

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE
BACHARELADO EM DIREITO

BELMIRO SILVA DE ARAUJO

A QUESTÃO DOS PRODUTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL:
INTERFACE DO DIREITO AMBIENTAL, DIREITO DO CONSUMIDOR E O
PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Aracaju

2015

BELMIRO SILVA DE ARAUJO

A QUESTÃO DOS PRODUTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL:
INTERFACE DO DIREITO AMBIENTAL, DIREITO DO CONSUMIDOR E O
PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Direito da
Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe como requisito
parcial à obtenção do grau de
bacharel em Direito

ORIENTADOR :
Prof. Me. Eduardo Lima dos Santos

Aracaju

2015

BELMIRO SILVA DE ARAUJO

A QUESTÃO DOS PRODUTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL:
INTERFACE DO DIREITO AMBIENTAL, DIREITO DO CONSUMIDOR E O
PRINCIPIO DA PRECAUÇÃO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Comissão Julgadora do
curso de Direito da Faculdade de
Administração e Negócios de Sergipe
como requisito parcial para obtenção do
grau de bacharel.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Eduardo Lima dos Santos
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe

Prof. Me. Rodolpho Orsini Filho
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe

Prof. Esp. Luiz Ricardo Pinto Ribeiro
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe

Às minhas filhas, as princesinhas Iana e Naiana, por todo incentivo e motivação para que eu pudesse seguir com firmeza o alcance deste objetivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e determinação para superar obstáculos ao longo da caminhada da vida.

A meus pais, pelo amor e as lições morais que me passaram contribuindo para formação de meu caráter.

A minha esposa Idacilene, pelo incentivo e apoio incondicional.

Ao meu orientador, prof. Me. Eduardo Lima dos Santos, pela paciência, orientação, suporte, correções e incentivos.

Aos colegas de trabalho: Eugênia Ramos, Norivaldo Lima, José Cansanção, Francisco G. Filho; Renato Figueiredo, Luiz Carlos Nunes, Wilton Rodrigues, Delmo Naziazeno, Walter Ramos, Jailza Rodrigues, Carlos Gomes, Walter Pinheiro de Brito, Izildinha Dantas, Emerson Sales, Hildebrando Vieira, Epaminondas Campelo, Wagner de Aragão Brito, José Valdomiro Fernandes, Fernando Piedade, Paulo Alves, Wmygens Martins, José Raymundo Fonseca, José Augusto Monteiro, Sérgio Waltemberg, Rosângela Nunes e Fátima Santos Silva, pela colaboração dispensada.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

O desenvolvimento científico e tecnológico, permanentemente incorporado à estrutura de produção e consumo de alimentos, adiciona a cada dia novos riscos e incertezas aos “velhos” problemas vinculados a preocupações com a qualidade sanitária e nutricional dos alimentos e com a conservação e controle dos recursos fitogenéticos.

Lavínia Pessanha e John Wilkinson (2005)

RESUMO

O presente trabalho monográfico busca analisar, de forma clara, o estágio atual em que se encontra o debate em torno dos produtos geneticamente modificados e/ou transgênicos. Desse modo, realiza-se uma abordagem em torno dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), com ênfase nos transgênicos fazendo uma breve análise histórica da sua origem no mundo e a sua chegada no Brasil. Essa pesquisa, também, discorre acerca das vantagens e desvantagens que os transgênicos apresentam, bem como, faz referência a possíveis riscos que tais produtos (os transgênicos) podem gerar ao meio ambiente e à saúde humana, levando-se em consideração a falta de estudos, concretos e conclusivos, sobre as possíveis consequências que poderão advir pelo uso e consumo de tais produtos modificados artificialmente em sua estrutura gênica. Evidencia-se, nesta pesquisa, a importância que o princípio da precaução pode exercer de forma a evitar o uso descontrolado no processo de análise e liberação de transgênicos e/ou organismos geneticamente modificados no meio ambiente e para alimentação animal e humana. Aborda também sobre os procedimentos preliminares e conclusivos adotados no Brasil quanto ao processo de liberação de organismos geneticamente modificados a partir da Lei de Biossegurança, a Lei 11.105 de 24 de Março de 2005. Analisa ainda, a questão da rotulagem dos produtos transgênicos disponível para consumo nas prateleiras dos supermercados brasileiros. Por fim, apresenta uma breve análise dos resultados de pesquisa de campo realizada através de questionário encaminhado através de meio eletrônico, objetivando detectar a percepção de determinado grupo de consumidores em relação aos produtos transgênicos.

PALAVRAS - CHAVE: Engenharia genética. Gene. Organismos geneticamente modificados. Transgênicos. Biossegurança. Precaução.

ABSTRACT

This monograph seeks to analyze and show clearly the current stage it is in the debate about genetically modified products and or GM. The study is an approach around the Genetically Modified Organisms, with emphasis on GM making a brief historical analysis of their origin in the world and their arrival in Brazil. The paper also discusses the advantages and disadvantages that GMOs present, as well as references to potential risks that such products may cause to the environment and human health, and considering the lack of concrete and conclusive studies on the possible consequences may result from the use and consumption of such products artificially modified in their gene structure. Highlights the importance that the precautionary principle can exercise to prevent the uncontrolled use in the analysis and release of transgenic or genetically modified organisms and the environment and for feed and food. It also deals on the preliminary and inconclusive procedures adopted in Brazil and the process of releasing genetically modified organisms from the Biosafety Law, Law 11,105 of March 24, 2005. It also examines the issue of labeling of GM products available for consumption on the shelves of Brazilian supermarkets. Finally, it presents a brief analysis of field research results made through a questionnaire sent by electronic means, aiming to detect perception of certain qualified consumer group on GMOs.

KEYWORDS: Genetic engineering. Gene. Genetically modified organisms. Biosafety. Caution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de criação de uma estrutura transgênica.....	18
Figura 2 - Ratos acometidos por grandes tumores, após consumirem milho transgênico	39
Figura 3 - Rota do contrabando das primeiras sementes de soja transgênica no Brasil.	42
Figura 4 - Fluxograma mostra diversos atores e respectivas responsabilidades ante a liberação de um OGM.	48
Figura 5 - Símbolo indicativo dos produtos transgênicos.....	56
Figura 6 – Embalagem de produtos transgênicos.....	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição do grau de escolaridade dos respondentes do questionário.....	59
Gráfico 2 – Posição das pessoas pesquisadas em relação a compra de produtos transgênicos.	60
Gráfico 3 – Posição dos pesquisados em relação aos malefícios dos transgênicos na alimentação humana a médio e longo prazo.....	61
Gráfico 4 – Posição dos pesquisados sobre o papel do transgênicos no aumento da produção mundial de alimentos.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens potenciais proporcionadas pela engenharia genética a partir dos OGMs.	31
Quadro 2 - Histórico das normas relacionadas a regulação de OGMs no Brasil	44
Quadro 3 - Síntese de itens a serem estudados para avaliação de segurança de um OGM	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 BIOTECNOLOGIA.....	15
2.1 Origem, Conceituação e Aplicação.....	15
2.2 Organismos Geneticamente Modificados.....	17
2.3 Áreas de Aplicação da Biotecnologia e da Engenharia Genética.....	26
3 TRANSGÊNICOS E AS DUAS FACES DA MESMA MOEDA	28
3.1 Concepção Virtuosa dos Transgênicos.....	30
3.2 Concepção Sombria dos Transgênicos.....	33
3.2.1 Temores relacionados aos OGMs e ou transgênicos.....	36
3.2.2 Casos rumorosos envolvendo os OGMs e ou transgênicos	36
4 TRANSGÊNICOS NO BRASIL, O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O DIREITO A INFORMAÇÃO DO CONSUMIDOR.....	41
4.1 Desembarque dos Transgênicos no Brasil.....	41
4.2 Normas Inerentes a Aspectos Regulatórios dos OGMs no Brasil.....	43
4.2.1 Lei de biossegurança.....	45
4.3 Princípio da Precaução.....	48
4.3.1 Transgênicos frente ao princípio da precaução.....	52
4.4 Rotulagem dos Transgênicos e o Direito a Informação do Consumidor	55
4.5 Percepção dos Consumidores sobre os Transgênicos.....	59
5- CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICE.....	70

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se propõe discutir e analisar uma questão fundamental para a sociedade nas três últimas décadas: os produtos transgênicos. Estes fazem parte da realidade na sociedade mundial e brasileira. A evolução técnico-científica e o desenvolvimento e fomento de pesquisas contribuem para o avanço da técnica e das tecnologias em âmbito social. O avanço da engenharia genética é uma realidade e apesar dos benefícios que possa trazer para a sociedade, há indícios substanciais que apontam para o risco latente que determinados processos possam gerar resultados capazes de afetar a qualidade de vida sob a ótica da segurança alimentar e ambiental. Tem-se a certeza que apesar de já terem se passados mais de vinte anos do lançamento do primeiro produto transgênico (tomate Flavr Savr), para consumo humano, fruto da engenharia genética, a ciência ainda não respondeu categoricamente quanto a questão da segurança no uso destes produtos. Ainda, no campo científico é bastante deliberado a questão da segurança para o meio ambiente e a saúde humana, e pelo visto, esta incerteza vai perdurar por muito tempo ou até mesmo indefinidamente.

No processo de avanço da engenharia genética (donde surge a questão da transgenia) um aspecto importante a enfatizar é a necessidade de acompanhar as mudanças, e não há dúvidas de que o conhecimento e a divulgação, de forma transparente, é um fator estratégico e necessita de especial atenção, tanto do governo quanto da sociedade. A produção dos transgênicos ainda é demasiadamente polêmica, em especial no que se refere à sua aplicação na agricultura e na alimentação humana. Tal polêmica é potencializada e alimentada pela falta de informações adequadas que sejam fundadas em trabalhos de pesquisa que esclareçam as principais dúvidas do público em geral quanto aos prováveis e efetivos riscos que possam advir da inserção desses produtos frutos da manipulação genética em sua dieta alimentícia no dia a dia.

É fato que dentre os objetos de estudo da engenharia genética, os organismos geneticamente modificados ou transgênicos, estão entre aqueles que mais despertam interesse. Compreender a natureza, o processo de liberação, as vantagens e as desvantagens inerentes ao uso e consumo, bem como, as razões que levaram ao avanço substancial nos últimos trinta anos de tais produtos no mercado brasileiro, apesar do país adotar na questão envolvendo organismos

geneticamente modificados o princípio da precaução, é o objetivo central deste trabalho. O debate que envolve os produtos transgênicos não é apenas científico. É uma questão de relevância social, econômica e que perpassa por questões éticas, bioéticas e biojurídicas requerendo estar fundamentada, sobretudo, no princípio da precaução para evitar prováveis danos de natureza irremediável ao meio ambiente e à saúde humana. A biotecnologia deve estar orientada para o desenvolvimento de projetos que visem não só a dimensão comercial ou mercantilista, mas principalmente, que leve em consideração o bem estar e a segurança da pessoa humana, harmonizando-se com os princípios morais.

A questão dos produtos transgênicos está em pauta não só na pesquisa dos cientistas, mas pelas vantagens econômicas que podem advir gerando grandes lucros comerciais sem considerar uma série de efeitos negativos que podem eventualmente ocorrer. Há estudos preliminares, a exemplo do caso envolvendo o milho transgênico StarLink M 810, que demonstram que os produtos transgênicos, se não forem bem controlados, podem causar danos irreparáveis ao meio ambiente, afetando a biodiversidade natural através da contaminação de espécies, e a saúde humana, pois a alimentação com grão geneticamente modificado é capaz de provocar alergias, resistência aos antibióticos e aumento do índice de substâncias tóxicas. Diante desse potencial risco, é preciso garantir com eficientes normas de segurança a manutenção do equilíbrio ecológico ambiental e a segurança alimentar sob o ponto de vista da qualidade dos produtos disponibilizados para o consumidor. Aqui, o princípio da precaução adquire visibilidade, estabelecendo uma barreira de controle efetivo no processo de liberação e comercialização de produtos transgênicos. Diante da existência de uma cortina embalsamada, enevoadada de dúvidas em torno do tema transgênicos, persiste uma questão: É ou não seguro, o uso no meio ambiente e consumo por parte da população de produtos transgênicos?

Nos últimos anos os produtos transgênicos passaram a ser cada vez mais produzidos e consumidos pela população em geral. Muito embora o tema seja alvo de muita polêmica, a expansão e uso desses produtos, quer seja no processo de maximização da produção agrícola, quer seja no consumo direto por parte da população, tornou-se uma realidade fática, sem maiores obstáculos ou barreiras, seja do ponto de vista jurídico, ético ou bioético. O princípio da precaução, um dos mais importantes no Direito Ambiental, e que também está presente implicitamente no Direito do Consumidor, estabelece a proibição de intervenções no meio ambiente,

salvo se houver a certeza que as alterações não causarão reações adversas, já que nem sempre a ciência pode oferecer à sociedade respostas conclusivas sobre a inocuidade de determinados procedimentos.

Apesar do avanço técnico científico em torno do tema, observa-se que ainda persistem inquietações no que se trata das vantagens e desvantagens do uso de transgênicos como forma de aumentar a capacidade produtiva das lavouras, bem como, o seu uso direto na alimentação humana. Diante desse quadro de incertezas, emoldurado por uma gama de afirmações inconsistentes do ponto de vista científico em torno do debate que envolve o tema, este estudo torna-se de grande importância e relevância não só para saciar a curiosidade e interesse do pesquisador acerca do tema, bem como, para a sociedade em geral, uma vez que contribuirá para o alargamento de conhecimentos e sedimentação conceitual, proporcionando maior clareza sobre aspectos inquietantes que se apresentam envolto ao tema em questão.

Esta pesquisa contribui no estabelecimento de uma visão crítica em torno dos fatores que proporcionam a existência de um debate maniqueísta envolvendo a questão dos organismos geneticamente modificados. Não obstante a sedimentação de posições diversas, no meio acadêmico e na sociedade em geral, a própria velocidade com que os acontecimentos se dão no campo da transgenia dificulta a compreensão do tema. Porém, espera-se que este trabalho contribua para uma reflexão mais fundamentada de um assunto que está, ao mesmo tempo, tão próximo, na nossa mesa no dia a dia e tão distante, na concepção de cada um de nós o que sejam realmente um organismo geneticamente modificado ou transgênico. O estudo do tema busca consolidar respostas tendo por base questões que se colocam, numa perspectiva factível, considerando as vantagens e desvantagens inerentes aos organismos geneticamente modificados e/ou transgênicos. Por esse ângulo, há de se perguntar: Há efetiva aplicação do princípio da precaução como forma de controle na liberação de produtos transgênicos para uso no meio ambiente e consumo humano? O consumidor é devidamente esclarecido quanto a potenciais riscos que os produtos transgênicos poderiam causar à saúde humana? O avanço dos produtos transgênicos está relacionado à necessidade de aumentar a capacidade produtiva de alimentos ou a atender simplesmente interesses meramente comerciais? É realmente seguro, considerando o atual grau de

conhecimento científico existente acerca do tema, para o meio ambiente e a saúde humana o uso de transgênicos ou esta assertiva é uma falácia?

O procedimento metodológico realizado no desenvolvimento desta pesquisa considera aspectos de natureza qualitativa estabelecendo uma visão sistemática e rigorosa no processo de leitura e interpretação do material bibliográfico disponível acerca do tema pesquisado. Esta pesquisa foi desenvolvida tendo por pressuposto os pilares do método científico amparando-se em fontes bibliográficas tendo como base fundamental a leitura de acervos sobre o tema em questão, bem como, consulta a outras fontes de mesmo gênero, a exemplo de artigos, periódicos (revistas, boletins e jornais) e sites especializados. Também foi realizada uma pesquisa de campo através de questionário contendo dez perguntas de natureza fechada, aberta e mista dirigida a um público específico visando obter junto a este o seu grau de conhecimento quanto aos produtos transgênicos que consomem.

Este trabalho monográfico encontra-se assim estruturado: no primeiro capítulo, de natureza introdutória, analisa-se aspectos gerais atinentes ao tema dos produtos transgênicos. No segundo capítulo tem-se por objetivo compreender os aspectos históricos e conceituais relacionados à biotecnologia, engenharia genética e organismos geneticamente modificados e/ou transgênicos. No terceiro capítulo realiza-se um estudo comparativo acerca das vantagens e desvantagens dos produtos oriundos da transgenia. No quarto capítulo analisa-se o processo histórico que envolve o surgimento dos organismos geneticamente modificados e/ou transgênicos no Brasil, bem como estabelece-se a interface entre o Princípio da Precaução, o Direito Ambiental e o Direito do Consumidor, fazendo uma correlação entre os procedimentos previstos no processo de liberação de produtos transgênicos no meio ambiente e para consumo humano, frente a tal princípio que preza pelo cuidado quando se trata de questões que envolvem o equilíbrio ambiental e segurança alimentar. No quinto e último capítulo é feita a abordagem conclusiva do tema trabalhado.

2 BIOTECNOLOGIA

2.1 Origem, Conceituação e Aplicação

Conforme Malajovich“ [...] transformar os alimentos ou aproveitar as propriedades curativas de algumas plantas são atividades que remontam à alvorada da humanidade e se desenvolveram com base no conhecimento empírico [...]”¹

A biotecnologia moderna surgiu a partir do desenvolvimento da engenharia genética, mais precisamente na década 50 com a descoberta da síntese química do DNA, embora historicamente, é correto afirmar que a gênese dos primeiros processos de natureza similar à biotecnologia datam de 6.000 anos antes da era cristã quando povos da Suméria e da Babilônia já faziam uso, ainda que involuntariamente, de procedimentos básicos na manipulação de alimentos, principalmente os fermentáveis.

É inegável que o evento considerado como divisor de águas na história da genética e da biologia molecular se deu com as descobertas de James Watson e Francis Crick em 1953 quando então propuseram o modelo que explicava a estrutura física da molécula do DNA a qual seria formada por duas unidades estruturais entrelaçadas na forma de escada helicoidal. O trabalho deles não se restringiu a explicar a estrutura da molécula tão somente, foi além, indicou a forma como ela seria capaz de se auto reproduzir duplamente e transferir a carga genética nela contida. Sem dúvida, foi uma descoberta que permitiu avanços nos procedimentos envolvendo a manipulação de material genético tendo o uso de técnicas de recombinação de genes² evoluído substancialmente, desde então. Sobre o tema, Malajovich reforça que:

[...]a divisória entre a biotecnologia clássica e a biotecnologia moderna é uma série de experiências realizadas por H. Boyer e S. Cohen que culmina em 1973 com a transferência de um gene de sapo a uma bactéria. A partir desse momento é possível mudar o programa genético de um organismo transferindo-lhe genes de outra espécie. A importância e os riscos inerentes à nova tecnologia não passaram despercebidos para as pessoas envolvidas. Fato inédito

¹MALAJOVICH M. A. **Biotecnologia 2011**. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia ORT, 2012.p.17. (Edições da BibliotecaMax Feffer).

² Os genes contêm “instruções” para que suas células possam produzir certas proteínas. Um gene é um trecho de um cromossomo que codifica para uma proteína que tem alguma função no corpo. Informação disponível em: <http://hypescience.com/genes-cromossomos-dna-genoma/> Acesso em 02 mar. 2015.

na história, em 1975 os cientistas reunidos em Asilomar (USA) estabeleceram uma moratória em seus trabalhos até serem definidas as condições de segurança adequadas, o que aconteceu pouco tempo mais tarde. Na passagem de uma biotecnologia de laboratório a uma biotecnologia industrial, a Engenharia Genética ocupa um lugar de destaque como tecnologia inovadora. Em alguns casos, como os da insulina e do hormônio do crescimento, a inovação consiste em substituir os métodos de obtenção tradicionais. Em outros casos, como o dos anticorpos monoclonais ou do Golden Rice, um arroz com vitamina A, trata-se de produtos inteiramente novos.³

“A biotecnologia, conceitualmente, é a união da biologia, com a tecnologia. É um conjunto de técnicas que utiliza os seres vivos no desenvolvimento de processos e produtos que tenham uma função econômica e ou social.”⁴ Portanto, biotecnologia nada mais é do que um conjunto de procedimentos especializados envolvendo a biologia e a tecnologia que se somam buscando resultados com um maior grau de aprimoramento, ou refinamento naquilo a que se propõe produzir a partir da manipulação de seres vivos, quer sejam animais ou vegetais.

A técnica do DNA recombinante envolve a criação sintética de novos organismos vivos com características não encontradas na natureza formadas pela hibridização em nível molecular do DNA. Assim, segundo Varella, a biotecnologia é um “conjunto de técnicas que integra conhecimentos de genética molecular, bioquímica, microbiologia e tecnologia industrial para a obtenção de produtos de valor socioeconômico ou científico a partir de organismos vivos ou parte deles, com objetivos específicos.”⁵ A modernização da biotecnologia exteriorizada através da engenharia genética surge com uma faceta dúplice apontando dois caminhos possíveis: o caminho do aprimoramento da ciência em prol da sociedade ou o caminho da busca de dividendos numa corrida desprovida de princípios éticos. Para Malajovich as infinitas possibilidades da tecnologia do DNA recombinante despertaram alguns antigos mitos:

Por desobedecer a Zeus, entregando o fogo ao homem, Prometeu sofreu o terrível castigo de ser acorrentado a uma montanha e ter o fígado devorado por uma águia. Instrumento da vingança divina, Pandora abriu a caixa da qual saíram todos os males da

³ MALAJOVICH, id. Ibid. p.17.

⁴ FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, Solange Rocha Monteiro de. **Biotecnologia, transgênicos e biossegurança**. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 2009. p. 13.

⁵ VARELA, Marcelo Dias. **Propriedade intelectual de setores emergentes: biotecnologia, fármacos e informática: de acordo com a Lei 9.279, d e 14.05.1996**. São Paulo: Atlas. p.54.

humanidade. A ambiguidade da nova biotecnologia, com os seus desafios e promessas, costuma ser representada nas duas faces de Janus, um rei com o dom de ver simultaneamente o passado e o presente.⁶

Verifica-se na história evolutiva da biotecnologia que a descoberta da estrutura do DNA proporcionou uma mudança radical na forma como a genética e a biologia molecular passaram a ser encarada pela ciência. Surgiu a partir de então, um leque de variáveis passíveis de estudos mais aprofundados capazes de permitir através de processos de manipulação controlada a produção de produtos com características desejáveis; mesmo que para isso, as relações éticas e bioéticas tivessem de ser colocadas num patamar secundário. O que importa é o resultado prospectado, incubado na imaginação dos cientistas. Este era, e ainda é, o liame que liga e nutre a ânsia por novas descobertas no meio científico. Muitas vezes, o conhecimento baseado no método científico em determinado ramo da ciência pode se apresentar totalmente desprovido de caracteres vinculados aos valores sociais, religiosos e morais. Sobre o domínio da biologia molecular, observa-se que há uma tendência de determinados caracteres científicos enveredar por caminhos que diferem de aspectos de outras ciências da vida. Ela é, a biotecnologia, a mais contundente na busca de créditos que outros ramos específicos da ciência, e pode, de certa forma, impactar positiva ou negativamente nas decisões de instâncias gestoras da ética, as quais devem se pautar na imparcialidade.

Não resta dúvida que o avanço da biotecnologia trouxe inúmeras vantagens, principalmente no campo do estudo da medicina para o ser humano. A cura de graves doenças não teria sido alcançada não fosse o conhecimento avolumado que se adquiriu proporcionado pela biotecnologia.

2. 2 Transgênicos e ou Organismos Geneticamente Modificados (OGMs)

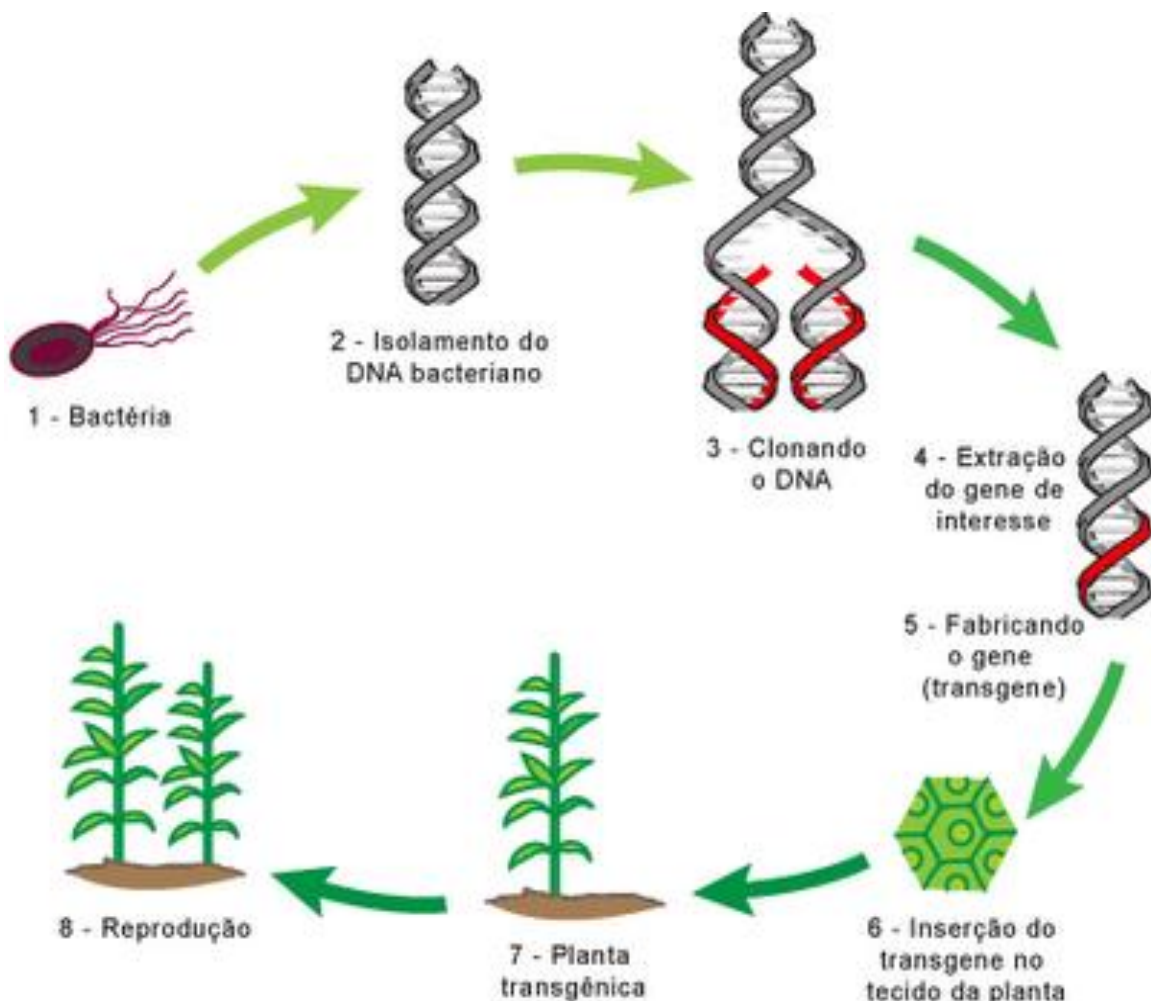
Na natureza, os animais e os vegetais são passíveis de mudanças nas suas estruturas genéticas através de um processo natural denominado de mutação genética. Essa mutação ocorre de forma espontânea ou induzida. Na forma espontânea acontece com o surgimento do fenótipo ou através do cruzamento e seleção até se fixar tal característica. De outra forma, na induzida, o processo se

⁶ MALAJOVICH, op. cit.,p. 111.

configura através do uso de agentes mutagênicos ou da produção de espermatozoides que carregam mutações pontuais. Uma característica inerente aos processos de mutação genética de cunho natural é a demora de se alcançar os resultados desejados. A modificação genética que se processa naturalmente foi a base dos estudos do naturalista e cientista Charles Darwin o qual estabeleceu a teoria da seleção natural a qual explica que determinadas espécies que apresentam mais aptidão a cada meio ambiente sobrevivem com mais facilidade tornando perpétuas suas características nas gerações posteriores.

Diferente do que ocorre na natureza, a transgenia permite a fabricação de modelos de mutantes sob medida para atender a uma determinada finalidade e em curto espaço de tempo graças as técnicas da biotecnologia e engenharia genética, conforme demonstrado na figura abaixo.

Figura 1 - Processo de criação de uma estrutura transgênica



Fonte: <http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/filosofia/11_manipulacao_genetica.ht>

Na acepção da palavra, em termos gerais, OGM⁷ seria todo organismo que sofreu alguma alteração no seu genoma de forma artificial através de técnicas de engenharia genética. O termo “transgênico” é utilizado para nominar todo tipo de organismo geneticamente modificado. Esta denominação é corriqueiramente muito utilizada no meio midiático ou ainda na linguagem popular. Entretanto, segundo Varella quando os organismos recebem genes de outro organismo diferente, porém da mesma espécie são chamados de OMG, ao passo que os organismos que recebem genes de espécies diferentes são denominados de transgênicos, de forma que todo transgênico⁸ é um organismo geneticamente modificado.⁹

O processo que envolve a transgenia consiste basicamente na manipulação do genoma de um ser vivo, animal ou vegetal, de forma a introduzir, modificar ou inativar um determinado gene cujo resultado altera todas as células do organismo com reflexos nas células germinativas de forma que a mutação genética induzida artificialmente transcende os limites inerentes a fisiologia do ser que sofreu a transgenia e suas características modificadas passam a ser transmitidas a seus descendentes.

O processo de criação de uma estrutura transgênica se dá através de técnicas da engenharia genética cujos procedimentos se divide em duas categorias: a técnica da transferência de genes de forma direta e a indireta.

Na transferência indireta, para que ocorra a transformação, utiliza-se um vetor, como por exemplo, o *Agrobacterium tumefaciens* e *Agrobacterium rhizogenes*. Esses vetores são bactérias com capacidade de transferir naturalmente para as plantas partes do seu DNA, induzindo-as a sintetizar substâncias para o seu crescimento. Depois dessa descoberta, cientistas alteraram o DNA da bactéria por engenharia genética retirando os genes nocivos à

⁷ A partir da daqui, a sigla OGM, será utilizada para identificar organismo geneticamente modificado.

⁸ Todo transgênico é um organismo geneticamente modificado, mas nem todo OGM é um transgênico. Um transgênico é um organismo que possui uma sequência de DNA, ou um segmento do DNA de outro organismo, que pode até ser de uma espécie diferente. O organismo geneticamente modificado, propriamente dito, é aquele que sofreu uma alteração artificial através de técnicas de engenharia genética no seu genoma, entretanto, sem receber parte ou fragmento de outro organismo estranho. É o caso de uma bactéria que foi modificada para expressar um gene bem mais vezes. O que não significa quer dizer que tal organismo seja uma bactéria transgênica, mas apenas um OGM, visto que não foi necessário inserir material externo. Sempre que você insere um DNA exógeno em um organismo esse passa a ser transgênico. Maiores detalhes em torno da questão ver no site < <http://biociencia12a.webnode.com.br/organismos-geneticamente-modificados/> >

⁹ VARELLA. Marcelo Dias. Variações sobre o mesmo tema: o exemplo da implementação do princípio da precaução pela CIJ, OMC, CJCE e EUA. In: _____ **Princípio da Precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

planta e colocando em seu lugar os genes de interesse, mantendo-se a capacidade de transferência do DNA da bactéria para a planta. Na transferência direta,¹⁰ são usados métodos físicos ou químicos para romper a barreira da parede celular e (ou) da membrana plasmática para a livre penetração do DNA na célula.¹¹

Há um entendimento no sentido de que a biotecnologia ao trilhar e propagar estudos na área da transgenia, ela tenha deturpado a configuração normal do processo evolucionista das espécies através da seleção natural. Isto porque, técnicas da engenharia genética permitiram superar obstáculos que jamais seriam suplantados sob condições normais. Isto é, com a transgenia, a característica de transmissão da fertilidade de indivíduos de uma geração para outra, que pela ordem natural das coisas, só ocorreria entre descendentes da mesma espécie, deixa de ser um óbice e seres vivos mesmo pertencendo a espécies ou reinos distintos passam a transmitir tal característica.

Historicamente a biotecnologia considera a existência de três fases envolvendo a transgenia. Na primeira fase, os estudos envolvendo transgênicos estariam relacionados diretamente ao setor agrícola. Nesta área, buscou-se através da transgenia menor custo no processo produtivo bem como variedades de plantas com características capazes de proporcionar imunidade ou resistência a pragas e herbicidas. Na segunda fase, busca-se a produção de alimentos com melhores aspectos sob o ponto de vista da qualidade nutricional associada a uma maior capacidade de preservação, isto é, aumento do seu tempo de prateleira. Por último, a transgenia avança na área de produção de medicamentos em ampla escala proporcionando nesta área a disponibilização de remédios e vacinas com menor preço ampliando a acessibilidade de tais medicamentos a uma fatia bem maior do público necessitado. Saliente-se que a produção de medicamentos, é considerada como a parte que desperta maior grau de aceitabilidade pela sociedade quando se fala em transgênicos, justamente por que enxerga-se nesta área que envolve a saúde humana um potencial promissor da transgenia. Situação esta que não se observa quando a questão extrapola para a área de produção de alimentos para uso

¹⁰ Na forma direta existem vários procedimentos visando a inserção do DNA da célula que se pretende alterar, entre elas a aceleração de partículas; micro e macro injeção; eletroporação; lipossomo e polietilenoglicol. No caso do método da aceleração, procede-se um bombardeio de DNA na célula-alvo de transformação, se utilizando para isso, de alta pressão a gás que introjeta micro partículas de ouro ou tungstênio embebida com o DNA de interesse para a célula-alvo. Estas partículas entram nas células e soltam o DNA que passam a se integrar ao genoma celular.

¹¹ FALEIRO; ANDRADE. Op. cit. p.18 - 19.

na alimentação humana, seja de forma direta ou indireta, isto é, através de alimentos que contenham transgênicos como matéria prima ou através do consumo de animais que foram alimentados com tais produtos e que posteriormente serão consumidos pelas pessoas, bem como, quanto ao lançamento no meio ambiente de tais produtos. Nestes dois pontos verifica-se que há uma resistência velada de boa parte da sociedade mundial e também de parte significativa do meio científico. Tal resistência, se firma e persiste em virtude de possíveis aspectos negativos relacionados aos transgênicos ainda não devidamente esclarecidos pela comunidade científica, principalmente da parte que cabe a quem manipula e produz tais produtos.

Trabalhos iniciais de natureza experimental buscando produzir elementos com características mutantes produzidas artificialmente a partir da aplicação de técnicas da engenharia genética¹² se deu com a utilização de um gene que codificou a toxina do *Bacillusthuringiensis*.¹³ No mesmo diapasão, trabalhos foram realizados com bastante sucesso na área agrícola com a criação de estruturas transgênicas vinculadas as culturas da soja e do milho proporcionando condições de tolerância ao herbicida glifosato. Esta tecnologia permitiu num primeiro momento, vantagens comparativas altamente significativas no processo de cultivo de tais culturas tendo em vista redução de custos nos tratos culturais envolvendo o controle de ervas indesejáveis nas plantações.

Desde os primeiros experimentos envolvendo a transgenia que a engenharia genética vem se firmando como uma espécie de panaceia se revelando um segmento da ciência capaz de encontrar a resposta para uma infinidade de problemas que aflige a humanidade. Esta capacidade multifatorial da engenharia genética que se caracteriza pelo poder da manipulação e transformação nos mais diversos ramos da matéria envolvendo os seres vivos, as vezes ou quase sempre

¹² Através de técnicas e procedimentos específicos a engenharia genética proporciona a inserção artificial de uma sequência estranha de código genético no meio de uma seqüência ordenada do código genético de um receptor, que levou milhões de anos para evoluir.

¹³ *Bacillus thuringiensis* (Bt) é uma bactéria que produz cristal protéico contendo toxinas de propriedade inseticida. As amostras do Bt se mostram eficientes no combate à lagarta-do-cartucho e, com isso, foi desenvolvido um inseticida à base dessa bactéria, que mata principalmente as lagartas jovens, com até 4 dias de vida. O processo de produção é dominado, com testes de produção em larga escala e utilização de insumos de baixo custo. Isso possibilita um custo de produção muito inferior ao de defensivos químicos. Descrição resumida pela Embrapa. CATÁLOGO de Produtos e Serviços. Apresenta informações sobre os produtos e serviços da EMBRAPA. Disponível em: <http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo20/catalogo_de_produtos_e_servicos/arvore/CON T000fk2mg0vl02wyiv80u57ezk55rd4m4.html> Acesso em 03 abr. 2015.

provoca discussões e embates no seio da sociedade tendo em vista a característica de mão dupla que ela apresenta no campo da pesquisa. Isto é, ela pode ser usada tanto para o bem como para o mal. E é aí onde reside o grande perigo, na visão de grande parte daqueles que defendem um controle rigoroso nos procedimentos ligados a produção de materiais que tenham vinculação com a engenharia genética e conseqüentemente a transgenia. O fato é que a questão permanece de forma polemizada, ainda que desde o lançamento do primeiro produto transgênico os defensores da engenharia genética continuem afirmando já terem mostrado, sob o ponto de vista científico, que tais produtos não põem em risco, nem o meio ambiente nem o ser humano.

Na esteira dessa discussão ambivalente em torno das virtudes e possíveis pontos negativos que a engenharia genética desperta, e que pelo visto continuará ainda por um bom tempo, Vieira e Vieira Junior relata que:

[...] argumentos de ordem religiosa ou ética, (contrários à manipulação da vida como um bem sagrado ou intocável), ignorante ou não das particularidades científicas por trás dessa tecnologia, a maioria das pessoas consegue intuir que ela cruza uma linha fundamental. Transferir genes inteiros de uma espécie para outra, algo que na natureza só ocorre em situações excepcionais e sob controle de seleção natural, é algo muito diverso do trabalho de cruzamento de linhagens de plantas e animais realizado há milênios por agricultores, que contam apenas com a variedade implícita no próprio genoma do organismo para sobre ela exercer sua seleção.¹⁴

Independente da controvérsia que advém na bipolaridade de pontos de vista, com um lado defendendo fervorosamente a transgenia e outro pregando a excessiva cautela e responsabilidade, o fato é que nos dias atuais há em marcha uma gama de pesquisas em andamento na área, que promete um amplo leque de benefícios para a sociedade. Não obstante, o que se coloca como fator negativo no avanço dessas pesquisas é justamente a natureza superficial carregada de fragilidade nos testes de validade que vão atestar a condição de segurança destes produtos para lançamento no meio ambiente ou para alimentação humana.

Há uma certa desconfiança persistente em relação a engenharia genética principalmente quando o assunto envolve a produção de produtos transgênicos em

¹⁴ VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto; VIEIRA JUNIOR, Pedro Abel. **Direitos dos consumidores e transgênicos:** uma questão polêmica para a bioética e o biodireito. Curitiba: Juruá, 2008, p.32.

função da possibilidade dos experimentos não considerarem questões de ordem ética e bioética. A curiosidade é uma característica intrínseca a natureza humana e por vezes o ímpeto pela busca de novas descobertas pode levar o homem a agir sem sopesar devidamente as consequências que seus atos poderão desencadear caracterizando uma situação em que os meios justificariam os fins. No caso específico relacionado a manipulação de genes envolvendo espécies diferentes de vegetais ou animais para produção de um terceiro ser, por processo de transmutação artificial, é forte o temor de que referido ser, sem ser submetido a devida e criteriosa avaliação, uma vez disponibilizado no meio ambiente ou na alimentação humana possa trazer sérios problemas a médio e longo prazo, que uma vez instalado não teria mais volta, isto é, seus criadores não teriam como reverter tal situação provocada pela sua criatura, a exemplo do que ocorreria no caso da perda da biodiversidade ocasionada pela poluição genética, prognóstico este, perfeitamente plausível no contexto que se coloca, bem como a possibilidade do surgimento a médio e longo prazo de problemas irreversíveis para a saúde da população que consome tais produtos. No entanto, desde a criação da primeira planta transgênica em 1983 (planta de tabaco que recebeu gene de um vaga-lume) pelo biólogo molecular, Marc Van Montagu, e passados vinte anos do primeiro produto transgênico colocado a disposição dos consumidores (tomate Flavr Savr), nada se comprovou cientificamente de que tais produtos tenham causado problemas, embora haja uma série de estudos apontando para a possibilidade real de risco para saúde humana e ao meio ambiente. Sobre essa questão, Vieira e Vieira Junior reforça que:

[...] o tema traz uma ansiedade muito grande para a sociedade sobre os riscos dos transgênicos para a saúde humana. Tem sido foco de debates e questionamentos de forma bastante intensa. É importante que a população conheça todos os aspectos inerentes à produção e ao consumo dos produtos geneticamente modificados. Um alimento é seguro à saúde humana se ele não causa nenhum mal aos que ingerem em quantidades consideradas normais e após o seu devido processamento.¹⁵

É certo que seria inaceitável e configuraria uma atitude retrógrada carregada de juízo de valor pré-concebido impedir pesquisas no campo da engenharia genética ligadas ao processo de mutagênese artificial através da transgenia, baseada

¹⁵ Id. Ibid., p. 36.

apenas em impressões superficiais sem o lastro de estudos mais aprofundados para justificar tal posição. Não obstante, verifica-se que a forma como os estudos na área dos transgênicos vem se desenvolvendo ao longo do tempo contribui para este clima de desconfiança. É visível, ainda que se queira negar, aspectos claros com viés mercantilistas envolvendo o tema transgênicos. Verifica-se a forte presença do interesse comercial tendo na retaguarda o poderio econômico de conglomerados multinacionais, a exemplo da Monsanto, com capilaridade mundial e capacidade substancial para influenciar até mesmo decisões políticas e técnicas no processo de liberação de organismos geneticamente modificados. De passagem pelo Brasil, em entrevista concedida ao jornal O Globo, o renomado ativista americano Jeffrey Smith, diretor do instituto de responsabilidade Tecnológica dos EUA, defensor convicto dos direitos dos consumidores, ativista crítico e combatente dos produtos oriundos da transgenia, diz que:

A maioria dos cientistas está ligada às indústrias de biotecnologia e não estão nem aí para os riscos. Eles simplesmente aprovam o uso dos transgênicos. As leis não garantem aos consumidores segurança para consumir alimentos transgênicos. O mais longo estudo conduzido pela indústria de alimentos de ração só durou nove dias. Quando cientistas independentes estenderam essa pesquisa por dois anos verificaram que os ratos alimentados com ração transgênica desenvolveram tumores absurdos. E morreram cedo. Na Europa e no Brasil há leis de rotulagem que obrigam as indústrias a informarem a presença de transgênicos no alimento. Nos EUA não. Mas acredito que muitas companhias não praticam essa lei. É fato que quanto mais as pessoas sabem sobre os produtos geneticamente modificados, menos elas confiam nesses alimentos. Nos EUA, estamos educando os consumidores por mais de 10 anos. O número de americanos que diz evitar esses produtos é de 40%. Quando um cientista descobre algum problema relacionado aos transgênicos ele é atacado. Tenho documentos que mostram cientistas sendo demitidos e não conseguindo mais emprego por causa desses trabalhos. Isso levou à negação de financiamento de pesquisas do tipo e convenceu muitos cientistas a não tocarem nessa área. As sementes são patenteadas e é preciso ter permissão para pesquisar. Um grupo de 26 cientistas escreveu uma carta para a agência ambiental dos EUA reclamando que nenhuma pesquisa independente poderia ser feita por falta de acesso às sementes. Mas se eles conseguem as sementes não obtêm financiamento. E se conseguem os recursos, não conseguem publicar os resultados porque as revistas são ligadas à indústria e não aprovam pesquisas neste setor.¹⁶

¹⁶ SMITH, Jeffrey. A leis não garantem segurança para o consumir de alimentos transgênicos, diz ativista americano. Rio de Janeiro. **O Globo**, 2014. Entrevista concedida a Daiane Costa. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/as-leis-nao-garantem->

Aspectos dessa natureza aliada a falta de uma política de informação adequada que desobstrua canais de divulgação e dissipe todas as dúvidas que pairam sobre o tema junto a população em geral, contribuem, ainda hoje, para este quadro de nebulosidade que persiste no tempo apesar de já terem se passados mais de trinta anos de trabalhos envolvendo o processo de manipulação genética visando a criação de seres com características artificiais por força da mutação induzida.

Não obstante a controvérsia em torno dos prós e os contras, no tocante aos transgênicos, o fato é que, atualmente a engenharia genética se estabeleceu como um importante foco das pesquisas acerca dos OGMs e os avanços nesta área com o surgimento de novos produtos a cada dia continua em escala substancial. É importante destacar que o tema envolto à biotecnologia e à engenharia genética não gera somente notícias ruins, há o lado virtuoso da questão, principalmente na área de produção de fármacos. É amparado neste lado promissor da ciência, que a biotecnologia avança de forma firme e consistente. Corroborando com esta tese, a respeito do avanço da biotecnologia, veja o que diz Faleiro e Andrade:

O avanço da ciência biotecnológica está caminhando a passos largos e pode-se dizer que a biotecnologia moderna ainda é uma criança considerando todas as potencialidades e o que vai ser descoberto. Nesse sentido, é estratégico para o Brasil aumentar o investimento em ciência e tecnologia e desobstruir tudo que tem dificultado as pesquisas. Tais pesquisas tem assumido uma importância cada vez maior nas tomadas de decisão sobre todos os assuntos relativos aos transgênicos. Assim, é necessário que a sociedade não seja contra a biotecnologia e os transgênicos, mas sim contra tudo o que dificulta as pesquisas, como o baixo investimento em ciência e tecnologia e processos altamente burocráticos que impedem seu andamento.¹⁷

Conforme se depreende do texto acima, na visão dos autores é preciso desmistificar o mito do medo que se incutiu na sociedade em torno da questão dos transgênicos e olhar para o futuro promissor da ciência biotecnológica a qual trará com certeza grandes benefícios para a humanidade. Para que isso ocorra necessário se faz que o meio científico desenvolva pesquisas numa perspectiva

seguranca-para-consumir-alimentos-transgenicos-diz-ativista-americano-14427813>.Acesso em 22 fev.2015.

¹⁷ FALEIRO; ANDRADE, Op. cit., p. 28.

contextualizada de forma a considerar todos os aspectos, não só de natureza técnica biológica, mas também, de ordem social e econômica envolvendo a questão dos transgênicos. Na visão de Hugh Lecey, os transgênicos são objetos biológicos com potencialidades conhecidas a partir de pesquisas que adotam a abordagem descontextualizada. Mas os transgênicos não são apenas objetos biológicos, são também socioeconômicos: são, na maior parte, mercadorias ou detentores de direitos de propriedade intelectual. Daí a necessidade das pesquisas na área, considerar o contexto socioeconômico para que os benefícios, os riscos e as alternativas sejam investigados de forma apropriada, ampla, evitando um viés apenas técnico. “Embora as pesquisas moleculares e biotecnológicas subjacentes ao desenvolvimento e à implementação da tecnologia de transgênicos sejam indispensáveis à investigação, não são suficientes, pois estão alienadas dos seus contextos”.¹⁸

2.3 Áreas de aplicação da biotecnologia e engenharia genética

A biotecnologia, através de técnicas da engenharia genética tem obtido avanços substanciais com efeitos positivos para a sociedade nos mais diversos ramos. Essa difusão de aplicabilidade se dá graças aos avanços que ela vem adquirindo desde o seu surgimento no mundo das ciências de forma que tais avanços têm proporcionado contribuições substanciais para sociedade gerando novos conhecimentos, bem como, novos materiais e serviços.

Verifica-se que a engenharia genética está fortemente presente em diversos ramos de atividade humana com ênfase mais evidente na área da saúde, agricultura e indústria. Na área da saúde é incontestável os benefícios para o ser humano proporcionados pela engenharia genética especialmente na utilização de organismos transgênicos para produção de fármacos , hormônios, anticoagulantes e afins.

Considerando o setor agrícola, as contribuições da engenharia genética tem se verificado no surgimento de produtos transgênicos visando principalmente o controle de pragas e doenças com reflexos em ganhos de produção e

¹⁸ LACEY, Hugh. Há Alternativas aos Transgênicos? **Novos Estudos**. CEBRAP, São Paulo, n.78, pp. 31-39, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n78/05> > acesso em: 15 mar. 2015

produtividade. Plantas com caracteres que agregam valor ao produto final, a exemplo da melhoria na qualidade nutricional; produtos com capacidade temporal alongada no processo de maturação, permitindo assim mais tempo nas prateleiras, entre outros benefícios voltados para melhorias sob o ponto de vista da operacionalidade das técnicas procedimentais inerentes a produção agrícola.¹⁹

Na indústria, a biotecnologia está voltada primordialmente para empreendimentos vultosos em larga escala. Estudos e experimentos biotecnológicos se utilizando da técnica da transgenia tem proporcionado o surgimento de uma série de materiais benéficos não só ao ser humano, como ao meio ambiente. Como exemplo, cita-se os plásticos biodegradáveis e os biocombustíveis, ambos, comprovadamente menos poluentes.

Reforça-se aqui o fato de que não obstante a ocorrência de algumas poucas situações comprovadamente negativas envolvendo o uso de transgênicos ao longo dos últimos trinta anos, a verdade é que em termos concretos, os benefícios da tecnologia em questão tem se sobressaído. Esta é uma realidade incontestável. Não significa dizer que a tecnologia em questão está devidamente consolidada e amplamente acatada pela sociedade global; de forma alguma. Há ainda um longo caminho a percorrer na busca da efetivação das grandes conquistas que a engenharia genética através da transgenia prospectou quando do lançamento de suas bases iniciais de pesquisa.

¹⁹ VIEIRA, Carvalho Pinto Adriana; VIEIRA JUNIOR, Pedro Abel. **Direito dos consumidores e produtos transgênicos**: uma questão polêmica para a bioética e o biodireito. Curitiba: Juruá, 2008, p. 39.

3. TRANSGÊNICOS E AS DUAS FACES DA MESMA MOEDA

A história da humanidade tem mostrado que quase sempre ações empreendidas pelo homem no campo das descobertas tecnológicas geram situações ambivalentes que podem caminhar tanto para o lado benéfico como para o lado maléfico. Vai depender da visão de quem tem o poder de manipular os resultados esperados. Foi assim, por exemplo com a tecnologia da energia nuclear que permitiu criar a bomba atômica. A sociedade mundial é conhecedora dos grandes benefícios que o domínio da tecnologia nuclear trouxe para a humanidade, principalmente no campo da saúde.

Entretanto, é de domínio público também, as marcas profundas de natureza catastrófica provocadas pelo mau uso dessa tecnologia que estão impregnadas para sempre na memória da humanidade. Sem falar da visão catastrófica da eugenia nazista²⁰ protagonizada pelo nazismo na Alemanha que visava basicamente, através da aplicação de técnicas de melhoramento genético no ser humano, estabelecer uma raça pura superior, cujo intento sinistro contribuiu para o processo de desencadeamento da segunda grande guerra mundial com o extermínio de milhões de pessoas. “As atrocidades cometidas pelo nazismo em nome da construção de uma Alemanha exclusivamente para a "raça ariana" foram tão grandes e tão chocantes que tiveram como efeito misturar o nazismo e a eugenia considerando a mesma coisa.”²¹

Está claro, que o uso da transgenia pode se dá tanto para o bem como para o mal, vai depender de quem está manipulando e do resultado que se deseja, com um agravante: o possível surgimento de um problema envolvendo produtos transgênicos, principalmente quando lançado no meio ambiente, seria catastrófico visto que seus criadores não teriam como controlar ou impedir a replicação de tais efeitos, tornando-se um caso sem volta. Por exemplo, o que seria feito no caso de um material transgênico lançado na natureza que interagisse através de uma polinização cruzada com elementos da biodiversidade gerando mutações

²⁰ Embora o termo eugenia tenha precedido a genética, na Alemanha nazista o intento de construção de uma raça superior foi potencializado pelos conhecimentos iniciais que já existiam envolvendo a manipulação genética.

²¹ GONÇALVES, Antônio Baptista. A eugenia de Hitler e o racismo da ciência. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 11, n. 1053, 20maio2006. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/8358>> Acesso em : 02 abr. 2015.

degenerativas na flora em escala geométrica? Acredita-se que a ciência hoje não teria a resposta de como resolver tal situação hipotética aqui colocada, mas, de acordo com estudiosos da área, passível de ocorrer quando se fala de transgênicos, visto que o homem conseguiu, através da engenharia genética acessar e manipular o código da vida dos seres vivos, de tal forma que ele tem nas mãos os elementos básicos essenciais para produzir um ser vivo, vegetal ou animal com características artificiais sob medida. Por conseguinte, em determinadas situações, não se tem ainda a certeza dos efeitos colaterais que possam advir de tais intervenções na natureza.

Descrevendo sinteticamente a visão argumentativa daqueles que se opõem ao avanço dos transgênicos, Teixeira relata que:

Ao introduzir genes de uma cultura em outra é possível que haja , no futuro, reflexos danosos irreversíveis ao meio ambiente, sobre os quais os cientistas não terão qualquer controle, ante a capacidade de reprodução autônoma desses genes modificados geneticamente. Existe, também, um grande temor generalizado do impacto que a ingestão de tais alimentos pode ter na saúde humana a longo prazo.²²

Como se vê, a questão que envolve a manipulação do código genético dos seres vivos com vistas a produção de produtos transgênicos dada a sua natureza complexa e a possibilidade fática de desvirtuamento dos bons propósitos, deve sempre, antes de tudo, levar em consideração não só o aspecto técnico mas também a questão ética, bioética antes de se lançar mão da decisão a ser tomada quanto a sua liberação no meio ambiente e para o consumo humano. Daí vem a necessidade de se estabelecer um controle rígido através da análise criteriosa e de estudos aprofundados envolvendo toda a cadeia inerente a produção de transgênicos de tal forma que a segurança alimentar e a preservação da biodiversidade estejam imunes de qualquer brecha que possa ensejar a possibilidade de riscos potenciais.

²²TEIXEIRA, Luciano Custódio, Alimentos transgênicos: questões controversas apud LAGES, Leandro Cardoso. **Transgênicos a luz do direito**: o comercio internacional de organismos geneticamente modificados (OGMs) e o risco a biodiversidade e ao consumidor. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013, p. 17.

3.1 Concepção Virtuosa dos Transgênicos

As razões iniciais que justificaram o surgimento e o avanço das pesquisas envolvendo os transgênicos são nobres, inclusive resgatando aspectos da teoria malthusiana. Entre elas, a necessidade de aumentar a produtividade e produção de alimentos para alimentar a crescente população mundial tendo em vista que as técnicas de produção baseadas em modelos convencionais não seriam capazes de suprir tal demanda. Considerando esse aspecto, os transgênicos poderão contribuir para um melhor índice de produtividade agrícola em áreas de baixa fertilidade e assim, com a redução de insumos e, por consequência, nos custos de produção.

Da mesma forma, espera-se com o uso dos transgênicos a redução do crescente uso de produtos agroquímicos no campo, reduzindo sensivelmente o impacto dos agrotóxicos no meio ambiente. Outra razão de grande importância e que se materializa como a mais aceitável de todas elas, seria a utilização de produtos e ou materiais produzidos a partir de plantas ou animais transgênicos no tratamento de doenças de complexidade maior.

Boa parte da comunidade científica defende os organismos geneticamente modificados ancorada numa suposta vantagem comparativa que eles proporcionam a uma grande rede de beneficiários. Esta fatia do mundo acadêmico que militam em defesa dos OGMs entende que os resultados positivos para a sociedade em geral, superam os supostos riscos aventados pela corrente contrária aos organismos geneticamente modificados, em especial, os transgênicos, que são OGMs que receberam em seu genoma fragmentos de elementos estranhos a sua constituição natural. Consideram ainda que os relatos em torno de supostos problemas gerados pela ingestão de produtos de origem transgênica ou aspectos atinentes a agressão a biodiversidade muitas vezes não se sustentam do ponto de vista científico.

Bonny, citado por Lages, relaciona uma série de vantagens que os organismos geneticamente modificados podem proporcionar para diversos atores da sociedade global, tais como: consumidores, autoridades públicas, entidades de pesquisa pública, agricultores, agrônomos, setores de distribuição, indústrias de produtos alimentícios, fármacos e agroquímicos, empresas de produção de sementes e de biotecnologia, entre outros, obviamente que numa visão daqueles

que defendem o avanço dos produtos transgênicos, conforme enumeração exemplificativa no quadro 1 a seguir.²³

Quadro 1 Vantagens potenciais proporcionadas pela engenharia genética a partir dos OGMs

ATORES	VANTAGENS
Sociedade global	<p>a) Nova via de desenvolvimento tecnológico baseado na matéria viva, biologia e renovabilidade, em vez de basear-se em na química e em recursos fósseis;</p> <p>b) Meio para um desenvolvimento mais sustentável para o século XXI;</p> <p>c) Um meio (entre outros) de enfrentar a mudança climática: criação mais rápida de variedades adaptadas; química de plantas em vez de química de petróleo;</p> <p>d) Como há menores perdas de produção, a mesma produção pode ser obtida em área menor ou maior quantidade na mesma superfície. Assim, é menos necessário aumentar a área cultivada por meio de desmatamento ou cultivo de novas terras.</p>
Consumidores	<p>a) Aumento potencial de substâncias alimentícias e preço mais em conta;</p> <p>b) Menor risco de pesticidas agroquímicos no ambiente e nos alimentos;</p> <p>c) Produtos adequados a demandas específicas (nutraceuticos, produtos não – alergênicos, substâncias alimentícias enriquecidas ou com limitação de determinados componentes).</p> <p>d) Melhor equilíbrio nutricional de algumas substâncias alimentícias;</p> <p>e- Menor preço de vacinas e vários produtos terapêuticos; Melhora do padrão de global devida se os ganhos de produtividade forem compartilhados por todos.</p>
Autoridades públicas	<p>a) Ajuda a manter a competitividade da biotecnologia e da indústria de sementes no país;</p>

²³ BONNY, Sylvie. In: LAGES, Leandro Cardoso. **Transgênicos a luz do direito: o comercio internacional de organismos (OGMs) e o risco a biodiversidade e ao consumidor**. Rio de Janeiro :Lumen Juris, 2013, p. 08.

	b) Meio de desenvolver maior sustentabilidade; c) Contribui para a solução de problemas relacionados a poluição, adaptação as mudanças climáticas).
Pesquisa Pública	a) Biotecnologia: instrumento de conhecimento, entendimento e descoberta, indispensável para uma compreensão melhor de muitos mecanismos biológicos até hoje não explicados;
Agricultores e agrônomos	a) Maior facilidade de cultivo e maior flexibilidade em intervenções , possível meio de aumentar o rendimento; b) diminuição das perdas, e melhor adaptação das plantas a seu ambiente; c) Menor poluição por pesticidas, bolor (fungos) ou impurezas; d) Menor necessidade de aumento nas superfícies de área cultivadas, possibilitando uma agricultura mais sustentável;
Distribuição	Produtos mais baratos, que podem ser melhor conservados; diversificação do suprimento, aumento potencial na margem de lucro de produtos com alto valor agregado.
Indústria alimentícia	Matéria prima diversificada, mais barata e melhor adaptada a variedade de usos, com menores perdas.
Empresas produtoras de sementes	a) Instrumento útil para introduzir novos traços em plantas obtendo características de resistência; b) Seleção mais rápida e maior resistência competitiva.
Empresas agroquímicas e biotecnologia	a) Possibilidade de ir além da química; um nova via de desenvolvimento; b) Novos mercados e a possibilidade de aluguel de inovações , permitindo o desenvolvimento deste setor.

Fonte: BONNY, Sylvie. In: _____ LAGES, Leandro Cardoso. Op. cit., p. 09.

A falta de uma política de divulgação adequada que levasse conhecimento a população em geral sobre o que é, e o que a biotecnologia poderia proporcionar em termos de ganhos para a sociedade, aliada a uma forte e bem orquestrada mobilização de organizações²⁴ contrárias aos organismos geneticamente

²⁴ Organizações ambientais que na segunda metade da década de 1990 promoveram uma ação organizada em cadeia mundial contra a liberação e uso de transgênicos, a exemplo da Brazilian Institute for Consumer Protection (Brasil); Greenpeace (Estados Unidos e Alemanha); Network for Safe and Secure Food and Environment (Japão), entre outras. Veja, PESSANHA Lavinia; WILKINSON, John. **Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005, p. 32-33.

modificados, reforçada pela ausência de critérios objetivos da ciência em esclarecer sobre os riscos potenciais que tais produtos poderiam causar ao ser humano, contribuiu para uma espécie de aversão radical aos OGMs, por grande parte da sociedade. Por conseguinte, passada essa febre, verifica-se nos dias atuais uma certa passividade em relação ao avanço dos transgênicos. Atribui-se esta situação ao fato de que até hoje não se registrou casos graves, a exemplo de morte, provocada pelo ingestão de alimentos transgênicos. Embora o mundo acadêmico continue dividido sobre o tema, verifica-se nos últimos dez anos uma redução nos ânimos (movimentos de massa) das entidades de natureza ambientalista em defesa de um mundo sem OGMs da forma como ocorria na década de noventa, período de grandes mobilizações encampadas por organizações não governamentais, a exemplo do Greenpeace, Friends of the Earth, Rafi, entre outras.

3.2 Concepção Sombria dos Transgênicos

As vantagens proporcionadas pela biotecnologia acerca dos transgênicos são bastante significativas. Ocorre que, tal volume de benefícios não foi capaz até os dias atuais de dissipar por completo as desconfianças a respeito dos transgênicos. É verdade que nos últimos anos, aquela onda intensa de movimentos sociais contrária aos transgênicos promovida por grupos de ativistas do mundo inteiro em meados dos anos 1990 se arrefeceu. Esta situação de aparente calma não significa dizer que as bandeiras em defesa da produção de alimentos saudáveis isentos de potenciais riscos e em defesa de um meio ambiente equilibrado, foram abandonadas. Pelo contrário, o que se observa é uma conscientização cada vez maior da população mundial em prol de ações voltadas para práticas sustentáveis sob todos os aspectos.

Voltando a questão específica dos transgênicos, uma das justificativas para que a ciência avançasse nesta área seria a necessidade do aumento da produção mundial de alimentos defendida pelos simpatizantes da “teoria malthusiana”.²⁵ A realidade atual, passados mais de trinta anos do lançamento dos primeiros produtos transgênicos, é de que tal visão ainda não se confirmou. Não há argumentos

²⁵ Teoria desenvolvida por Thomas Malthus, segundo a qual a população mundial cresce em progressão exponencial e a produção de alimentos cresce em progressão aritmética. Esta condição, na visão dele, se nada fosse feito para contornar tal situação iminente, levaria a um quadro catastrófico de fome.

convincentes hoje que demonstrem tal cenário. Veja o que diz Jeffrey Smith em entrevista a revista “Ser Médico” do conselho regional de medicina de São Paulo:

A noção de que precisamos da engenharia genética para alimentar a crescente população partiu de uma empresa de relações públicas tentando angariar apoio público para a prática. Quando avaliado cientificamente, no entanto, o argumento não se sustenta. Patrocinado pela ONU e pelo Banco Mundial o relatório *Avaliação Internacional do Conhecimento Agrícola, Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (laastd, sigla em inglês)*, que contou com a colaboração de mais de 400 cientistas, concluiu que a atual geração de OGMs nada tem a oferecer contra a fome, para a erradicação da pobreza ou à produção de agricultura sustentável. Outro relatório da União de Cientistas Preocupados (sigla em inglês UCS – organização sem fins lucrativos, dedicada a sugerir soluções práticas e sustentáveis para a saúde mundial) demonstrou que OGMs, na verdade, não aumentam a produção, teoria confirmada por relatório do Departamento de Agricultura dos EUA, e outras revisões independentes.²⁶

Na mesma linha de pensamento, tendo como pano de fundo a necessidade do aumento da produção de alimentos para acabar com a fome no mundo, os defensores da “revolução verde”²⁷ acreditavam que já estava na hora de criar uma nova onda de modernização no setor agrícola, e a transgenia se apresentava como uma oportunidade bastante promissora para estabelecer a continuidade daquele processo de modernização que começou lá em meados dos anos 60. De fato, a tecnologia dos transgênicos é vista como a continuidade daquele processo, só que numa versão mais refinada em que poucos levam os louros dos lucros.

Portanto, a tese altruísta defendida pelos arautos da engenharia genética de que a transgenia iria proporcionar aumentos vultosos na produção mundial de alimentos e solucionar o problema da fome não prosperou, pelo menos até agora. Para Fritjof Capra, “a motivação desse crescimento da engenharia genética não é o

²⁶ SMITH, Jeffrey. Os médicos deveriam se interessar pelos transgênicos. São Paulo. **Ser Médico**, n. 69, outubro 2014. Entrevista concedida a Concília Ortona. Disponível em: <<https://www.cremesp.org.br/?siteAcao=Revista&id=756>>.

²⁷ Termo utilizado a partir dos anos de 60 que consistia num processo que visava aumentar a produção e produtividade agrícola tendo como base “pacotes tecnológicos” com o uso intensivo pelos agricultores de agroquímicos (fertilizantes e pesticidas) e sementes melhoradas. Passados 55 anos da denominada “revolução verde”, não obstante aparente incremento na produção de alimentos, constata-se hoje que ela não resolveu o problema da fome no mundo. Pelo contrário, potencializou problemas relacionados a saúde humana e a contaminação ambiental pelo uso excessivo de agrotóxicos.

progresso da ciência, nem a descoberta de curas para as doenças, nem a vontade de alimentar os famintos: é o desejo de garantir ganhos financeiros nunca vistos antes”.²⁸ Argumento esse que também é defendido por Mae-Wan Ho, para quem “a fome é provocada pela pobreza e pela desigualdade, e não por uma produção insuficiente de alimentos”²⁹, e por Benedito e Figueira ao sugerir que “a fome no mundo já não se deve mais à falta de alimento, mas à má distribuição de riquezas entre países e entre as classes sociais de um país”³⁰.

Diante desse cenário, que mostra a negação de uma das principais teses defendidas em favor dos alimentos transgênicos, na visão de Ferment Gilles, tal quadro configura-se num contrasenso, qual seja:

O maior paradoxo é que dois terços dos seres humanos que passam fome são camponeses e pequenos agricultores. Nesse contexto, cabe perguntar quais benefícios poderão trazer as plantas transgênicas para resolver, mesmo em parte, o problema da fome no mundo. Cabe ressaltar que a maior parte das plantas transgênicas são geneticamente modificadas para acumular um herbicida sem morrer, herbicida vendido em associação com sementes patenteadas na forma de um pacote tecnológico fora de alcance para a maioria dos camponeses e pequenos agricultores de baixa renda.³¹

Em resumo, de acordo com Capra, “ a verdade nua e crua é que a maioria das inovações na área de biotecnologia alimentar foram motivadas pelo lucro e não pela necessidade”.³² Na vasta literatura que trata sobre o tema, organismo geneticamente modificado, principalmente os transgênicos, encontra-se relatados um amplo leque de temores e casos concretos que depõem contra as virtudes citadas no item anterior, que tratou do lado virtuoso do transgênicos.

²⁸ CAPRA, Frijoft. **As conexões oculta**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002, p. 159.

²⁹ MAE-WAN-HO. Em defesa de um mundo sustentável sem transgênicos. In: LAGES, Leandro Cardoso. **Transgênicos a luz do direito**: o comercio internacional de organismos (OGMs) e o risco a biodiversidade e ao consumidor. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013, p. 17.

³⁰ BENEDITO, Wagner Augusto; FIGUEIRA, Antônio V. de Oliveira. Segurança Ambiental, In BOREM, Aluisio; DEL GIUDICE, Marcos Paiva (Orgs). **Biotechnology e meio ambiente**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Viçosa, 2008, p. 173 apud LAGES, op. cit., p. 17.

³¹ FERMENT, Gilles. Análise de risco das plantas transgênicas: princípio da precaução ou precipitação?. In: ZANONI, Magda; FERMENT, Gilles (Orgs). **Transgênicos para quem?** Agricultura, ciência e sociedade. Brasília: MDA, 2011. p.100.

³² CAPRA, op. cit., p.184.

3.2.1 Temores relacionados aos transgênicos

A corrente contrária ao avanço dos produtos transgênicos entende que há razões mais do que suficientes para justificar tal posição. Veja abaixo, um rol de possíveis riscos que podem ocorrer em função do uso e aplicação de referidos produtos:

- Riscos afetos a ao desequilíbrio agroecológico do meio ambiente;
- Quebra da agrobiodiversidade com a degeneração das espécies que integram a cadeia alimentar provocada pela erosão genética;
- Riscos relacionados a alergias e contaminação dos consumidores;
- Surgimento de plantas resistentes a pragas e doenças;
- Uso cada vez mais de agrotóxicos;
- Dependência contínua de sementes e agrotóxicos;
- Contaminação de cultivos orgânicos e convencionais.
- Disseminação de genes resistentes aos antibióticos na flora intestinal;
- Disseminação viral entre as espécies pela transferência de genes;
- Possibilidade de transferência genética e criação de novos vírus e bactérias e surgimento de novas substâncias não previstas;
- infecção de células após a ingestão de alimentos, podendo ocorrer a regeneração de vírus, como também, danos ao genoma celular, podendo levar efeitos nocivos fatais, incluindo aí o câncer.³³

3.2.2 – Casos rumorosos envolvendo transgênicos

Entre os casos de grande repercussão envolvendo problemas com organismos geneticamente modificados, um dos primeiros descrito na literatura e que causou na época grande estardalhaço, foi a questão do hormônio geneticamente alterado, denominado de “hormônio recombinante de crescimento bovino”.³⁴ Este hormônio de configuração trabalhada artificialmente pela

³³ LAGES, Leandro Cardoso. Op. cit., p. 19 -21.

³⁴ “A Monsanto gerou polêmica em todo o território dos EUA com a introdução da *somatotropina bovina*, abreviada como rBST e vulgarmente conhecida como rBGH. Trata-se de uma hormona sintética que é injectada nas vacas para aumentar a produção de leite. AIGF-1 é a hormona diretamente responsável pela produção de leite e que é estimulada pela rBGH na corrente sanguínea da vaca. A GF-1 é uma hormona natural encontrada no leite de vacas e também no dos seres humanos, e é a causa da aceleração do crescimento nas crianças. Embora essa hormona, IGF-1, ocorra naturalmente no leite materno para alimentar os seus filhos, produz efeitos adversos em não-lactentes, comportando-se como um acelerador de cancro em adultos e não-lactentes. activa biologicamente é associada ao cancro da mama (a correlação refere-se sobretudo a mulheres na pré-menopausa), cancro da próstata, cancro de pulmão e cancro no cólon. Um estudo acerca do leite patrocinado pela Monsanto não revelou diferenças significativas nos níveis de rBST entre os leites rotulados como “Livre de rBST” ou “Leite Orgânico” em comparação com os leites não rotulados como tal. De acordo com o The New York Times, a marca da Monsanto de rBST, Posilac, foi recentemente

engenharia genética teve como objetivo central, o estímulo das glândulas mamárias de vacas para uma maior produção de leite. O fato com características sinistras aconteceu nos Estados Unidos e o curioso é que naquele país há mais de cinquenta anos já se produz leite cujo volume de produção é muito superior a demanda interna do produto. Uma situação que, pela ótica do ponto de vista econômico não justificaria a necessidade de incrementar tal procedimento no rebanho leiteiro daquele país, pois, autossustentável; a menos que por trás de tal medida estivesse interesses outros que não o aumento da produção, mas sim, o lucro exorbitante que leva as pessoas a passar por cima de tudo desrespeitando o senso comum da ética e da bioética. Os reflexos dessa transgressão da engenharia genética nas vacas se revelaram intensamente graves, provocando timpanismo, diarreia, problemas nos cascos e joelhos, cistos no ovário e outros efeitos colaterais danosos para os animais. O mais grave disso tudo é que o leite desses animais pode está contaminado com substâncias ativadoras de doenças graves como o câncer de mama e estômago quando consumido regularmente pelas pessoas.

Este fato tem relação comum com o caso que tornou-se conhecido mundialmente através da grande mídia, que foi o surgimento da doença da vaca louca. Os animais geneticamente modificados, por sua natureza, precisavam ingerir cada vez mais proteínas e para isso, passou-se a suplementar a dieta com alimentos a base de farinha de carne. Esta prática, que mudou a ordem natural das coisas, transformando animais essencialmente vegetarianos em carnívoros foi relacionada a incidência da então doença da vaca louca e a casos da doença correlata nos seres humanos, o mal de Greutfeeldt-Jakob.³⁵

(Março de 2008) o foco de um grupo de pressão pro-rBST, chamado AFACT, composto por grandes conglomerados empresariais lácteos e intimamente ligados à própria Monsanto. Este grupo envolveu-se em grandes esforços de pressão ao nível estatal para evitar que o leite que é livre de rBST seja rotulado como tal. Como o leite rotulado como livre de hormonas provou ser extremamente popular entre os consumidores, a justificação principal da AFACT pelos seus esforços foi a de que rBST foi aprovada pela Food and Drug Administration (FDA) dos EUA, e que a popularidade do leite vendido sem essas hormonas estaria a prejudicar aquilo que eles afirmam ser o direito dos produtores de leite de usar uma tecnologia que maximiza os seus lucros. Até agora uma resposta negativa por parte dos consumidores em relação aos esforços legislativos e regulatórios da AFACT tem prevenido o legisladores estatais no sentido de criarem restrições que banissem os rótulos do leite que é livre de hormonas, embora tal tenha sido tentado por alguns políticos, incluindo o Secretário da Agricultura da Pennsylvania, Dennis Wolff, que tentou banir os rótulos do leite livre de hormonas, [...]” A Monsanto vendeu o seu negócio de hormona de crescimento bovino, na íntegra à Li Ely por 300 milhões de dólares mais acertos adicionais. **Paradigma da Matrix.** Porque o mundo não é como nos contam. V4.0, 2015. Disponível em: <http://paradgmatrix.net/sausde/alimentação/Monsanto/Monsanto-rbgh>.>acesso em 28 mar.2015.

³⁵ CAPRA, Op. cit., p. 207

Outros três casos relacionados a problemas com organismos geneticamente modificados, diz respeito ao milho Starlink, a quem se atribui incidência de reações alérgicas as pessoas que fizeram uso desse produto nos Estados Unidos³⁶ e o feijão transgênico produzido pela Embrapa aqui no Brasil, o qual recebeu um gene da castanha do Pará objetivando uma maior expressão da metionina no grão, cujo uso foi suspenso após testes realizados comprovarem que a metionina presente no grão modificado geneticamente poderia causar alergias nos seres humanos. Um outro caso, ocorrido em 1989 nos Estados Unidos, diz respeito a bactérias geneticamente modificadas para produzir L-triptófano como complemento alimentar também produziram toxinas matando 37 pessoas deixando outras 1.500 com seqüela.³⁷ Outro caso com aspectos semelhantes, diz respeito as pesquisas levada a efeito em 1998 pelo cientista inglês Arpad Puzai que indicaram mudanças substanciais no sistema imunológico e degeneração em órgãos vitais de ratas alimentadas com batata transgênica.³⁸

Um evento rumoroso mais recentemente, ocorrido no ano 2012, que causou alvoroço na Europa e reacendeu momentaneamente a voz estridente dos grupos contrários a transgenia, foi a divulgação dos resultados de uma pesquisa desenvolvida pela equipe do cientista francês Gilles-Eric Seralini, professor de biologia molecular da Universidade de Caen. A pesquisa foi desenvolvida durante 02 anos, período em que 200 ratos foram alimentados com milho, sendo: um grupo com milho transgênico e outro com milho comum. Segundo resultados publicados na conceituada revista científica *Food and Chemical Toxicology* ratos alimentados com milho transgênico NK 603 desenvolveram câncer e morriam precocemente. A divulgação dos dados gerou muita polêmica e houve uma reação muito forte da comunidade científica mundial, contestando a validade dos métodos adotados na pesquisa pela equipe de Gilles-Eric Seralini. Diante de tamanha pressão, a revista recuou e retirou a publicação do trabalho,³⁹ apesar das ameaças do pesquisador em

³⁶ MALAJOVIC, Op. Cit., p. 195. “as denúncias de casos de alergias provocadas por este milho não foram confirmadas no entanto, restou uma lição bem clara em relação à biossegurança: não se pode liberar um cultivo para ração se este for inadequado para seres humanos.”

³⁷ BRITO, Francisco Emanuel Matos. O admirável mundo sombrio anunciado pela Monsanto. **O olho da história.** Salvador, jul. 2009. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffoolhodahistoria.org%2F%2Fn12%2Fartigos%2Ffrancisco.pdf&ei=n-MeVdLVbcSrNpHgg9AP&usg=AFQjCNHRWXxigrDRmbJZBoLkSwqW5UJz0Q>> acesso 03 abr. 2015.

³⁸ SMITH, Jeffrey. **The seedsofdeception.** Fairfield. USA. Yes. Book.2003.

processá-la. Embora tenha cedido as pressões de parte considerável da comunidade científica e retirado a publicação, a revista informou que realizou uma investigação própria sobre a natureza da pesquisa e não encontrou qualquer indicio que desqualificasse os resultados apresentados. Diante desse quadro, a dúvida permanece para o consumidor.

Figura 02: Imagens mostrando ratos acometidos por grandes tumores segundo resultados de pesquisa, após consumirem milho transgênico durante 02 anos.



Fonte: CARVALHO, Bosco. **A vingança do professor Sérallini.** Meio Ambiente Brasil. Goiania. 31. Jan. 2015. Disponível em: <<http://www.meioambientebrasil.com.br/transgenicos-vinganca-professor-serallini/>> Acesso em 03 abr. 2015.

Neste capítulo, buscou-se estabelecer um balanço comparativo em torno da questão envolvendo os OGMs e ou transgênicos mostrando os dois lados da questão. Percebe-se que o tema é realmente complexo e apesar das vantagens concretas para sociedade em geral proporcionadas por esses organismos, persiste a força de uma corrente contrária, baseada também em situações concretas, porém reforçada pelo medo potencializado pelo o que o desconhecido possa provocar. É o que reforça os dados mais recentes divulgados no relatório anual do Instituto Nacional do Câncer fazendo uma correlação entre o aumento gradativo dos casos de câncer e a 1ª posição mundial que o país ocupa como consumidor de agrotóxicos aliado a transgenia ao afirmar que: “A liberação do uso de sementes

³⁹ ROMANZOTI, Natasha. **Alimentos transgênicos causaram tumores em ratos: mito ou realidade.** Hypescience. Disponível em: <<http://hypescience.com/alimentos-transgenicos-tumores-mito/>> acesso em 30 de mar. 2015.>

transgênicas foi uma das ações responsáveis por colocar o País no primeiro lugar do ranking: o cultivo de sementes geneticamente modificadas exige o uso de grandes quantidades de veneno.”⁴⁰ No caso do cultivo de transgênicos, outro pilar inicial que justificava a necessidade da ciência avançar nesta área, que era reduzir o uso de agrotóxicos no mundo, não se sustenta.

⁴⁰ BRASIL, Instituto nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Posicionamento do INCA a respeito do uso de agrotóxicos.** Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06abr15.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2015.

4 TRANSGÊNICOS NO BRASIL, PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O DIREITO A INFORMAÇÃO DO CONSUMIDOR

4.1 Desembarque dos Transgênicos no Brasil

A entrada e o cultivo de plantas transgênicas no Brasil se deu por caminhos tortuosos sob o manto da clandestinidade e da ilegalidade. A porta de acesso, conforme figura 3, foi na fronteira do sul do país, onde agricultores do Rio Grande do Sul, influenciados por ventos soprados do vizinho país Argentina, este, já experiente no cultivo de transgênicos, passaram a cultivar a soja geneticamente modificada RoundUp Ready, produto elaborado pela multinacional da área química, Monsanto.

A área plantada, embora na clandestinidade, não se sabe se sob a passividade das autoridades, se expandiu de tal forma, que o governo brasileiro, da época, ano 2003, se viu obrigado a editar norma legalizando o ato que até então era considerado ilegal. Então, com a edição da medida provisória 113 de 10.03.2003 a safra da soja transgênica daquele ano pôde ser comercializada, apesar de algumas restrições previstas na referida lei. Diz o art. 1º da referida MP:

Art.1º A comercialização da safra de soja 2003 não estará sujeita às exigências pertinentes da Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, com as alterações da Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001.

§1º A comercialização de que trata este artigo só poderá ser efetivada até 31 de janeiro de 2004, inclusive, devendo o estoque existente após aquela data ser destruído, mediante incineração, com completa limpeza dos espaços de armazenagem para recebimento da safra de 2004.⁴¹

O fato é que a partir daí, o processo desencadeou-se numa escala geométrica e o Brasil, quinze anos após, é hoje o segundo maior produtor de transgênicos do mundo, só perdendo para os Estados Unidos.⁴²

⁴¹ BRASIL. **Medida provisória 113** de 10 de março 20003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2003/113.htm>. Acesso em: 10 abr. 2015.

⁴² Dados divulgados pelo Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA). Segundo o relatório, foram cultivados no Brasil em 2014, 42,2 milhões de hectares de culturas transgênicas. Isso significa um aumento de 4,7 % em relação ao ano anterior. Disponível em: http://www.suinoindustrial.com.br/noticia/transgenicos-no-brasil-aumentam-47-em-2014/20150129090623_z_399 Acesso em: 10 abr. 2015.

Figura 3. Imagem mostrando a rota do contrabando das primeiras sementes de soja transgênica no Brasil.



Fonte: Veja on line. A rota dos transgênicos. Edição nº 1831. 03 dez. 2003. Disponível em: http://veja.abril.com.br/031203/p_110.html . Acesso em: 09 abr. 2015.

Na época, o episódio provocou uma onda de debates no país e teve como conseqüência a instalação de uma comissão parlamentar de inquérito no Senado Federal para apurar em que condições a entrada da soja transgênica se deu no Brasil e como de forma clandestina se estabeleceu numa área considerável do Rio Grande do Sul. "Eu acho que alguém incentivou e patrocinou a entrada dessas sementes no Brasil. Se essas sementes entraram clandestinamente no país, a Monsanto tem responsabilidade."⁴³

Conforme é possível extrair da situação acima relatada, a presença dos transgênicos na área de cultivo do Brasil, foi concebida de um projeto fraudulento desnudo de qualquer planejamento, sendo posteriormente legalizado por força das circunstâncias em que se estabeleceu, impulsionadas por interesses meramente comerciais. Não estava em questão, se os transgênicos era realmente necessário e bom para o processo de desenvolvimento do país, considerando aí os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Uma situação que se revelou na época, totalmente contrária aos ditames constantes nos dispositivos do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

⁴³ Juízo de valor emitido pelo então senador João Capiberibe, na época presidente da comissão parlamentar de inquérito instalada no Senado para apurar o caso da entrada da soja transgênica no Brasil. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/031203/p_110.html .> . Acesso em 09 abr. 2015.

4.2 Normas Inerentes a Aspectos Regulatórios dos OGMs no Brasil

A disposição normativa de base, sinalizando para exigências de procedimentos especiais no que tange a manipulação de organismos geneticamente modificados no Brasil está assentada implícita e explicitamente na Carta constitucional de 1988. Essa inferência pode ser extraída da leitura do art. 5º caput, II, XIV, IX, XX e XXXIII, que tratam das garantias fundamentais do ser humano e que demonstra pertinência com a questão dos transgênicos, a partir da análise de princípios como: à liberdade, à segurança, à legalidade, a inviolabilidade do direito a vida, a garantia de acesso a informação, e a defesa e o direito do consumidor. Entretanto, é no art. 225 “caput” parágrafo 1º incisos II, IV e V, que se encontra de forma concreta referência a questão do controle de atividades que envolvam manipulação de organismos geneticamente modificados. Foi a partir deste dispositivo constitucional, que floresceu todo conteúdo infraconstitucional tratando de alguma forma de aspectos relacionados aos OGMs no Brasil. Diz o artigo 225 da Constituição Federal de 1988:

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

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

I - [...];

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - [...];

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

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

VI - [...].⁴⁴

⁴⁴ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em 10 abr. 2015.

Fazendo um retrospecto histórico da legislação a respeito do tema em questão, de forma direta ou indireta, tem-se a seguinte sequência relacionada no quadro abaixo.

Quadro 2: histórico das normas relacionadas a regulação de OGMs no Brasil

Instrumento normativo	ano	O quê
Lei 8.974 (revogada pela lei 11.105 de 23.04.2005)	1995	Estabelece normas para o uso de técnicas da engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autorizando a criação da CTNbio [...].
Decreto 1.752	1995	Regulamentava a lei 8.974/95
Decreto 2.577	1995	Tratava da vinculação e competência da CTNbio
Lei 9.279	1996	Regulamento de patentes
Lei 9.456	1997	Institui a lei de proteção de cultivares
Decreto Lei 2.366	1997	Regulamenta a Lei 9.456
MP 2.191-9/01	2001	Acresce e altera dispositivos da Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e dá outras providências.
Decreto 3.871(revogado)	2001	Tratava da rotulagem de transgênicos com índice acima de 4%.
Decreto 4.680	2003	Trata da rotulagem de produtos com OGMs acima de 1%
Decreto 4.860	2003	Regulamenta direito à informação, assegurado pela Lei 8,078, de 11.09.1990, quanto aos alimentos destinado ao consumo humano produzidos a partir de organismos geneticamente modificados.
Lei 10.688	2003	Regulamenta comercialização da safra/2003 de soja transgênica, safra essa produzida na clandestinidade.
Decreto 4.602	2003	Institui a comissão interministerial para tratar de assuntos a respeito da biossegurança dos OGMs no Brasil.
Lei 10.814	2003	Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2004, e dá outras providências.
MP 131	2003	Estabelece procedimentos para plantio e comercialização da safra 2014 de soja transgênica.
Lei 11.105	2005	Regulamenta os incisos II, IV e V do parágrafo 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades envolvendo OGMs e seus derivados, cria o conselho nacional de segurança – CNBS, reestrutura a CTNbio, dispõe sobre a política nacional de biossegurança – PNB, revoga: a Lei 8.974/95, a MP 2.191-9/01, os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da lei 10.814/03.

Fonte: VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto; VIEIRA JUNIOR, Pedro Abel. **Direitos dos consumidores e transgênicos**: uma questão polêmica para a bioética e o biodireito. Curitiba:Juruá, 2008, p. 83-86. Tabulação do autor.

4.2.1 – Lei de Biossegurança

A lei, 11.105/2005, a lei de Biossegurança, regulamenta toda sistemática atinente a qualquer procedimento que envolva manipulação de organismos geneticamente modificados no Brasil. Ela foi criada objetivando a regulamentação dos incisos II, IV e V do parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

É considerada uma norma de feições modernas para o tema que ela regula e sofreu influência do modelo europeu. Prever adoção de medidas punitivas nas esferas administrativa, cível e penal nos casos de violação de suas regras jurídicas.

A referida lei, criou ainda, o Conselho Técnico Nacional de Biossegurança – CTNBio que tem a seguinte característica:

A CTNBio é uma instância colegiada multidisciplinar, criada através da lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, cuja finalidade é prestar apoio técnico consultivo e assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados.⁴⁵

Trata-se de um órgão subordinado hierarquicamente ao Conselho Nacional de Biossegurança (CBNS), composto por 27 (vinte sete) membros, entre os quais, 12 especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, sendo:

- I) 3 (três) da área de: saúde humana; área animal; área vegetal; área de meio ambiente;
- II – um representante de cada um dos seguintes órgãos, indicados pelos respectivos titulares: a) Ministério da Ciência e Tecnologia; b) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; c) Ministério da Saúde; d) Ministério do Meio Ambiente; e) Ministério do Desenvolvimento Agrário; f) Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; g) Ministério da Defesa; h) Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República; i) Ministério das Relações Exteriores;
- III – um especialista em defesa do consumidor, indicado pelo Ministro da Justiça;

⁴⁵ Os pareceres técnicos da CTNBio, ainda que precedidos de estudo prévio de impacto ambiental, não poder ser autorizativo no sentido de liberar OGMs no meio ambiente. Tal competência cabe ao Conselho Nacional de Biossegurança, após análise dos pareceres técnicos da CTNBio.

- IV – um especialista na área de saúde, indicado pelo Ministro da Saúde;
- V – um especialista em meio ambiente, indicado pelo Ministro do Meio Ambiente;
- VI – um especialista em biotecnologia, indicado pelo Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- VII – um especialista em agricultura familiar, indicado pelo Ministro do Desenvolvimento Agrário;
- VIII – um especialista em saúde do trabalhador, indicado pelo Ministro do Trabalho e Emprego.⁴⁶

Além da criação do CTNbio, e do CNBS a lei 11.105/05 criou também subcomissões tendo como função auxiliar os trabalhos da Comissão Nacional de Segurança junto aos ministérios. Os membros dessas subcomissões, são originários da própria CTNbio. Assim, estas três esferas de órgãos de natureza administrativa e atribuições específicas, encerram os atributos institucionais que dizem respeito a atuação em se tratando de biossegurança no Brasil. Importante ressaltar que:

A lei de Biossegurança veda que os ministérios autorizem a disseminação de OGM sem análise prévia do parecer da CTNbio. Mas o parecer da CTNbio, não vincula a decisão final dos ministérios. Assim, não se admite uma decisão final sem a opinião da CTNbio, mesmo que seja uma decisão em sentido contrário ao parecer, a qual, nesse caso, deve ser fundamentada expondo-se os motivos da discordância.⁴⁷

Em resumo, a Lei de Biossegurança é a bússola de toda normatização acerca dos OGMs e estabelece uma interface com demais Leis do ordenamento jurídico brasileiro. A seguir, no quadro 3, sistematização mostrando itens a serem observados pela CTNbio quando em processo de avaliação visando liberação de organismos geneticamente modificados para o meio ambiente e ou alimentação animal e humana, bem como, a figura 4, de forma ilustrativa, mostra os responsáveis pelas várias etapas da análise dos riscos, de acordo com o fluxograma de liberação e monitoramento de um produto geneticamente modificado.

⁴⁶ BRASIL. Lei 11.105 de 24 de março de 2005. Brasília , DF, Senado Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_ato2004-2006/2005/lei11105.htm>. Acesso em: 10 abr. 2015.

⁴⁷ LAGES, Leandro Cardoso. Op. Cit., p. 76.

Quadro 3 – Síntese de itens a serem estudados para avaliação de segurança de um OGM

1- Questões relativas ao organismo doador	<ul style="list-style-type: none"> - O organismo doador, já é usado na produção de alimento, ou é usado como alimento? Se positivo (I) em que nível de consumo? (II) Há necessidade de algum processamento anterior ao consumo? - O organismo doador ou qualquer de suas partes apresenta características de alergenicidade? O alimento proveniente do organismo doador é usualmente alergênico? - O organismo doador ou qualquer de suas partes apresenta características de toxicidade?
2- Questões relativas a planta receptora	<ul style="list-style-type: none"> - A(s) proteína(s) especificada(s) pelo transgene(s), pode(m) ser alergênica(s) ou tóxica(s)? - A planta receptora, já é usada como alimento? Se positivo (I) em que nível de consumo? (II) Há necessidade de algum processamento anterior ao consumo? - A planta receptora ou qualquer de suas partes apresenta características de toxicidade?
3- Questões relativas à proteína expressa no VGM	<ul style="list-style-type: none"> - O teor da(s) proteína(s) especificada(s) pelo(s) transgene(s) é comparável a seu teor no organismo doador ou em outros alimentos? - A função biológica da proteína expressa apresenta fator de risco para a saúde humana ou animal? A proteína expressa pode ser um macrocomponente na dieta humana ou animal?
4- Questões relativas a qualidade nutricional	<ul style="list-style-type: none"> - Há necessidade de algum processamento do VGM anteriormente ao consumo? Em caso positivo, descrever. - Há diferença significativa entre a composição química e nutricional do alimento oriundo do VGM e do vegetal não modificado <i>in natura</i> ou após processamento? - A qualidade nutricional do alimento é alterada pela modificação genética introduzida? Se positivo, apresentar resultados experimentais. - Alimentos derivados de animais alimentados com VGMs ou de qualquer de suas partes <i>in natura</i> ou após processamento, apresentam alterações relativas a sua composição química ou características nutricionais?
4.1 – Questões relativas a novos carboidratos ou carboidratos modificados	<ul style="list-style-type: none"> - Houve alteração na estrutura, composição ou teor de carboidratos e suas partes? Se positivo, as alterações implicam modificações na qualidade nutricional do VGM e suas partes? - Houve alteração que afete a digestibilidade ou a qualidade nutricional em um carboidrato macrocomponente da dieta?
4.2- Questões relacionadas a óleos ou gorduras novos ou modificados	<ul style="list-style-type: none"> - Houve alteração na estrutura, composição ou teor de gordura ou óleos no VGM e suas partes? As alterações foram em um óleo ou gordura que constitui um macrocomponente da dieta humana ou animal?
5 – Questões relativas à alergenicidade	<ul style="list-style-type: none"> - Existe identidade ou similaridade da estrutura primária da nova proteína introduzida em relação a alérgenos conhecidos? - Qual afinidade imunoquímica da proteína especificada pelo transgene por anticorpos IgE do soro de indivíduos alérgicos à fonte do material genético transferido? - Discorra sobre a estabilidade, a digestão e ao processo industrial da proteína especificada pelo transgene com base nas propriedades físico-químicas.
6- Questões relativas a outros efeitos adversos	<ul style="list-style-type: none"> - VGM e suas partes produzem metabólitos que possam causar efeitos adversos a saúde humana ou animal? Em caso positivo, fornecer informações relativas as reações alérgicas e outros efeitos adversos. - Algum metabólito do VGM e suas partes pode concentrar na cadeia alimentar e tornar-se tóxico? Em caso positivo descrever. - Os resultados dos testes toxicológicos evidenciam que os níveis de compostos expressos no VGM representam riscos para a saúde humana ou animal? - Há alguma proteína, lipídio ou carboidrato incomum ou tóxico produzido no VGM ou suas partes? - Há evidência de transferência horizontal do transgene para o genoma do homem ou animais (genoma e/ou flora microbiana)? Se positivo, indique se esta transferência é estável e funcional.

Fonte: CTNbio. Instrução normativa nº 20. Disponível em: < <http://www.ctnbio.gov.br/> > Acesso em 10 abr 2015.

Figura 4: Fluxograma mostrando diversos atores e respectivas responsabilidades ante a liberação de um OGM.



Fonte: GENPEACE. **Quem libera os transgênicos:** CTNBio avalia, mas decisão pode ser questionada pelo Conselho Nacional de Biossegurança e liberação depende do MAPA e da ANVISA. Novembro de 2012. Disponível em: <http://genpeace.blogspot.com.br/2012/11/quem-libera-os-transgenicos-ctnbio.htm> Acesso em: 05 abr. 2015.

4.3 Princípio da Precaução

O princípio da precaução é de origem alemã pela sua natureza, é tido como um dos mais controvertidos princípios que integra o Direito Ambiental. Esse princípio diz respeito a adoção de uma conduta precautória com vistas a preservação do meio ambiente e, por extensão, a preservação das condições de qualidade na segurança alimentar. Esta qualidade na segurança alimentar, atrela-se, sobretudo, ao desenvolvimento de políticas públicas que visem suprir a carência alimentar de determinado país. Quando está em jogo produtos destinados alimentação humana, muitas vezes este princípio é visto como uma espécie de trava no processo de desenvolvimento.⁴⁸ A sua aplicação começou a ser sugerida

⁴⁸ Veja o que diz alguns críticos do princípio da Precaução:

O princípio de precaução impede os interesses comerciais e a política de “desenvolvimento” de certos países, conduzindo a regulamentações regressivas e onerosas e ele “provavelmente diminuirá o progresso. O princípio de precaução mina o potencial de uso da tecnociência para resolver problemas “humanitários” (por exemplo, fome e má nutrição). Ele envolve a intrusão da ética na pesquisa científica; e tal intrusão é ilegítima. LACEY, Hugh. O princípio da Precaução e a autonomia da ciência.

a partir do reconhecimento da necessidade de se adotar medidas precaucionais visando evitar o surgimento de problemas de natureza ambiental, conforme relata Antunes:

Foi na década de 70 do século XX que o Direito Alemão, começou a se preocupar com a necessidade de avaliação prévia das consequências sobre o meio ambiente dos diferentes projetos e empreendimentos que se encontravam em curso ou em vias de implantação. Dai surgiu a ideia de precaução. A concepção foi incorporada no projeto de lei de proteção da qualidade do ar, que, finalmente foi aprovado em 1974 e que estabelecia controles para uma série de atividades potencialmente danosas, tais como ruídos, vibrações e muitas outras relacionadas à limpeza atmosférica.⁴⁹

Desde o reconhecimento da sua importância, o referido princípio passou por um processo de amadurecimento, incorporando outras formulações do ponto de vista conceitual, ampliando o alcance do seu raio de aceitação para diversas partes do mundo sendo incorporado nas legislações de natureza ambiental de grande número de países nos cinco continentes do planeta. Esta magnitude de expressividade conquistada pelo princípio da precaução é corroborada na visão de Kiss, ao afirmar que:

O princípio da precaução pode ser considerado como a forma mais desenvolvida da regra geral, impondo uma obrigação para impedir danos ao meio ambiente. Ele constitui o ponto de partida para uma grande organização do direito ambiental e, em particular, para o direito ambiental internacional.⁵⁰

Não obstante, apesar da grande aceitação dos seus pilares básicos, sob a ótica da sua concepção, transcorridos mais de quarenta anos desde quando o Direito germânico começou a considerá-lo como um instrumento com potencial para aplicação nas questões inerentes a preservação ambiental, prevalece ainda hoje um certo dissenso no que diz respeito a aspectos de natureza conceitual de tal princípio.

Scientia Studia. São Paulo, V. 4 n.3, p.373-92, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-31662006000300003&script=sci_arttext>

⁴⁹ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 12 ed. Rio de Janeiro. Lumens Juris, 2010, p.28.

⁵⁰ KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução, In: Marcelo Dias Varella e Ana Flávio Barros Platiau. **Princípio da precaução**. Del Rey/ESMPU: Belo Horizonte, 2004. p.21.

“ O grande lançamento internacional do princípio da precaução ocorreu com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, que ficou conhecida como Rio 92.”⁵¹

Na conferência Rio 92, o princípio da precaução foi elevado a condição de regra com “status” internacional e está inscrito como o princípio de numero 15 com a seguinte redação:

De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.⁵²

Além da declaração do Rio, outros documentos de âmbito internacional, incorporaram o princípio da precaução nos seus textos, a exemplo do Protocolo de Cartagena⁵³ e da Convenção da Biodiversidade Biológica.

⁵¹ ANTUNES, Paulo de Bessa. op. cit., p.33.

⁵² Universidade de São Paulo - USP. Biblioteca Virtual dos Direitos Humanos. **Declaração sobre Meio Ambiente e desenvolvimento – Rio 92** Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Direito-ao-Desenvolvimento/declaracao-sobre-meio-ambiente-e-desenvolvimento.html>> Acesso em: 04 abr. 2015.

⁵³ Este Protocolo visa assegurar um nível adequado de proteção no campo da transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos vivos modificados (OVMs) resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana, decorrentes do movimento transfronteiriço. A adoção do Protocolo pelos Países-Partes da Convenção constitui-se em um importante passo para a criação de um marco normativo internacional que leva em consideração as necessidades de proteção do meio ambiente e da saúde humana e da promoção do comércio internacional. Cria uma instância internacional para discutir os procedimentos que deverão nortear a introdução de organismos vivos modificados em seus territórios e estabelece procedimento para um acordo de aviso prévio para assegurar que os países tenham as informações necessárias para tomar decisões conscientes antes de aceitarem a importação de organismos geneticamente modificados (OGMs) para seu território.. Neste contexto, cabe salientar que o Protocolo incorpora em artigos operativos o Princípio da Precaução, um dos pilares mais importantes desse instrumento e que deve nortear as ações políticas e administrativas dos governos. Dessa maneira, o Protocolo reflete o equilíbrio entre a necessária proteção da biodiversidade e a defesa do fluxo comercial dos OGMs. Será um instrumento essencial para a regulação do comércio internacional de produtos transgênicos em bases seguras. Trata-se, portanto, de um instrumento de direito internacional que tem por objetivo proteger os direitos humanos fundamentais, tais como a saúde humana, a biodiversidade e o equilíbrio ecológico do meio ambiente, sem os quais ficam prejudicados os direitos à dignidade, à qualidade de vida, e à própria vida, direitos consagrados pela Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas, de 1948. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente.. Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Brasília, 04 abr. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/protocolo-de-cartagena-sobre-biosseguranca>>

Instrumento mais importante no que diz respeito ao controle do transporte transnacional de organismos geneticamente modificado, o protocolo de Cartagena conta hoje com 168 instrumentos de ratificação de países. O Brasil ratificou o citado protocolo em novembro do ano 2003 através do decreto legislativo nº 908. Em seu corpo textual, o protocolo de Cartagena cita, explicita e implicitamente em algumas passagens o princípio da precaução, a exemplo do que dispõe nos artigos 1º e 10, item 8 aqui transcritos:

Artigo 1º

Objetivo

De acordo com a abordagem de precaução contida no princípio 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o objetivo do presente protocolo é de contribuir para assegurar um nível adequado de proteção no campo da transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana, e enfocando especificamente os movimentos transfronteiriços.

Artigo 10

Procedimento para os Organismos Vivos Modificados destinados ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento 1[...];

8. A ausência de certeza científica devida à insuficiência das informações e dos conhecimentos científicos relevantes sobre a dimensão dos efeitos adversos potenciais de um organismo vivo modificado na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica na parte importadora, levando também em conta os riscos para a saúde humana, não impedirá esta Parte, a fim de evitar ou minimizar esses efeitos adversos potenciais, de tomar uma decisão, conforme o caso, sobre a importação do organismo vivo modificado destinado ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento.⁵⁴

A Lei 11.105 de 2005, também conhecida por lei de biossegurança, em seu artigo primeiro, cita a observância do princípio da precaução como uma das maneiras de se adotar mecanismos de proteção do meio ambiente. Da mesma forma, a lei 12.305 de 2010 que trata dos resíduos sólidos, também em artigo 6º, faz menção ao princípio da precaução. Isso demonstra a importância que tal princípio adquiriu quando se trata de matérias envolvendo a proteção ao meio ambiente.

⁵⁴BRASIL. **Decreto 5.705** de 17 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm>. Acesso em 05 abr 2015.

A terminologia precaução, agrega o significado de precaver, ter cuidado, isto é, antecipar procedimentos, medidas que visam evitar danos de proporções significativas diante de um cenário que aponta para esta possibilidade ainda que não se tenha certeza científica. “ A precaução deve ser empregada naqueles casos em que estiver presente a incerteza científica de que a atividade ou o empreendimento podem causar danos ao meio ambiente ou à saúde pública, a fim de preservar as presentes e futuras gerações.”⁵⁵ Apesar de ser um princípio intimamente ligado ao Direito Ambiental, é possível inferir a sua presença da leitura dos artigos 8º, 9º e 10 do código de Defesa do Consumidor, ainda que implicitamente.

4.3.1 Transgênicos frente ao princípio da precaução

Não é pacífico o entendimento em torno da necessidade de aplicação do princípio da precaução em relação a produção e liberação para o meio ambiente e consumo na alimentação animal e humana, de produtos modificados geneticamente. Há correntes que defendem a sua aplicação no sentido estrito da palavra, dada a incerteza científica quanto aos possíveis problemas que os OGMs possam provocar. De outra parte, há um segmento que entende ser necessário observar procedimentos precaucionais quando da produção e liberação de tais produtos, entretanto sem o rigor do radicalismo.

Os argumentos divergentes encontram amparo justamente na condição de dúvidas e incertezas que permeiam as discussões em torno dos transgênicos. A premissa básica do princípio da precaução se sustenta numa situação onde está caracterizado a presença do risco potencial que possa causar danos de difícil reparação ou mesmo de natureza incontrolável.

A questão que se coloca, principalmente por parte dos defensores de uma política que permita a eliminação de qualquer tipo de barreira para produção comercialização de transgênicos, é de que tais produtos em nada difere dos convencionais do ponto de vista da segurança em relação ao seu consumo. Por esta ótica, não se justificaria a adoção de procedimentos orientadores baseados no

⁵⁵ WEDY, Gabriel. Precaução no Direito Ambiental não quer dizer o mesmo que prevenção. **Revista Consultor jurídico**. São Paulo, 30 mai. 2014. p.3. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2014-mai-30/gabriel-wedy-precaucao-direito-ambiental-nao-prevencao?pagina=3>. Acesso em 05 abr 2015.

princípio da precaução em relação a liberação de organismos geneticamente modificados. Não é assim, que enxergam os críticos dos transgênicos. Neste sentido:

O princípio da precaução estimula a conhecer antes de usar. Ações humanas que foram tomadas sem o conhecimento básico e que resultaram em cataclismos ambientais mereceriam um outro artigo. No caso de liberação comercial de plantas transgênicas, o fraco conhecimento comportamental e ecológico de várias espécies, notadamente de artrópodes, e a alta complexidade das interações fauna flora-biótopo se traduz numa avaliação do risco ambiental largamente incompleta e superficial. Intrinsecamente incluído nesse meio ambiente, é a humanidade que coloca-se também em risco, em nome da ciência e do progresso. Alguns argumentam que não podemos temer as inovações. Mas se a prudência está qualificada de medo, dá para perceber onde é o “obscurantismo”. Nesse contexto, o princípio da precaução se opõe à precipitação.[...]Essa tecnociência, orientada pelo lucro financeiro à curto prazo e que tende a tomar a sua independência da ciência em relação as noções de rigor científico, de progresso social e de ética, esperamos, será “derrotada” pelo princípio da precaução.⁵⁶

Na mesma linha de pensamento, o filósofo e historiador da ciência, Hugh Lacey, assevera que: “A adoção do princípio de precaução serve como um antídoto à subordinação da pesquisa científica aos valores do progresso tecnológico assim como aos valores do capital e do mercado que reforçam sua proeminência social”.⁵⁷ Da mesma forma, Nodari, em artigo, evidencia seu ponto de vista em relação a importância do princípio da precaução, conforme fragmento abaixo:

Finalizando, é pertinente lembrar o relatório da *British Medical Association* (British..., 1999) sobre os impactos e riscos dos OGMs. Nele consta: “nada na vida é livre de riscos”. Ao se julgar algo seguro, estão sendo considerados apenas os limites aceitáveis de risco. A melhor estratégia para lidar com possibilidades de danos ambientais, quando se é confrontado com profundas incertezas, é agir cautelosamente e desencadear programas sistemáticos de pesquisa para aumentar a compreensão sobre o assunto. Esta abordagem é conhecida como princípio da precaução, o qual deve ser aplicado para prever e preparar a liberação de OGM e seus produtos na cadeia alimentar, até que seus impactos na saúde e no meio ambiente sejam devidamente avaliados no domínio público⁵⁸

⁵⁶ FERMENT, Gillies. Op. cit., p.124.

⁵⁷ LACEY, Hugh. Op. Cit.

⁵⁸ NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Revista de Nutrição**. Campinas/SP. v, 16 n. 01. Mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732003000100011>. Acesso em 07 abr. 2015.>

É evidente, a necessidade da aplicação do princípio da precaução em atividades que possam de alguma forma trazer riscos a saúde humana e ao meio ambiente, inclusive nas relações de consumo. No entanto, “a aplicação do princípio só deverá ocorrer perante uma ameaça de danos sérios ou irreversíveis [...] nos casos em que os dados científicos relevantes não forem suficientemente claros ou ambíguos.”⁵⁹ Os transgênicos, pelo menos até o momento, ainda estão inclusos nesta categoria, e por assim dizer, manipulação de materiais pela engenharia genética com vistas a produção de tais produtos devem necessariamente está condicionada a medidas precaucionais.

O Brasil, tratando-se de matéria relacionada a produção e comercialização de organismos geneticamente modificados, tem adotado o princípio da precaução como instrumento balizador na tomada de decisão, embora haja registro de situações que indicam a fragilidade de algumas decisões, como foi o caso da liberação para comercialização da safra - 2002/2003 de soja transgênica que foi produzida clandestinamente. Neste sentido, os críticos de tal decisão asseveram que no citado episódio, feriu-se princípios basilares do Direito Ambiental, a exemplo do princípio da prevenção e o próprio princípio da precaução. E ainda, princípios basilares do Direito do Consumidor. De outra parte, a CTNbio, a quem cabe decidir se determinado processo envolvendo OGM necessita ou não de uma avaliação prévia de impacto ambiental, em função da resolução do CONAMA nº 305 de 12 de junho 2002, muitas vezes é criticada por suas posições no processo de liberação de transgênicos, tendo em vista raras decisões neste sentido.

Desde 1998 até dezembro de 2014, CTNBio emitiu pareceres favoráveis a liberação de 38 tipos de plantas geneticamente modificadas para cultivo e comercialização no Brasil, sendo: 21 organismos de milho, 12 de algodão e 05 de soja. Liberou ainda, 05 tipos de micro-organismos geneticamente modificados, a exemplo de leveduras e 17 tipos de vacinas com organismos geneticamente modificados.⁶⁰

⁵⁹ VIEIRA; VIEIRA JUNIOR. Op. Cit., p. 122.

⁶⁰ BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Informação disponível em:<<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12484.html>> Acesso em: 07 abr. 2015.

4.4 Rotulagem dos Transgênicos e o Direito a Informação do Consumidor

A Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990 alterou significativamente as relações de consumo, estabelecendo responsabilidades de caráter objetivo para produtores e fornecedores de produtos e ou serviços. Está incluso aí o segmento de alimentos, garantindo o direito a informação quanto aos aspectos inerentes a qualidade dos componentes que estão inseridos nos alimentos de forma a compensar a visível condição de hipossuficiência do consumidor.

No que tange aos alimentos produzidos a partir de matéria prima contendo organismos geneticamente modificados, o Brasil, inicialmente instituiu o decreto 3.871 de 18 de julho de 2001, o qual estabelecia o prazo até 31 de agosto do mesmo ano para que as empresas produtoras de alimentos para consumo humano se adequassem a exigência de passar a informar no rotulo das embalagens dos produtos modificados geneticamente, que contivessem percentual acima de 4% na composição de cada um dos componentes do produto, isentando os alimentos in natura. O decreto sofreu críticas severas e o governo brasileiro, pressionado pela opinião pública e organizações em defesa dos direitos dos consumidores, editou o decreto presidencial de nº 4.680 em 24 de abril de 2003, o qual revogou o decreto anterior que tratava da matéria rotulagem de transgênicos e estabeleceu uma nova roupagem sobre a questão com este novo decreto. A nova legislação avança e inclui na rotulagem os alimentos in natura e a granel, além de reduzir para 1% o percentual de transgenicidade na composição dos alimentos e exige ainda a identificação da espécie doadora do gene.⁶¹

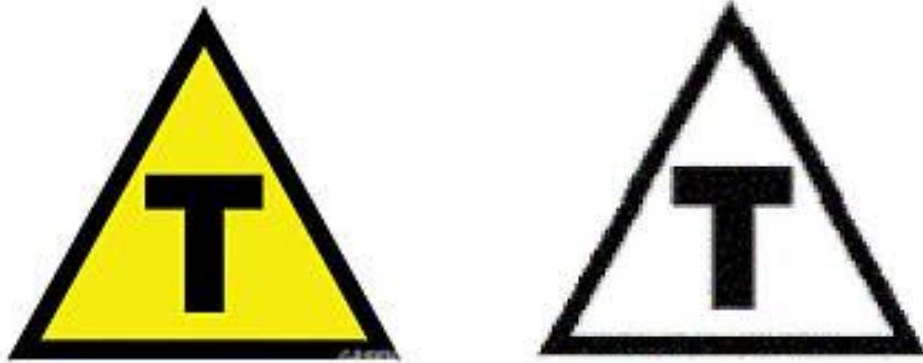
A rotulagem é um instrumento informativo que permite ao consumidor decidir pelo consumo ou não de um produto. De acordo com a portaria nº 2658,⁶² de 22 de dezembro de 2003 do Ministério da Justiça o símbolo que, na forma do art. 2º, § 1º, do decreto 4.680, de 24 de abril de 2003 identifica a presença de elemento transgênico na composição de alimentos deve conter a seguinte configuração gráfica: um triângulo equilátero com fundo amarelo e a letra T na cor preta para

⁶¹ PESSANHA; Lavínia; WILKINSON, Junior. Op. Cit., p. 60.

⁶² BRASIL. Ministério da Justiça. Portaria nº 2658, de 22 de dezembro de 2003. Define o símbolo de que trata o art. 2º, § 1º, do Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003 Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Rotulagem+de+Alimentos+2>>. Acesso em 10 abr. 2015.

rótulos impresso em policromia e um triângulo equilátero com fundo branco e letra T em preto para rótulos impresso em preto e branco.

Figura 5 - Símbolo indicativo dos produtos transgênicos



Fonte: BRASIL. Ministério da Justiça. Portaria nº 2.658/2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Int+eres/Alimentos+Geneticamente+Modificados> Acesso em: 03 abr. 2015.

Figura 6 - Imagem mostrando detalhe de símbolo indicando produto contendo componente transgênico.



Fonte: ANVISA. Instrução Normativa nº 1, de 1º abril de 2004. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=10523>> Acesso em: 05 abr. 2015.

O símbolo que identifica os produtos que contém transgênicos na sua composição não é visto com bons olhos pela indústria alimentícia. “De acordo com o entendimento deste setor, a imagem representa um signo de alerta e atenção como se o produto representasse risco à saúde do consumidor.”⁶³ Para Machado, citado por Lages, “a rotulagem dos produtos que contenham OGM, segue o princípio do direito a informação do consumidor.”⁶⁴ O citado autor, critica ainda as iniciativas tendentes a eliminar a rotulagem dos produtos geneticamente modificados. Para ele:

Não deve causar estranheza a rotulagem de alimentos. Em um país que se procure a saúde alimentar e se assegure aos consumidores a oportunidade de saber que produto estão escolhendo, deve-se caminhar para uma rotulagem de todos os alimentos. Não há portanto, preconceito algum, com relação aos alimentos oriundos da engenharia genética – os chamados “alimentos transgênicos”, em se exigir que os mesmos tenham um rótulo contendo sua composição.⁶⁵

De fato, os defensores da não rotulagem dos produtos transgênicos, a exemplo das indústrias do setor de alimentação e os grandes detentores da tecnologia da transgenia, diga-se aí a Monsanto, Syngenta, Bayer e companhia, nunca desistiram da ideia de eliminar esta espécie de trava, visto que o formato do símbolo da rotulagem dos transgênicos, queira ou não, desperta um sentimento de desconfiança, principalmente naquele consumidor com um maior nível de esclarecimento.

Entendem as correntes contra a rotulagem, que o símbolo que indica a presença de transgênico vai além da sua função precípua, que é a de informar, e passa a exercer também um caráter de sinal de alerta de risco à saúde humana. Obviamente que este tipo de informação não é uma das melhores práticas para quem quer vender seus produtos, daí a rejeição a tal símbolo.

No Brasil, as tentativas de derrubar a rotulagem vem de longas datas, desde 2008, tramita na Câmara dos Deputados, projeto de lei neste sentido. De lá pra cá, tal projeto já foi arquivado e desarquivado algumas vezes e recentemente, agora em março de 2015, o referido projeto de lei voltou a tona. Veja o que diz trecho de matéria recebida por e-mail encaminhada pela AS-PTA a respeito de tema;

⁶³ TEIXEIRA, Luciano Custódio citado por LAGES, Leandro Cardoso. Op. Cit., p. 81.

⁶⁴ MACHADO, Paulo Afonso Leme. Id. Ibid. p.82.

⁶⁵ Id. Ibid.

Câmara pode derrubar rotulagem de produtos transgênicos.

Desde 2008 o deputado Luiz Carlos Heinze (PP-RS) tenta derrubar a rotulagem de produtos que contenham ou sejam elaborados a partir de transgênicos. Nesse meio tempo, o projeto de lei de sua autoria (4.148/2008) já foi arquivado e desarquivado e, renitente, **pode ser votado nesta segunda dia 30** pela Câmara dos Deputados. Só não o foi na semana que passou porque foi aprovado requerimento do PT e PV para retirá-lo de pauta. Partidos tanto do governo como da oposição apoiaram o adiamento.⁶⁶

Conforme se observa na citação acima, a questão que envolve a necessidade de identificação ou não de produtos que contenha OGM continua em evidência e pelo jeito a discussão a respeito do tema ainda vai continuar. Uma questão há de prevalecer: o direito a informação ao consumidor, garantido como um dos princípios basilares previsto no art. 6º, III da Lei 8.078/90 no sentido de permitir a opção de livre escolha do produto, até mesmo por uma questão subjetiva de crença e percepção pessoal. Diante disso, acredita-se que a rotulagem de produtos contendo transgênicos deve não só continuar, mais ainda, ser a mais ampla possível de forma a tornar claro para o consumidor o exercício da sua liberdade de escolha. A respeito do tema, veja o que diz Castro:

Para que os consumidores possam escolher entre consumir ou não aqueles organismos é necessário, como já apontado, um sistema de rotulagem abrangente e crível, sendo essa a única maneira para identificar os alimentos convencionais, orgânicos ou transgênicos. Isso explica a intensa mobilização das organizações não governamentais contrárias aos transgênicos para fazer valer a legislação de rotulagem daqueles alimentos, ao mesmo tempo em que parte do setor favorável a esses organismos buscam alterar a lei para suprimir essa informação dos rótulos.⁶⁷

⁶⁶ A AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia é uma associação de direito civil sem fins lucrativos que, desde 1983, atua para o fortalecimento da agricultura familiar e a promoção do desenvolvimento rural sustentável no Brasil. Disponível em: <http://aspta.org.br/quem-somos/> Acesso em 11 de abr. 2015. Matéria recebida por e-mail em 28 de março 2015.

⁶⁷ CASTRO, Biancca Scarpeline de. **Organismos geneticamente modificados:** as noções de risco na visão de empresas processadoras, organizações não governamentais e consumidores. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas/SP, 2012. p. 324. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000871027>> Acesso em: 03 mar. 2015

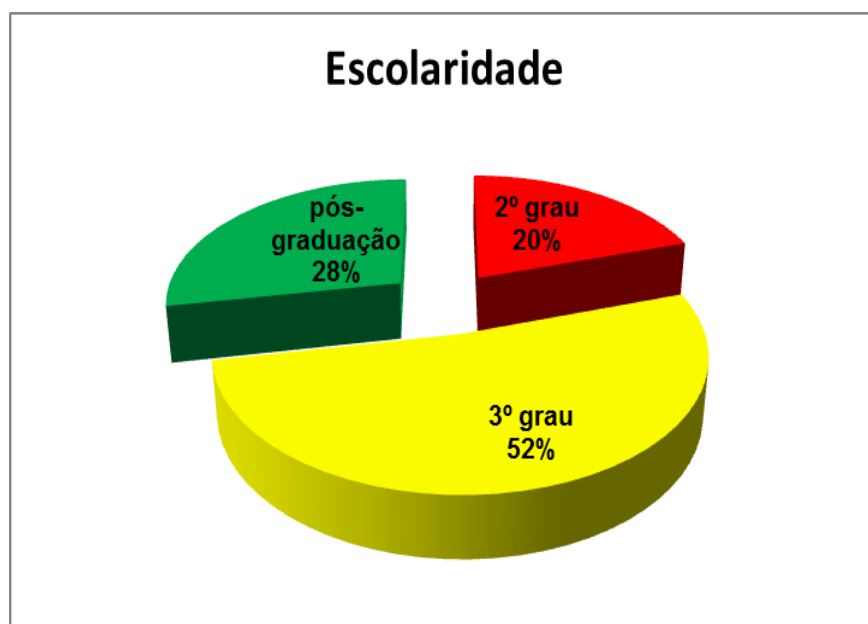
4.5 Percepção dos Consumidores Sobre os Transgênicos

Considerando a natureza polêmica que ainda prevalece em torno do tema envolvendo transgênicos, a identificação de posicionamentos da opinião pública a respeito do assunto, principalmente no que tange a questões pré-concebidas em relação a mitos e verdades que rodeiam a mente das pessoas quando se fala na possibilidade da ocorrência de malefícios provocados por alimentos geneticamente modificados, torna-se interessante captar essa percepção.

Com esse objetivo, foi elaborado um questionário com questões básicas acerca do tema e encaminhado via e-mail para um grupo determinado de pessoas no sentido de buscar levantar a visão de cada um em relação tema em questão.

Embora o questionário (vê apêndice) tenha sido enviado para um grupo em torno de 100 pessoas, apenas 25% dos questionários retornaram com as informações solicitadas. Apesar de ser uma amostra pequena, torna-se interessante proceder a análise de alguns dados disponibilizados por esta pesquisa de campo. A seguir, uma simples apreciação estatística com base no resultado de pontos identificados nas respostas contidas no questionário. O gráfico 1 mostra o perfil do público pesquisado que respondeu ao questionário.

Gráfico 1 – Distribuição do grau de escolaridade dos respondentes do questionário



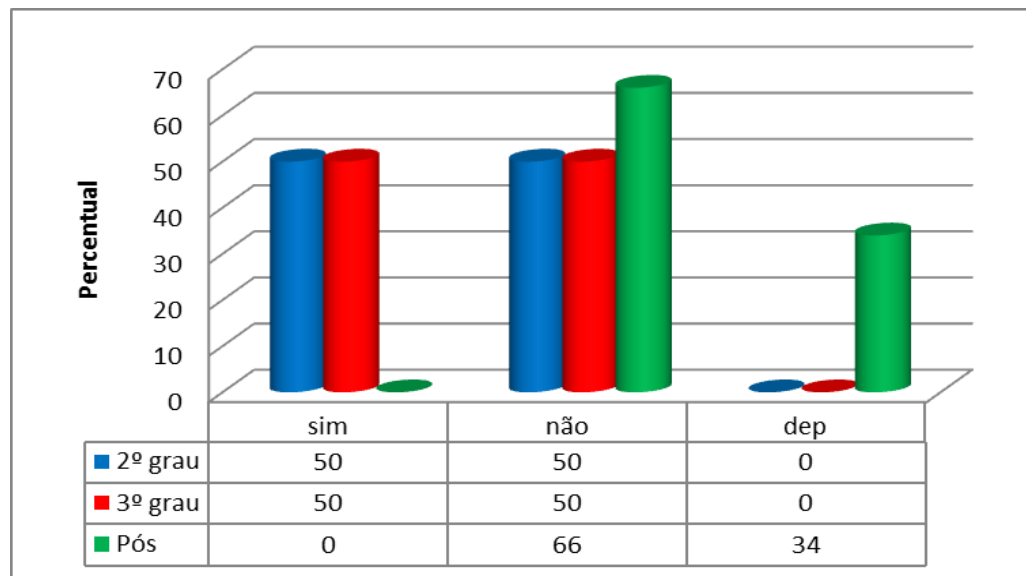
Fonte: Dados do autor do trabalho monográfico. Pesquisa direta (2015)

Verifica-se no gráfico 1 presença de perfil qualificado das pessoas que responderam ao questionário, onde se destaca que do total de questionários respondidos, 52% tem terceiro grau, 28% pós-graduação e 20% segundo grau.

A seguir, algumas questões básicas do questionário que foram respondidas pelos consumidores qualificados e breve análise dos pontos de maior destaque por meio de gráficos ilustrativos.

Destaca-se no gráfico 2, estratificação da resposta do consumidor ao ser indagado se compraria um produto transgênico, evidencia-se que 66% dos respondentes qualificados com pós-graduação disseram que não comprariam, e apenas 34% informaram que dependeriam de alguma condição, a exemplo da falta de um produto substituto convencional. Nos dois grupos: 3º e 2º grau, 50%

Gráfico 2 – Posição das pessoas pesquisadas em relação a compra de produtos transgênicos.

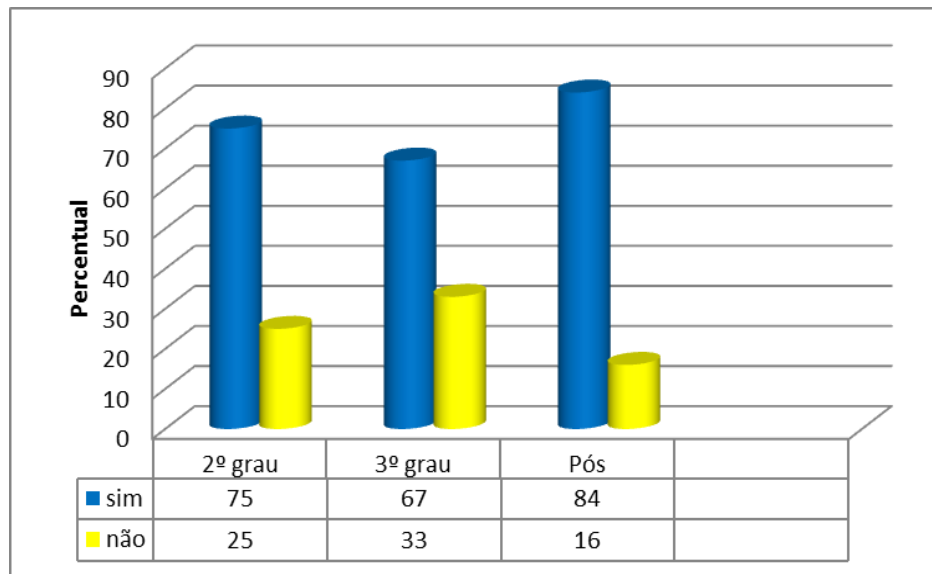


Fonte: Dados do autor do trabalho monográfico. Pesquisa direta (2015).

responderam que não comprariam. Isso mostra, a princípio, que a maioria das pessoas ainda tem receio em relação aos transgênicos. Outra informação que pode ser feita da leitura do gráfico acima, é que quanto mais se tem conhecimento sobre o tema, mais receio se adquire em relação aos alimentos geneticamente modificados.

Outro dado interessante, representado no gráfico 3, abaixo, diz respeito a resposta ao questionamento sobre a possibilidade dos transgênicos causarem danos a saúde numa perspectiva a médio e longo prazo. Os dados no gráfico

Figura 3 – Posição dos pesquisados em relação malefício dos transgênicos na alimentação humana a médio e longo prazo



Fonte: Dados do autor do trabalho monográfico. Pesquisa direta (2015)

mostram a mesma tendência que ficou evidenciada na resposta constante no gráfico anterior (gráfico 2), isto é, ainda está fortemente consolidado na mente das pessoas a possibilidade real dos malefícios⁶⁸ que os OGMs podem causar ao meio ambiente e a saúde do ser humano a médio e longo prazo. Observe que no grupo composto por pós-graduados, 84% responderam que sim, que os organismos geneticamente modificados podem de alguma forma trazer danos a saúde humana. A posição dos outros dois grupos, 2º e 3º grau, se assemelha e se aproxima da visão dos respondentes qualificados como pós-graduados:

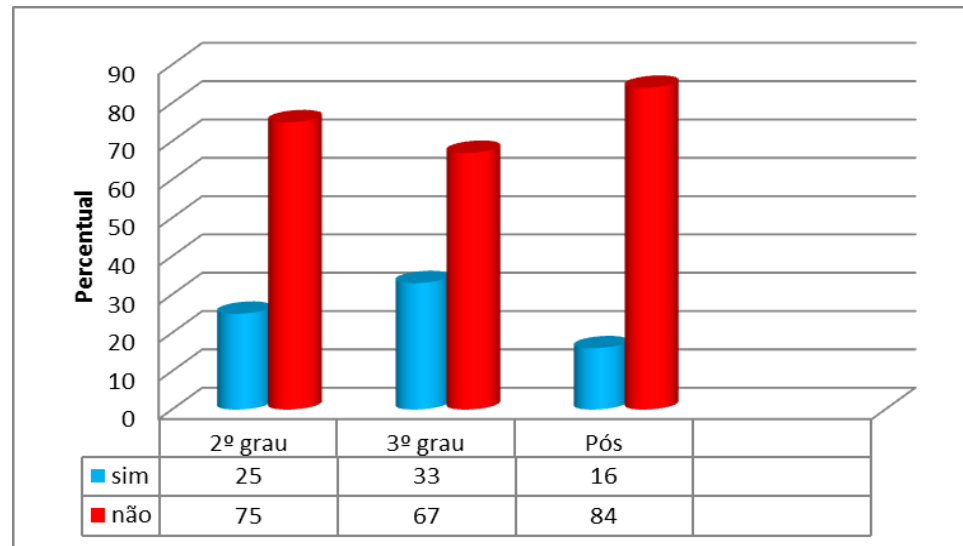
Não é só a questão de fazer bem a saúde ou não, tem muito mais coisas envolvidas, como as patentes de sementes e o monopólio delas. Perder sua variabilidade genética é um risco que nenhum país de bom senso está disposto a pagar para ver. Eu tenho um filho

⁶⁸ As variedades de milho transgênicas cultivadas no Brasil tem a capacidade de resistir ao ataque de diversos tipos de lagartas e além disso não são afetadas pela aplicação de herbicidas, com isso os produtores aumentam aplicação do agrotóxico contaminando o solo, água, ou seja, o ecossistema de uma forma geral. O resultado é que na região Centro-Oeste dados de pesquisas constataam a contaminação do aquífero guarani pelo herbicida glifosato.

O milho é uma cultura alógama, ou seja, a fecundação se dar de forma cruzada. O material genético da parte masculina (pendão-pólen) é levado pelo vento e se deposita no órgão feminino (boneca do milho). Essa característica facilita a contaminação dos materiais nativos desenvolvidos pelos agricultores ao longos de várias décadas. Contribuição dada pelo engº agº Renato Figueiredo em resposta a uma questão aberta do questionário recebido por e-mail em 23 março 2015.

que é alérgico; se ele come um alimento com transgênico, ele não morre, mas passa a ter crises que precisam ser controlada com medicações. Simplesmente potencializa a alergia (relatório das agências de saúde falam que o produto pode desenvolver princípios alérgicos).⁶⁹

Gráfico 4 – Posição dos pesquisados sobre o papel do transgênicos no aumento da produção mundial de alimentos



Fonte: dados do autor do trabalho monográfico. Pesquisa direta (2015)

Confirmando a tendência mostrada nos gráficos anteriores, a ilustração acima (gráfico 4), evidencia a posição dos pesquisados em relação ao questionamento quanto a importância dos OGMs no processo de aumento da produção de alimentos no mundo. A maioria esmagadora, nos três grupos, acreditam que o que está por traz dos transgênicos são interesses meramente comerciais e não a preocupação em aumentar a produção de alimentos para acabar com a fome no mundo.

⁶⁹ Contribuição dada por Jailza Rodrigues, Eng^a agr^a MSc. Mestre em Engenharia Agrícola de Biosistemas, respondendo a uma questão aberta do questionário (questão 10), recebida por e-mail em 18 março de 2015.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho visou desenvolver uma reflexão analítica acerca do tema transgênicos na tentativa de encontrar uma resposta consensual diante da polêmica que o tema ainda desperta. Os organismos geneticamente modificados e ou transgênicos, é consequência do processo evolutivo da ciência cujo surgimento de tais produtos teve impulso a partir do conhecimento das técnicas biotecnológicas reforçadas pela especialíssima engenharia genética. O avanço da biotecnologia e da engenharia genética proporcionou para o ser humano condições nunca antes imagináveis em diversos segmentos da sociedade. Áreas como a da saúde por exemplo, foi a que mais se beneficiou desse avanço. Entretanto, apesar das conquistas, verifica-se que junto com este boom da engenharia genética, veio uma série de preocupações notadamente quando se faz uma correlação entre a dinâmica do processo de desenvolvimento da biotecnologia com aspectos de caráter em defesa do meio ambiente e da saúde humana diante da perspectiva real de perigos que a atual e denominada sociedade de risco⁷⁰ enfrenta.

Tudo isso, consequência do avanço da tecnologia moderna que proporcionou uma condição de predisposição aos riscos numa escala que demonstra uma situação na qual a ciência, num caso concreto, seria incapaz de controlar, visto que nos dias atuais, há uma visão clara de que não há um controle eficaz sobre os elementos básicos indutores deste estado de coisas que passaram a caracterizar uma sociedade que vive rodeada de perigos.

Em relação aos produtos transgênicos, considerando o nível atual de desenvolvimento na área, devem ser encarados numa contextualização onde substanciais transformações se processam numa sociedade mundial interconectada impulsionada por aspectos de natureza econômica em escala universal.

A transgenia da forma como se desenvolveu nos últimos trinta anos demonstra claramente um forte componente mercantilista como mola propulsora do seu rápido avanço a partir do momento em que a ciência passou a conhecer e controlar as técnicas de manipulação do genoma dos seres vivos, quando então os poucos e privilegiados detentores da tecnologia enxergaram aí um campo fértil e

⁷⁰ Teoria defendida pelo sociólogo alemão Ulrich Beck, segundo a qual a sociedade de risco refere-se a riscos advindos da própria natureza do processo de industrialização, de efeitos perversos ou contraditórios como a contaminação da água e do ar, envenenamento alimentar, ameaças de explosão nuclear.

altamente promissor para aumentar seus ganhos econômicos financeiros. Este cenário é bastante visível principalmente na área agrícola, onde se observa um crescimento vertiginoso da área plantada mundialmente e no Brasil. Não há, do ponto de vista social e econômico, razões que justifiquem tal escalada do avanço dos transgênicos, que não a visão meramente comercial. A ideia inicial de que os transgênicos seriam necessários para acabar com a fome no mundo até o momento não se confirmou, até por que, está mais do que comprovado que a falta de alimentos em algumas regiões do mundo não se dá pela deficiência no aspecto produtivo, mas sim, por uma configuração irracional de distribuição de alimentos.

No Brasil, os transgênicos encontraram um campo fértil para se alastrar. Esta percepção é comprovada pelo avanço espetacular, principalmente na área agrícola. Atualmente já ocupa o segundo lugar no ranking mundial dos países produtores de transgênicos. Diferente dos Estados Unidos, que adota o princípio da equivalência substancial,⁷¹ o Brasil adota no processo de análise e liberação de organismos geneticamente modificados o princípio da precaução. Embora adote tal princípio, mais cauteloso do que o princípio da equivalência, percebe-se que a marcha de disponibilização de tais produtos não sofreu maiores obstáculos, ainda que a resolução do CONAMA 305 de 12 de junho de 2002 disponha sobre a exigência de EIA/RIMA ante a processo que vise avaliação e análise de organismos geneticamente modificados.

Foi possível perceber através do presente trabalho monográfico que do ponto de vista técnico científico, o processo de liberação de transgênicos no Brasil embora demonstre procedimentos rigorosos a primeira vista, há sinais de fragilidades neste processo que se exterioriza no aspecto técnico e político. Outra questão evidenciada a partir do referido trabalho diz respeito o quanto os produtos transgênicos estão presente no dia a dia das pessoas e no entanto, a grande maioria desconhece tal condição. Situação esta, que favorece o seu avanço em todas as frentes, e os grandes promotores e beneficiários desta tecnologia, cientes desta realidade, trabalham para que esta penumbra continue encobrindo a visão crítica da grande massa desinformada. Não que os alimentos transgênicos possam ser taxados de o grande mal do século atual, longe disso; entretanto, o direito a informação previsto no art. 6º inciso III do CDC, para que consumidor possa exercer

⁷¹ Por este princípio, os alimentos transgênicos são tão seguros quanto os convencionais do ponto de vista da segurança alimentar.

a sua liberdade de escolha prevista no art. 1º, III e 5º caput da Constituição Federal de 1988, deve prevalecer, o que em determinados casos, isso já não está sendo possível, visto que a maioria dos produtos a base de soja e milho expostos em prateleiras de supermercados pelo Brasil afora não deixam opção para que o consumidor possa escolher, se compra o alimento orgânico, convencional ou o transgênico, tendo em vista a predominância em caráter quase absoluto deste último.

A forma como está se dando a expansão dos transgênicos no Brasil, especialmente na produção agrícola, sinaliza para uma situação de colisão, na convivência com os modelos de produção convencional e orgânico, com tendência de que os cultivos com organismos geneticamente modificados os suplantará e inviabilizará os dois modelos de produção de alimentos tradicionais e tidos como mais saudáveis por estarem vinculados a procedimentos e práticas mais próximas da natureza, enquanto que os transgênicos, apesar de serem considerados inofensivos até o momento, carregam a pecha de ser um produto da artificialidade do homem e portanto, passível de desconfiança quanto a seu grau de segurança alimentar. O grau de incerteza em relação a segurança dos OGMs, ainda presente em boa parte da sociedade brasileira, advém de algumas questões que se colocam: Quais consequências poderão advir a médio longo prazo, fruto da manipulação genética? O que poderá surgir no futuro, como efeito dessas mutações artificiais na fauna e na flora? Como fica a questão da patente destes organismos e a dependência que determinado segmento da sociedade, a exemplo dos agricultores de baixo poder aquisitivo que passaria a se submeter aos ditames dos grandes grupos controladores da tecnologia para aquisição de sementes? A transgenia não seria uma tentação ao eugenismo, visto que visa o melhoramento genético com alto grau de artificialismo? Essas e outras questões permanecem ainda como uma incógnita no que tange aos organismos geneticamente modificados e ou transgênicos.

Diante deste quadro, a ciência jurídica tem um importante papel a desempenhar neste processo envolvendo os transgênicos e ou organismos geneticamente modificados, estabelecendo as bases de mecanismos eficazes de controle levando em consideração aspectos inerentes não só biológicos, mas também, econômicos, culturais, éticos e bioéticos de forma a evitar situações de restrições aos direitos básicos dos consumidores, bem como a dependência de

imposição da vontade dos grandes grupos controladores da tecnologia da transgenia.

O tema é envolvente e jamais caberia aqui esgotá-lo. Finalizando, espera-se que este trabalho monográfico possa contribuir de alguma forma para construção do alargamento de pontes de entendimentos entre os atores envolvidos na questão dos transgênicos na busca do equilíbrio de forças de forma que possa predominar a razão em detrimento da emoção. Não há dúvidas de que a transgenia se consubstancia como um avanço da ciência proporcionado pela engenharia genética com resultados perceptíveis favoráveis para a sociedade. Evidente que limites em torno da questão devem ser observados, principalmente quando está em jogo as liberdades individuais de escolha do ser humano. Espera-se ainda, que esta pesquisa contribua de fato com a ampliação de conhecimentos sobre os OGMs e abra novos caminhos para estudos em torno de aspectos ainda não conhecidos ou aqui não considerados.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 12 ed. Rio de Janeiro. Lumens Juris, 2010, 960 p..

BENEDITO, Wagner Augusto e FIGUEIRA, Antônio V. de Oliveira. **Segurança Ambiental**, In BOREM, Aluisio e DEL GIUDICE, Marcos Paiva (Orgs). Biotecnologia e meio ambiente. Belo Horizonte: Universidade Federal de Viçosa, 2008, p. 173 apud LAGES, op. cit., p. 17.

BONNY, Sylvie. Por que a maioria dos europeus se opõe aos organismos geneticamente modificados? Fatores desta rejeição na França e na Europa. In Organismos Geneticamente Modificados . Belo Horizonte: Universidade Federal de Viçosa, 2008, p. 167-197 apud LAGES, Leandro Cardoso. **Transgênicos a Luz do Direito: o comércio internacional de organismos geneticamente modificados (OGMs) e o risco a biodiversidade e ao consumidor**. Rio de Janeiro: Editora Lumen juris, 2013, 124 p.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Portaria nº 2.658/2003**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assunto+s+de+Interes/Alimentos+Geneticamente+Modificados> Acesso em: 03 abr. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança**. Brasília, 04 abr. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/protocolo-de-cartagena-sobre-biosseguranca>>

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em 10 abr. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005**. Brasília, DF, Senado Federal. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm>. Acesso em: 10 abr. 2015.

BRASIL. **Medida provisória 113** de 10 de março 2003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2003/113.htm>. Acesso em: 10 abr. 2015.

BRASIL. **Decreto 5.705** de 17 de fevereiro de 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm Acesso em: 30 abr. 2015.

BRASIL, Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Posicionamento do INCA a respeito do uso de agrotóxicos**. Disponível em: < http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos06abr15.pdf >. Acesso em 08 de abr. 2015.

BRITO, Francisco Emanuel Matos. **O admirável mundo sombrio anunciado pela Monsanto.** O olho da história. Salvador, jul. 2009. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffoolhodahistoria.org%2Fn12%2Fartigos%2Ffrancisco.pdf&ei=nMeVdLVBcSrNpHgg9AP&usg=AFQjCNHRWXxigrDRMbJZBoLkSwqW5UJz0Q> Acesso em: 02 abr. 2015.

CAPRA, Frijoff. **As conexões ocultas: Ciência para uma vida sustentável.** São Paulo: Editora Cultrix, 2002, 296 p.

CASTRO, Biancca Scarpeline de. **Organismos geneticamente modificados: as noções de risco na visão de empresas processadoras, organizações não governamentais e consumidores.** Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas/SP, 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000871027>> Acesso em: 03 mar. 2015

CARVALHO, Bosco. **A vingança do professor Sérallini.** Meio Ambiente Brasil. Goiânia. 31. Jan. 2015. Disponível em: <http://www.meioambientebrasil.com.br/transgenicos-vinganca-professor-seralini/> Acesso em: 02 abr. 2015.

FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, Solange Rocha Monteiro de. **Biotecnologia, Transgênicos e Biossegurança.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.

FERMENT, Gilles. Análise de risco das plantas transgênicas: princípio da precaução ou precipitação?. In: ZANONI, Magda; FERMENT, Gilles (Orgs). **Transgênicos para quem? Agricultura, ciência e sociedade.** Brasília: MDA, 2011. 520 p.

GONÇALVES, Antonio Baptista. A eugenia de Hitler e o racismo da ciência. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 11, n. 1053, 20 maio 2006. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/8358>> Acesso em: 02 abr. 2015.

KISS, Alexandre. **Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução,** In: Marcelo Dias Varella e Ana Flávio Barros Platiau. Princípio da Precaução. Del Rey/ESMPU: Belo Horizonte. 2004, 396 p.

LACEY, Hugh. Há Alternativas aos Transgênicos? **Novos Estudos.** CEBRAP, São Paulo, n.78, pp. 31-39, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n78/05>> acesso em 15 mar. 2015

LACEY, Hugh. O princípio da Precaução e a autonomia da ciência. **Scientia Studia.** São Paulo, v. 4 n.3, p.373-92, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-31662006000300003&script=sci_arttext> Acesso em: 16 mar. 2015.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Portaria nº 2658, de 22 de dezembro de 2003**. Define o símbolo de que trata o art. 2º, § 1º, do Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003 Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Publicacao+Alimentos/Rotulagem+de+Alimentos+2> >. Acesso em 10 abr. 2015.

MAE-WAN-HO. Em defesa de um mundo sustentável sem transgênicos. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2009 p. 31 apud LAGES, Leandro Cardoso. **Transgênicos a Luz do Direito: o comercio internacional de organismos (OGMs) e o risco a biodiversidade e ao consumidor**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013, 124p.

MALAJOVICH M. A. **Biotecnologia 2011**. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca MaxFefferdo Instituto de Tecnologia ORT, 2012.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Revista de Nutrição**. Campinas/SP. v, 16 n. 01. Mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732003000100011. Acesso em 07 abr. 2015.>

SMITH, Jeffrey. A leis não garantem segurança para o consumir de alimentos transgênicos, diz ativista americano. Rio de Janeiro. **O Globo, 2014**. Entrevista concedida a Daiane Costa. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/as-leis-nao-garantem-seguranca-para-consumir-alimentos-transgenicos-diz-ativista-americano-14427813>>. Acesso em 22 fev. 2015.

_____, Jeffrey. Os médicos deveriam se interessar pelos transgênicos. São Paulo. **Ser Médico**, n. 69, outubro 2014. Entrevista concedida a Concilia Ortona. Disponível em: <<https://www.cremesp.org.br/?siteAcao=Revista&id=756>>. Acesso em 22 fev. 2015.

_____, Jeffrey. **The seedsofdeception**. Fairfield. USA. Yes. Book. 2003.

PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. **Transgênicos, Recursos Genéticos e Segurança Alimentar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005, 131p.

_____, Lavínia; WILKINSON, John. **Transgênicos, Recursos Genéticos e Segurança Alimentar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005, 132 p.

ROMANZOTI, Natasha. **Alimentos transgênicos causaram tumores em ratos: mito ou realidade**. Hypescience. Disponível em: <<http://hypescience.com/alimentos-transgenicos-tumores-mito/>> Acesso em 30 de mar. 2015.>

TEIXEIRA, Luciano Custódio, Alimentos transgênicos: questões controversas. In Revista de Direito do Consumidor, ano 20, n. 77, jan-mar. 2011 apud LAGES, Leandro Cardoso. **Transgênicos a Luz do Direito: o comercio internacional de organismos geneticamente modificados (OGMs) e o risco a biodiversidade e ao consumidor**. Rio de Janeiro: Editora Lumen juris, 2013, 124 p.

Universidade de São Paulo - USP. Biblioteca Virtual dos Direitos Humanos. **Declaração sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92** . Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Direito-ao-Desenvolvimento/declaracao-sobre-meio-ambiente-e-desenvolvimento.html>>. Acesso em: 04 abr. 2015.>

VARELLA, Marcelo Dias. **Propriedade intelectual de setores emergentes: biotecnologia, fármacos e informática: de acordo com a Lei 9279, de 14.05.1996**. São Paulo: Atlas.996, 255p.

_____, Marcelo Dias. **Variações sobre o mesmo tema: o exemplo da implementação do princípio da precaução pela CIJ, OMC, CJCE e EUA**. In Princípio da Precaução. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto; VIEIRA JUNIOR, Pedro Abel. **Direitos dos consumidores e transgênicos: uma questão polêmica para a bioética e o biodireito**. Curitiba: Juruá, 2008, 153p.

Veja on line. **A rota dos transgênicos**. Edição nº 1831. 03 dez. 2003. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/031203/p_110.html> . Acesso em 09 abr. 2015.

WEDY, Gabriel. Precaução no Direito Ambiental não quer dizer o mesmo que prevenção. **Revista Consultor jurídico**. São Paulo, 30 mai. 2014. p.3. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-mai-30/gabriel-wedy-precaucao-direito-ambiental-nao-prevencao?pagina=3>> Acesso em: 10 abr. 2015.

APÊNDICE A – Pesquisa de campo

PESQUISA DE CAMPO

Tema: A Questão dos produtos transgênicos no Brasil: Interface do Direito Ambiental, Direito do Consumidor e o Princípio da Precaução.

Pesquisador: Belmiro Silva de Araujo

Orientador: prof. Me. Eduardo Lima dos Santos

Curso: Direito

Instituição de ensino: Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe

Objetivo da pesquisa: Obter informações sobre a percepção dos consumidores em relação aos produtos transgênicos para subsidiar processo de elaboração de trabalho de conclusão de curso em grau de bacharelado

QUESTIONÁRIO

Nome: _____

Escolaridade: 1 grau () 2 grau () 3 Grau () pós graduação ()

1. No ato da compra, você costuma ler as informações dos rótulos?

sim () não () às vezes ()

2. Quando um produto é autorizado para o consumo por algum órgão competente (como ministério da saúde, ministério da agricultura, associação de profissionais), você o considera mais confiável?

sim () não () depende () do que? _____

3. Você sabe o que são alimentos transgênicos ou geneticamente modificados?

sim () não () mais ou menos ()

Se possível, explique com poucas palavras o que é um alimento transgênico

4. Você compraria algum alimento rotulado como transgênico ou geneticamente modificado?

sim () não () depende () do que?

5. Você sabe qual é o símbolo que identifica se um alimento é transgênico?

sim () não ()

6. Quando vai ao supermercado, você procura saber se o produto que vai comprar tem o símbolo de transgênico na embalagem?

Sim () não ()

7. Você sabe quais são os principais produtos transgênicos disponíveis para o consumidor nas prateleiras dos supermercados? Sim () Não (). Cite alguns.

8- Você acha que os alimentos transgênicos podem fazer mal a saúde a médio e longo prazo? Sim () não ()

9- Você acha que os transgênicos são realmente necessários para aumentar a produção de alimentos no mundo? Sim (), visto que a população cresce e a produção convencional não consegue atender a demanda. Não (), o que realmente está por trás dos transgênicos são interesses meramente comerciais de grandes multinacionais para vender seus produtos.

10- Outras informações que você achar importante sobre o tema