

## **Panorama da inserção dos Organismos Geneticamente Modificados nos Alimentos: Legislações e Rotulagem**

Nathalie Hamine Panzarini (UTFPR) – nathalie\_h.p@hotmail.com  
Juliana Vitória Messias Bittencourt (UTFPR) – juvitoria@utfpr.edu.br  
Eloíza Aparecida de Ávila Matos (UTFPR) elomatos@utfpr.edu.br

### **Resumo**

Com o advento das técnicas moleculares de transgenia, a inserção e a modificação do material genéticos em diferentes organismos apresenta grandes avanços no desenvolvimento da agricultura por meio do melhoramento genético. A falta de acesso a informações confiáveis sobre os riscos, benefícios e limitações dos organismos geneticamente modificados (OGM's) gera controvérsias e discussões sobre o assunto. Apesar da técnica já estar liberada para comercialização com sua identificação obrigatória nos alimentos, é preciso que os consumidores optem pela compra de forma consciente, sendo capaz de interpretar sua identificação específica. Os OGM's estão envolvidos em um intenso debate entre duas correntes opostas, sendo dividido entre entusiastas e conservadores, onde a falta de informações íntegras e confiáveis sobre os benefícios, riscos e limitações dessa tecnologia geram debates inconclusos sobre a inserção dos OGM's nos produtos alimentícios, seus riscos e benefícios para a cadeia de suprimentos de alimentos. Visto as discussões polêmicas entre defensores e críticos aos organismos geneticamente modificados, o presente estudo visa apresentar um apanhado geral sobre a aplicação de transgenia em cultivares, incluindo a tangente sobre sua regulação legislativa a esse tipo de tecnologia.

**Palavras-chave:** OGM's; Segurança alimentar; Legislação; Rotulagem.

### **Overview of integration of Genetically Modified Organisms in foods:**

#### **Laws and Labeling**

### **Abstract**

With the advent of molecular techniques of transgenesis, insertion and modification of genetic material in to different organisms presents major advances in the development of agriculture through genetic improvement. Lack of access to reliable information about the risks, benefits and limitations of genetically modified organisms (GMOs ) generates controversy and discussions on the subject . Although the technique is already released for marketing with

their mandatory identification in foods requires that consumers opt to buy consciously, being able to interpret their specific identification. GMO 's are engaged in an intense debate between two opposing currents , being divided among enthusiasts and conservatives , where the lack of integrity and reliable information about the benefits , risks and limitations of this technology yield inconclusive debates about the inclusion of GMOs in food products , their risks and benefits to the supply chain of food . Since the controversial discussions between advocates and critics of genetically modified organisms, this study aims to present an overview on the application of transgenic cultivars, including the tangent about his legislative to this type of technology regulation.

**Key-words:** GMOs; Food security; legislation; Labeling.

## 1. Introdução

Goldin e Resende (1993) apontam o desenvolvimento da agricultura em uma sequencia de três estágios. O primeiro ocorreu por volta de 10 mil anos, onde o homem passou a empregar práticas que permitissem cultivar plantas, para garantir seu suprimento de alimentos, e assim, sua sobrevivência.

O segundo estágio ocorreu na segunda metade do século passado. Denominado de “revolução verde”, baseava-se na correlação hegemônica entre desenvolvimento, promoção da industrialização da agricultura e exportações. Entretanto, essa “modernização da agricultura” estimulou o uso de insumos e incentivou a monocultura em algumas regiões, viabilizando a concentração de terra e o trabalho assalariado. Tal estratégia agroindustrial tinha o objetivo de aumentar a produção destinada à exportação, transformando alimentos em mercadoria e em um fator importante na economia de mercado (CARNEIRO et. al., 2013).

O terceiro estágio é representado pelas inovações tecnológicas consideradas produtivas, quando foram obtidos no mundo, avanços significativos na aplicação da biotecnologia moderna. A qual pode ser compreendida como conjunto de técnicas que inclui a transgenia, os processos enzimáticos, os métodos de exploração de microrganismos, a micropropagação, a cartografia genética, os processos profiláticos, a clonagem, os métodos de diagnóstico, os métodos de fecundação in vitro e a transferência de embrião. Em países como os Estados Unidos, o Canadá, a Austrália, a China e a Argentina, os produtores vêm usando os meios oferecidos por essas técnicas para solucionar problemas de eficiência e qualidade nos produtos e processos (CRIBB, 2004).

Os organismos transgênicos são produtos da tecnologia do DNA recombinante, criada em 1973, que possibilita a transferência de material genético intra e interespecies, ou seja, são Organismos Geneticamente Modificados (OGM's). Seu objetivo é atribuir nova característica, ou alterar alguma característica já existente através da inserção ou eliminação de um ou mais genes por técnicas de engenharia genética (CAMARA, 2012).

Os OGM's podem oferecer vários benefícios para a prática da agricultura, qualidade alimentar, nutrição e saúde. Com o advento dessa inovação biotecnológica foram alcançados muitos benefícios para a agricultura e muitas culturas foram estudadas, tendo sido introduzidos genes de resistência a insetos e herbicidas em várias delas, como, por exemplo, a soja, o milho e a canola resistentes ao glifosato e o milho e algodão Bt resistentes à lagarta (DEISINGH e BADRIE, 2005; LUDWIG et. al. 2010).

Entre as principais características esperadas, destaca-se: o aumento do rendimento com melhoria da produtividade e da resistência a pragas, a doenças e a condições ambientais adversas; a melhoria das características agrônômicas, permitindo uma melhor adaptação às exigências de mecanização; o aperfeiçoamento da qualidade; a maior adaptabilidade a condições climáticas desfavoráveis, assim como a domesticação de novas espécies, conferindo-lhes utilidade e rentabilidade para o homem (CAMARA, 2009).

Visto as discussões polêmicas entre defensores e críticos aos organismos geneticamente modificados, o presente estudo tem por objetivo apresentar um apanhado geral sobre a aplicação de transgenia em cultivares, incluindo a tangente sobre sua regulação legislativa a esse tipo de tecnologia.

## **2. OGM's no contexto Mundial e Nacional**

Grandes avanços ocorreram na biologia molecular e na genética na década de 1970, propiciando o atual progresso e o desenvolvimento biotecnológico. Segundo um relatório da FAO, as primeiras experiências de campo foram desenvolvidas nos Estados Unidos e na França em 1986. Já a China foi o primeiro país a comercializar plantas transgênicas no início da década de 90, com a introdução do fumo resistente a vírus, seguido pelo tomate resistente a vírus (RIBEIRO e MARIN, 2012).

Dos 51 países que concederam aprovações para o plantio de lavouras biotecnológicas, os EUA encabeçam a lista, seguidos pelo Japão, Canadá, Coreia do Sul, Austrália, Filipinas, México, Nova Zelândia, União Europeia, e China. O milho tem a maioria dos eventos aprovados (35), seguido pelo algodão (19), a canola (14) e a soja (7) (COSTA e MARIN, 2011).

Segundo Cribb (2004), no Brasil, o processo de disseminação dos OGM's no setor alimentar está dividido entre atores entusiasmados pelas promessas de obtenção de uma crescente produtividade e, da possibilidade de aumentar a competitividade do país no cenário internacional. No lado oposto, há os conservadores, preocupados com os possíveis riscos da biotecnologia moderna, os quais compõem um cenário de esforço de resistência coletiva à propagação dos transgênicos na agricultura brasileira.

As plantas transgênicas com intuito comercial começaram a ser inseridas na década de 80, com isso, testes de campo sob rigorosas condições de segurança se multiplicaram a partir de 1986, inicialmente com o tabaco nos Estados Unidos e na França. A partir do começo de sua comercialização, em 1996, a área completa de plantações transgênicas passou de 1,7 milhão de hectares cultivados em seis países para 90 milhões de hectares em 21 países até 2005. Os OGM's mais extensivamente cultivados são soja e o milho, tendo como principais características a tolerância aos herbicidas e a resistência a inseto (COSTA et al., 2011).

O número de 170,3 milhões marca o recorde de hectares de culturas transgênicas cultivadas no mundo em 2012, com crescimento anual de 6%. O 17º ano de comercialização das culturas biotecnológicas (1996-2012) apontou um aumento de 100 vezes passando de 1,7 milhões de hectares em 1996 a 170 milhões hectares de área cultivada no ano de 2012 (ISAAA, 2012).

As primeiras liberações para uso comercial de cultivos OGM's no Brasil foram emitidos em 2005 para soja geneticamente modificada com tolerância ao herbicida glifosato, comumente chamada de soja RR e para o algodão Bollgard com resistência a insetos (MOTA, 2011).

A produção de grãos cresceu 100%, enquanto a área plantada cresceu 12%, isso é o resultado da crescente utilização de tecnologias modernas, sobretudo as associadas a programas de melhoramento de plantas, que vêm gerando variedades mais adaptadas de acordo com as especificidades geoambientais (ALVES, 2004).

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos que cultiva 36,6 milhões de hectares. Juntamente com a Argentina, é responsável por 90% da produção mundial. Por quatro anos consecutivos o Brasil foi o agente do crescimento global, aumentando a sua área plantada de culturas OGM's mais do que qualquer outro país no mundo. Cresce 21% da área global e está estabilizando sua posição consistentemente para diminuir a diferença com os EUA (ISAAA, 2013).

### **3 Legislação Nacional e Internacional Aplicada aos Alimentos GM**

Para estudar tanto as soluções que os transgênicos trazem para agricultura quanto os possíveis problemas para o meio ambiente e para a saúde humana e animal surgiram agências governamentais com a finalidade de regulamentar o uso desta tecnologia e controlar a segurança dos alimentos e seus derivados (VERSESI et al., 2009).

O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, criado em 1992 na convenção sobre diversidade biológica das Nações Unidas, surgiu da necessidade de um protocolo para estabelecer procedimentos relacionados ao uso adequado dos OGM's. é um documento norteador na gestão de OGM's e apresenta como princípio geral à vigência do princípio da precaução nos processos decisórios sobre OGM's, dadas as incertezas científicas sobre os possíveis impactos ambientais, econômicos e sociais advindos de sua utilização. O protocolo baseia-se no medo de que a biotecnologia traga novos e graves problemas, afirmando que o próprio termo de biossegurança "refere-se à necessidade de proteger a saúde humana e o meio ambiente a partir dos possíveis efeitos adversos dos produtos de biotecnologia moderna" (PELEGRINI, 2013, PIZELLA, 2012).

Os marcos regulatórios sobre os OGM's variam de acordo com os procedimentos específicos de utilização, avaliação, apropriação e da posição de cada país em relação a o que eles consideram ser risco (PELEGRINI, 2013).

Com a legislação mais ampla e consolidada em relação à biossegurança de OGM's, a União Europeia possui diretrizes e normas embasadas nessas leis. Principalmente na Diretiva 90/220 CEE do Conselho, de 23 de Abril de 1990, trazia a utilização confinada de OGM, revogada e substituída pela Diretiva 2008-18/CE, a qual foi alterada parcialmente pela Diretiva 2008/27/CE, definindo enfim, OGM como "qualquer organismo, com exceção do ser humano, cujo material genético tenha sido modificado de uma forma que não ocorre atualmente por meio de cruzamentos e/ou recombinação natural". A Diretiva 90/219, revogada e substituída pela Diretiva 2009-41/CE, que define OGM como "um microrganismo cujo material genético tenha sido modificado por uma forma de reprodução sexuada e/ou de recombinação natural que não ocorre na natureza". O princípio de precaução consta não só na Diretiva 2001-18/CE, como também é repetido em outros dispositivos legais da União Europeia, demonstrando a utilização de abordagens precautórias nesses países (LAGES, 2011).

Os Estados Unidos (EUA) introduziram em suas prateleiras o tomate "Flavr Savr" como o primeiro alimento geneticamente modificado no ano de 1994 (CONTRI, 2006). Segundo Cardoso et al. (2008), no país existem três agências oficiais com o objetivo de examinar plantas e produtos vegetais destinados à alimentação humana e animal:

- USDA - United States Department of Agriculture ;
- FDA - Food and Drug Administration;
- EPA - Environmental Protection Agency.

Oposto a União Europeia, os EUA tem conseguido implantar um processo de acelerada liberação dos OGM's, principalmente internamente, garantindo maior solidificação comercial dessa tecnologia e expansão para nível internacional (PELAEZ, 2004). Utilizam o conceito de equivalência substancial para avaliar os alimentos e produtos geneticamente modificados (CARDOSO et al., 2008). O Office of Science and Technology Policy (OSTP) concluiu que os produtos de DNA recombinantes não necessitam de nenhuma regulamentação especial ou nova, partindo do entendimento de que o DNA recombinante não era relativamente perigoso e que a regulamentação deve reter-se sobre os riscos dos produtos, e não sobre os processos para desenvolvê-los. Em vez disso, a atual legislação e os regulamentos poderiam ser somente adaptados quando se tratasse de produtos da biotecnologia (COSTA, 2011).

As normas em vigor no Brasil coloca-o numa posição intermediária entre a regulamentação restrita da UE e altamente flexível dos EUA (CAMARA et.al., 2013).

A Lei de Biossegurança nº 8.974 de 1995 cria dentro do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) o órgão técnico CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), responsável pelo controle das atividades com DNA recombinante no país. Composta por 18 membros, representantes dos Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT), da Saúde (MS), da Agricultura (MA), do Meio Ambiente (MMA), da Educação (MEC) e das Relações Exteriores (MRE); 8 representantes das sociedades científicas, representantes de órgãos de defesa do consumidor, do setor empresarial de biotecnologia e da saúde do trabalhador (BRASIL, 2003).

Segundo a mesma fonte, o Decreto nº 1.752 de 1995 apresenta as competências da CTNBio como emitir parecer técnico conclusivo sobre qualquer atividade com OGM's no país, além de definir as competências fiscalizatórias dos Ministérios da Saúde, Agricultura e Meio Ambiente, expedir parecer técnico prévio conclusivo sobre liberação, registro, uso, armazenamento, transporte, comercialização, consumo e descarte de produto ou derivados contendo OGM's, encaminhando-o ao órgão de fiscalização competente. Como também, classificar os OGM's segundo o grau de risco, definindo os níveis de biossegurança a eles aplicados e às atividades consideradas causadoras de doenças e perigosas.

A falta de informação quanto aos mecanismos de controle e avaliação de risco e que atestam a segurança dos produtos derivados de OGM's gera discussão sobre a aceitação dos alimentos geneticamente modificados pela sociedade na maioria dos países (SESAB, 2001).

#### **4. Legislação para Rotulagem de Alimentos GM**

O código de defesa do consumidor garante o direito básico do consumidor de ter acesso às informações, principalmente, sobre a origem dos produtos, suas características relevantes, de maneira que garanta sua segurança na livre escolha dos produtos que irá consumir (PERES, 2001).

Quanto ao consumidor, o artigo 31 do Código de Defesa do Consumidor estabelece que a disponibilidade de produtos ou serviços deva certificar informações corretas, claras, exatas,

visíveis e em língua portuguesa a respeito de suas características, composição, prazo de validade, qualidades, quantidade, preço, garantia origem, entre outros, assim como os riscos que possam apresentar à saúde e segurança do consumidor. Quanto à maneira de fornecimento da informação, ela deve permitir ao consumidor se apropriar, pelo seu próprio raciocínio, de todos os elementos importantes que interferem no seu poder de escolha (FREITAS FILHO, 2003).

Uma importante fonte de informação para os consumidores inclui rotulagem do produto. A rotulagem é indispensável aos alimentos, pois aparece como um mecanismo para a difusão de informações, funcionando como veículo de informação entre a empresa e o consumidor que permitam realizar uma escolha informada e consciente (RIBEIRO e MARIN, 2012; COSTA-FONT, 2008).

Permite que os consumidores comprem levando em consideração suas preferências. A informação e a diferenciação dos produtos possibilitam o poder de escolha e a satisfação das necessidades dos consumidores (MESSIAS, 2009).

A possibilidade de escolher entre transgênicos, produtos convencionais e outras diversas especialidades de produtos agrícolas não está garantida no atual estágio de organização e coordenação do sistema agroalimentar brasileiro (OLIVEIRA e SILVEIRA, 2013).

No decorrer da produção e comercialização de alimentos geneticamente modificados iniciou-se uma intensa discussão sobre sua detecção e rotulagem (GREINER, 2005). As tendências com relação à rotulagem estão divididas em dois grupos: uma seguida pelos Estados Unidos, Canadá e Argentina, que exige a rotulagem somente em produtos considerados não equivalentes ao produto convencional, por exemplo, com alterações nutricionais. No outro lado, a tendência seguida pela Europa, Japão e o Brasil, a qual exige que produtos que possuem proteína ou DNA recombinante na sua composição devem conter esta informação no rótulo. A grande dificuldade quanto à rotulagem está na definição do limite de tolerância para a presença dos OGM's nos produtos (SESAB, 2001).

Brasil observa-se uma deficiência notável quanto ao envolvimento da população em geral nas discussões sobre a liberação e comercialização dos OGM's na cadeia alimentar. Essas discussões estão direcionadas especialmente na esfera jurídica e dos poderes executivo e legislativo e, a principal questão tem sido apenas em relação à rotulagem dos alimentos onde além de ineficiente o público tem sido pouco observado pelos outros envolvidos nesse cenário (FURNIVAL e PINHEIRO, 2009).

A sociedade em geral, começou a conhecer o termo transgênico, a partir da soja RR (Round-up Ready), inicialmente proibida no Brasil, e que causou inúmeras discussões entre diferentes grupos de pessoas. Contudo, deve-se destacar que os OGM's possibilitam a obtenção da insulina e de outros produtos para o bem-estar da sociedade (CANOSSA, et. al. 2006).

Não basta a sociedade saber se o produto é transgênico ou não, é preciso que este obtenha dados sobre as pesquisas e seus impactos, para que o direito de escolha seja efetivamente realizado. Mas deve ser informada sobre essas incertezas, para que possa exercer o seu direito de escolha. Devem-se enumerar os riscos e benefícios e ao mesmo tempo respeitar o grau de conhecimento científico do consumidor, que na maioria das vezes é muito restrito (GODOY e BASSOLI, 2006).

Os processos que têm conduzido à privatização do conhecimento e comercialização da ciência têm contribuído, por outro lado, para fortalecer discursos críticos sobre a aliança entre ciência, indústria e negócios e, ao mesmo tempo, leva a uma percepção social mais atenta, receptiva ou diretamente contestadora, em relação à avaliação e gestão dos riscos do desenvolvimento tecnológico (MASSARANI, 2013).

Segundo Camara (2013) há o grande espectro de opiniões e estudos de interesses diversos, e muitas vezes conflitantes, que intensificam a controvérsia em torno da produção, comercialização e consumo desses alimentos. Destaca-se, no entanto, que faz parte da construção científica à presença de incertezas e diversidades de opiniões.

Questões polêmicas como os limites e técnicas para detecção de OGM's, procedimentos padronizados para avaliação da segurança de alimentos geneticamente modificados e a rotulagem destes alimentos vêm sendo discutidas no fórum internacional das Nações Unidas, no âmbito do *Codex Alimentarius*, da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) e da OMS (Organização Mundial de Saúde). Com o intuito de definir parâmetros para a comercialização de alimentos, subsidiando as ações da OMC (Organização Mundial do Comércio). Outro grupo, coordenado pela Alemanha, ficou encarregado de definir as metodologias analíticas a serem empregadas para detecção de OGM's em diferentes matrizes de alimentos. O trabalho desses dois grupos possibilitou o livre comércio dos produtos modificados geneticamente que comprovaram atender aos requisitos de segurança necessários entre os países signatários do *Codex* (SESAB, 2001).

Com o objetivo de disciplinar a rotulagem de alimentos geneticamente modificados, obrigando a publicação de informações no rótulo desses produtos, foi criado o Decreto nº 3.871 de 2001. Nele se estabelecia a rotulagem para produtos alimentares de consumo humano, embalados e que contenham no mínimo 4% de produtos geneticamente modificados. No caso de alimentos com mais de um ingrediente GM em sua composição, o limite era estabelecido a cada um desses ingredientes isoladamente; além de não exigir a rotulagem dos produtos *in natura* e produtos nos quais a presença de OGM não fosse detectada (RIBEIRO e MARIN, 2012).

Ainda segundo o autor anterior, posteriormente este Decreto foi revogado pelo Decreto 4.680 de 2003 onde neste, a rotulagem se estendeu para todos os alimentos embalados, *in natura* ou a granel, que contenham mais de 1% de OGM em sua composição, inclusive para alimentos de origem animal que possuam transgênicos em sua composição; além de exigir a identificação da espécie doadora do gene, da indicação de uma das seguintes expressões: “(nome do produto) transgênico”, “contém (nome do ingrediente ou ingredientes) transgênico(s)” ou “produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico”. Em 2003, também foi criado o símbolo do transgênico que deve constar nas embalagens de produtos transgênicos ou derivados que se encontram em situação conforme estipulada pela Portaria nº 2658, de 22 de dezembro de 2003.

A Resolução nº 17 de 30 de abril de 1999 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), visa proteger a saúde da população, assegura normas principais para a avaliação do risco e segurança dos alimentos, na fiscalização sanitária dos alimentos (COSTA, 2011).

Para exemplificar a importância do rastreamento, através de uma rotulagem adequada, relata-se o caso do milho GM StarLink e do suplemento alimentar transgênico L-triptofano. O primeiro contaminou a cadeia de alimentos dos EUA, com a suspeita de que as propriedades da proteína transgênica pudessem desencadear reações alérgicas. Já no caso de L-triptofano,

foram afetadas mais de 10 mil pessoas, com cerca de 100 mortos, porque não trazia no rótulo os possíveis perigos. Como não é obrigatória a identificação de transgênicos na rotulagem nos EUA foi difícil rastrear o problema e, conseqüentemente, respeitar o direito do consumidor (ALMEIDA JÚNIOR e MATTOS, 2005).

O controle da rotulagem desses alimentos é baseado na detecção das sequências de DNA diferentes ocasionado pelos OGM's. Para isso, métodos analíticos são necessários para a verificação da conformidade da rotulagem com os requisitos impostos pelas leis. Estudos apresentam dificuldades e/ou o não cumprimento da lei de rotulagem de alimentos derivados de OGM no Brasil. A detecção e quantificação de tais gêneros alimentícios é baseado em testes de detecção de proteína usando anticorpos, como o teste de ELISA (Enzyme Linked Immuno sorbent Assay) e o método de análise de DNA via PCR (Polymerase Chain Racion.), indicado em estudos como o mais eficaz para a detecção de OGM em alimentos, sendo, portanto, o mais utilizado em laboratórios do Brasil (RIBEIRO e MARIN, 2012; PINTO et al., 2007).

## 5. Conclusão

A inserção de uma sequência específica de DNA no genoma de plantas aplicadas ao consumo humano que vem sendo desenvolvidas nos últimos 20 anos difunde as discussões entre a linha extremista e favorável quanto a produção dos alimentos modificados. Além do baseamento dessas discussões em um modelo teórico, que por algumas vezes apresenta argumentos baseados em fatos e mitos, as pesquisas sobre o potencial dos transgênicos é complexa e de extrema importância, tendo em vista os riscos envolvidos no emprego irresponsável da técnica como inovação agrícola.

É perceptível que os transgênicos apresentam relevância e implicações nos mais diversos setores da sociedade. Podemos afirmar que o debate está em fase inicial. Em defesa dos OGM's, os entusiasmados pelas promessas de obtenção de uma crescente produtividade e, da possibilidade de aumento da competitividade do país no cenário internacional, enquanto que os conservadores debatem essa vertente preocupando-se com os possíveis riscos da biotecnologia moderna, os quais compõem um cenário de esforço de resistência coletiva à propagação dos transgênicos na agricultura brasileira. Vale ressaltar ainda que as discussões são direcionadas por fortes interesses econômicos e ideológicos.

A forte repercussão na mídia associado aos termos saúde e segurança alimentar podem causar certa repulsa aos consumidores, que acabam intensificando a controvérsia na produção e comercialização desses alimentos. Não que isso seja de todo mal, já que os efeitos da utilização de OGM's na alimentação não podem ser previstos em toda sua totalidade. Podemos incluir como riscos a saúde humana as alergias, toxicidade e intolerância, mas é importante salientar que as polemicas que envolvem os OGM's não envolvem apenas termos como segurança, mas sim envolvem os aspectos como economia, ambiental, social e políticos.

Assim, a associação da necessidade da proteção da saúde humana e o meio ambiente sobre os possíveis adversos a biotecnologia moderna e as legislações tangíveis a defesa do consumidor, garante ao consumidor o acesso a informação sobre a origem e produção dos produtos para que se possa garantir a livre escolha dos produtos que irá consumir. O consumidor precisa conhecer o produto que está comprando e ter consciência da sua escolha da forma mais clara possível, já que em torno dessa produção apresenta-se um grande espectro de opiniões e estudos de diversos interesses. Ou seja, não basta os consumidores saberem se o produto é ou não transgênicos, mas sim conheça as informações sobre as



incertezas, pesquisa e impactos para que o direito de escolha seja efetivado. Ainda nesse aspecto, é preciso respeitar o grau de conhecimento do consumidor, visto que por diversas vezes pode-se apresentar restrito.

As políticas sobre a cultura dos geneticamente modificados precisam apresentar opiniões isentas de ideologias de diversos segmentos. As opiniões que se baseiam a dados laboratoriais e estatísticos conseguem diminuir as subjetividades das discussões. A tecnologia dos alimentos transgênicos apresenta grande potencial, e caso consigo ser utilizada em proveito de todos, pode trazer cada vez mais benefícios a sociedade

## Referências

**ACOSTA Orlando.** *Riesgos y preocupaciones sobre los alimentos transgénicos y la salud humana Risks and concerns regarding transgenic food and human health.* Revista colombiana de biotecnología, v. 4, n. 2, p. 5-16, 2002.

**ALMEIDA JÚNIOR, A. R. de; MATTOS, Z. P. de B.** *Ilusórias sementes.* Ambiente e Sociedade. v.8, n.1, p.101-120, 2005.

**ALVES, G.S.** *A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem.* Halos, v.2, 2004.

**ARAUJO, J. C. de.** *Produtos transgênicos na agricultura-questões técnicas, ideológicas e políticas.* Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 18, n. 1, p. 117-145, 2001.

**ARAÚJO, W. M. C.; CIACCO, C. F.; ESTEVES, W.; CAMARGO, C. R. De.** *O Efeito da adição de farinha de soja desengordurada na massa de farinha de trigo.* Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.16, n.1, p. 26-31, 1996.

**BRASIL. Lei de Biossegurança.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm)> Acesso em : 11 mai. 2013.

**CAMARA, M. C. C. et. al.** *Transgênicos: avaliação da possível (in) segurança alimentar através da produção científica.* História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v.16, n.3, p.669-681, 2009.

**CAMARA, M. C. C.; GUILAM, M. C.R.; NODARI, R. O.** *Análise do debate sobre alimentos transgênicos no Congresso Nacional.* Vigilância Sanitária em Debate, v. 1, n. 1, p. 25-33, 2013.

**CAMARA, M. C. C; NODARI, R. O.; GUILAM, M. C. R.** *Regulamentação sobre bio (in) segurança no Brasil: a questão dos alimentos transgênicos.* Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis, v. 10, n. 1, p. 261-286, 2013.

**CANOSSA, R. S. et al.** *Avaliação do conhecimento de uma amostra dos alunos de Palotina-Pr a respeito dos organismos transgênicos.* Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, v. 11, n. 1, p. 10-16, 2013.

**CARDOSO, C.H.S.; ALMADA, S.L.; MIRANDA, S.H.G. de.** *A importância da regulamentação sanitária e técnica para o comércio de OGM.* *XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural*, 2008.

**CARNEIRO, M. G. R. et al.** *Quintais Produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar (O caso do Assentamento Alegre, município de Quixeramobim/CE).* REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA, v. 8, n. 2, 2013.

**CODEX. CODEX ALIMENTARIUS – International Food Standards.** Disponível em <<http://www.codexalimentarius.org/>> Acesso em 18 jun. 2013.

**CONTRI, D.G.** *Detecção de resíduos de DNA em alimentos. Avaliação da qualidade, da quantidade e da capacidade de amplificação por PCR de DNA extraído de matérias primas e produtos acabados para fins de*

*análise de transgenia*. Dissertação (Ciência dos Alimentos e Bromatologia) Faculdade de Ciências Farmacêuticas- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

**COSTA, T. E. M. M.; DIAS, A. P. M.; MARIN, V. A.** *Avaliação de risco dos organismos geneticamente modificados*. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 16, n. 1, p. 327-336, 2011.

**COSTA-FONT, M.; GIL, J. M.; TRAILL, W. B.** *Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy*. *Food Policy*, v. 33, n. 2, p. 99-111, 2008.

**CRIBB, A.Y.** *Sistema agroalimentar brasileiro e biotecnologia moderna: oportunidades e perspectivas*. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 21, n. 1, p. 169-195, 2004.

**DA FONSECA, M. C. P.; SALAY, E.** *Opinião de consumidores do município de Campinas (SP) sobre riscos à saúde provenientes dos alimentos*. *Revista de Segurança Alimentar e Nutricional*, XII (1), p. 10-25, 2005.

**DEISINGH, A.K.; BADRIE, N.** *Detection approaches for genetically modified organisms in food*. *Food Research International*, v.38, p. 639-649, 2005.

**FREITAS FILHO, R.** *Os alimentos geneticamente modificados e o direito do consumidor à informação: Uma questão de cidadania*. *Revista de informação legislativa*, v. 40, n. 158, p. 143-161, 2003.

**FURNIVAL, A. C.; PINHEIRO, S. M.** *A percepção pública da informação sobre os potenciais riscos dos transgênicos na cadeia alimentar*. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v.15, n.2, p.277-291, 2008.

**GODOY, L. M. S.; KEMPFER, M.** *O consumidor eo direito à informação frente à incertezas que envolvem os alimentos geneticamente modificados*. *Revista do Direito Público*, v. 1, n. 2, p. 119-136, 2012.

**GOLDIN, I.; REZENDE, G.A.** *A agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise*. Série IPEA, 128, Rio de Janeiro, 1993, 119p

**GREINER, R.; KONIETZNY, U. VILLAVICENCIO, A.L.C.H.** *Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods*. *Food Control* v.16, p.753–759, 2005.

ISAAA. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications. **Situação Global da Comercialização Biotech / GM Crops: 2012**. Disponível em <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/44/executivesummary/>> Acesso em: 29 abr. 2013.

**LAGES, L. C.** *O comércio internacional de organismos geneticamente modificados (OGM's) e o risco à biodiversidade e ao consumidor*. Dissertação (Direito) Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

**LIMA, C.P.** *A percepção dos agricultores que cultivam soja transgênica no Município de Não-Me-Toque- Rãs, Brasil: Um estudo de caso mediante metodologia “Q”*. Dissertação (Extensão Rural) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

**LUDWIG, M. P.; DUTRA, L. M. C.; LUCCA FILHO, O. A.; ZABOT, L.; UHRY, D.; LISBOA, J. I.** *Produtividade de grãos da soja em função do manejo de herbicida e fungicidas*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.7, p.1516-1522, jul, 2010.

**MASSARANI, L. et al.** *O que pensam os pequenos agricultores da argentina sobre os cultivos geneticamente modificados?* *Ambiente & Sociedade*, v. 16, n. 3, p. 1-22, 2013.

**MESSIAS, M.P.** *Rotulagem de alimentos geneticamente modificados e a responsabilidade ambiental*. Dissertação (Direito Ambiental) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2009.

**MOTA, A.A.R.** *Transgenia no Brasil eventos autorizados e cultivares registradas*. Monografia (Agronomia) Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

**NODARI, R.O., GUERRA, M.P.** *Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola*. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p.481-491, 2000.

**OLIVEIRA, A. L. R. de; SILVEIRA, J. M. F. J. da.** *O caminho da coexistência: da regulação dos produtos transgênicos à criação dos mercados diferenciados.* Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 15, n. 2, 2013.

**PELAEZ, V.** *Biopoder & Regulação da Tecnologia: o caráter normativo da análise de risco dos OGMs.* Ambiente & Sociedade, v.7, n. 2, 2004.

**PELLEGRINI, P.A.** *What risks and for whom? Argentina's regulatory policies and global commercial interests in GMOs.* Technology in Society, v. 35, n. 2 .p 129-138, 2013.

**PERES, J. R. R.** *Transgênicos: os benefícios para um agronegócio sustentável.* Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 18, n. 1, p. 13-26, 2001.

**PIZELLA, D. G.; SOUZA, M. P. de.** *Análise dos aspectos institucionais da regulação de OGMs no Brasil: boas práticas de governança ambiental?* Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 25, 2012.

**RIBEIRO, C.F.; FREITAS, M.M.; RUPPENTHAL, J.E.** *A integração dos processos da cadeia de suprimentos de uma indústria moageira de grãos de trigo.* XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

**RIBEIRO, I.G; MARIN, V.A.** *A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil.* Ciência & Saúde Coletiva, v.17, n.2, p.359-368, 2012.

**SESAB Secretaria da Saúde.** Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde- Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário. Manual de Biossegurança. Salvador, 2001.

**SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M.** *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.* 3a edição revisada e atualizada. 121 p. (Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina., Florianópolis, 2005.

**SILVA, G.H.R.** *Alimentos transgênicos – direito do consumidor e aspecto fundamental da personalidade.* Dissertação (Ciências Jurídicas)- Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2006.

**VALLE, S.** *'Transgênicos sem maniqueísmo'.* História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. 7, n.2, 493-98, 2000.

**VERCESI, A.E.; RAVAGNANI, F.G.; CIERO, L. di.** *Uso de ingredientes provenientes de OGM em rações e seu impacto na produção de alimentos de origem animal para humanos.* Brasil Zootecnia, v.38, p.441-449, 2009.