

**Alimentos transgênicos e segurança alimentar e nutricional no Brasil****Transgenic foods and food and nutritional security in Brazil**

DOI:10.34119/bjhrv3n5-046

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 09/09/2020

**Mariana Souza Silva**

Bacharel em Nutrição pela Universidade Salvador

Instituição: Universidade Salvador

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 2.734 - Parque Getúlio Vargas, Feira de Santana - BA, 44075-525

E-mail: marisilvasouza98@hotmail.com

**Felicson Leonardo Oliveira Lima**

Bacharel em Biomedicina pela Faculdade Nobre de Feira de Santana

Instituição: Faculdade Nobre de Feira de Santana

Endereço: Av. Maria Quitéria, 2116 - Centro, Feira de Santana - BA, 44001-008

E-mail: felicsonleonardo@hotmail.com

**Carlos Danilo Cardoso Matos Silva**

Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pernambuco

Docente da Universidade do Salvador

Instituição: Universidade Salvador

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 2.734 - Parque Getúlio Vargas, Feira de Santana - BA, 44075-525

E-mail: carloscardoso.fsa@gmail.com

**Marcus Vinicius Cardoso Matos Silva**

Mestre em Genética pela Universidade Federal de Pernambuco

Docente da Universidade do Salvador

Instituição: Universidade Salvador

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 2.734 - Parque Getúlio Vargas, Feira de Santana - BA, 44075-525

E-mail: marcusc Cardoso\_fsa@hotmail.com

**RESUMO**

O mundo tem sido espectador de rápidas transformações e as mudanças têm se tornando constantes, passando a ser uma certeza no cenário econômico mundial. Dentro deste contexto, surge um novo paradigma biotecnológico, o dos alimentos transgênicos. Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), também conhecidos como transgênicos foi uma das inovações da biotecnologia e da engenharia genética trazida pela Revolução Verde que tinha o propósito de aumentar a produção agrícola através de sementes modificadas, insumos industriais e maquinários em 1966, nos Estados Unidos. Justificando-se, entre outras prerrogativas, o uso de alimentos transgênicos como solução da fome mundial, sem riscos à saúde da população e ao meio ambiente. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo correlacionar os alimentos transgênicos com a segurança alimentar e nutricional no Brasil mediante estudos e pesquisas da literatura sobre o tema abordado, baseados em informações obtidas através de levantamento bibliográfico extraído de dados como Google Acadêmico, SciELO, PubMed, artigos científicos e documentos de órgão oficiais. Face a essa premissa, discute-se alimentos transgênicos no Brasil sob a abordagem da segurança alimentar destacando as vantagens e desvantagens e a regulamentação sobre o cultivo de alimentos geneticamente modificados. Pode-se concluir que o respaldo científico é incerto no que se referem aos transgênicos, mesmo apresentando aporte através da rotulagem e biossegurança a segurança alimentar. Dada a importância dos alimentos para população que os consome, as políticas relativas às culturas geneticamente modificadas devem sempre se basear em opiniões isentas de ideologias, advindas de um debate aberto e transparente com diversos segmentos da sociedade. Opiniões essas que devem ser fundamentadas em consistentes pesquisas laboratoriais, a fim de minimizar os juízos de valor e a subjetividade nas discussões.

**Palavras-chave:** Alimentos geneticamente modificados, Engenharia genética, Biotecnologia, Transgênicos, Segurança alimentar.

**ABSTRACT**

The world has been monitored for rapid transformations and as changes that become constant, becoming certain in the world economic scenario. In this context, a new biotechnological or transgenic food paradigm appears. Genetically Modified Organisms (GMOs), also known as transgenics, were one of the innovations in biotechnology and genetic engineering brought about by the Green Revolution that aimed to increase agricultural production of modified species, industrial inputs and machinery in 1966, in the United States. Justifying, among other duties, the use of transgenic foods as a solution to world hunger, without risks to the health of the population and the environment. Thus, the present work aimed to correlate transgenic foods with food and nutritional security in Brazil, using studies and literature searches on the topic addressed, using the information used to use the bibliographic survey extracted from data such as Google Scholar, SciELO, PubMed, scientific articles and documents from official bodies. Facing this premise, GM foods in Brazil are discussed under a food security approach, highlighting as advantages and advantages and advantages over the cultivation of genetically modified foods. It can be concluded that either the respective scientific does not refer to transgenics, even demonstrated after the food safety labeling and biosafety process. Given the importance of food for the population that consumes it, as policies for genetically modified cultures, whenever it is based on opinions of ideologies, arising from an open and transparent debate with different societies of society. Opinions that must be based on consistent laboratory research, with a limit on value judgments and subjectivity in discussions.

**Keywords:** genetically modified food, genetic engineering, biotechnology, transgenics, food security.

## 1 INTRODUÇÃO

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), também conhecidos como transgênicos constituem uma das inovações da biotecnologia e da engenharia genética trazida pela Revolução Verde na década de 1966, nos Estados Unidos, cujo processo consiste na transferência de um ou mais genes responsáveis por determinada característica em um organismo para outro organismo ao qual é desejável incorporar tal característica (ESPLAR, 2012).

Dentre os discursos e as expectativas dos idealizadores desta revolução no campo destaca-se entre outras prerrogativas o uso de agrotóxicos e outros produtos químicos, aumento da produtividade, diminuição da fome mundial, preservação do meio ambiente, redução de custos para o produtor e preços dos alimentos básicos para a população (YUNTA, 2013).

Contudo, a diminuição da fome mundial não aconteceu, e os organismos geneticamente modificados trouxeram incertezas e controvérsias entre grupos de cientistas, governantes e população em geral quanto aos impactos gerados à saúde das pessoas e ao meio ambiente. À vista disso, para que os alimentos transgênicos possam ser desfrutados com segurança é preciso que haja uma análise dos riscos alimentares com embasamento científico (RIBEIRO; MARIN, 2012).

A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito ao acesso a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente e que seu alcance implique na promoção à alimentação adequada, requerendo práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem às normas ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. Os programas de segurança alimentar devem propiciar um controle de qualidade efetivo de toda a cadeia alimentar, desde a produção, armazenagem, distribuição até o consumo do alimento *in natura* ao processado, bem como os processos de manipulação que se fizerem necessários (SANTOS; TORRES, 2017).

Dado o interesse das empresas, agricultores e governos em investir em pesquisa e comercialização dos alimentos transgênicos foi preciso regulamentar seu uso, para que a exploração do novo recurso acontecesse de forma ética e segura para todas as esferas afetadas pelos transgênicos. A publicação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) estabeleceu o conceito de segurança alimentar e nutricional e criou as bases de construção e funcionamento do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), alinhando políticas e ações aos objetivos da segurança alimentar e nutricional (CÂMARA; NODARI; GUILAM, 2013).

Embora existam muitas controvérsias e dúvidas, a produção e a comercialização dos transgênicos no Brasil é regulamentada pela Lei de Biossegurança desde 2005 e reconhecida como uma das mais seguras e completas mundialmente. A Lei de Biossegurança regula todos os processos de produção dos OGMs, com ações que envolvem desde a pesquisa até a comercialização. Tais medidas objetivam garantir que estes alimentos ofereçam segurança para o consumo humano e ao ambiente (SILVA, 2015).

No que se refere à rotulagem de alimentos de origem transgênica é importante informar ao consumidor sobre a presença de OGMs nos produtos consumidos e a sua porcentagem. A Lei nº 11.105 de 2005, em seu artigo 40, reafirma a obrigatoriedade da rotulagem de produtos destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou que sejam produzidos a partir de organismos transgênicos ou derivados (BRANDÃO, 2011).

Diante do exposto e visando desenvolver uma reflexão quanto ao consumo, comercialização e cultivo dos organismos geneticamente modificados, estudou-se, principalmente os aspectos positivos e negativos, os impactos ambientais e os conflitos bioéticos a respeito, ponderando os prós e os contras dos alimentos transgênicos em uma perspectiva de segurança alimentar e nutricional. Tem-se como objetivo, correlacionar os alimentos transgênicos com a segurança alimentar e nutricional no Brasil, além de analisar a legislação que regulamenta o cultivo e a comercialização dos OGMs no país.

## **2 METODOLOGIA**

O trabalho desenvolve-se na forma de revisão bibliográfica sistemática, através de estudos e pesquisas da literatura baseados em informações obtidas através de levantamento bibliográfico extraído de dados como Google Acadêmico, SciELO, PubMed, artigos científicos e documentos de órgão oficiais, utilizando as palavras-chaves: transgênicos, biotecnologia, meio ambiente e segurança alimentar.

Foram considerados critérios de inclusão: artigos científicos, publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas português e espanhol referentes ao tema: Alimentos transgênicos e Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil.

Quanto aos critérios de exclusão: artigos científicos em idioma diferente do incluso, publicações anteriores ao ano referido. A triagem destes artigos foi realizada de acordo com o princípio da pesquisa Booleana, que conta com o auxílio de conectores para pesquisa, tais como: and; not; at the, que facilitam o encontro em banco de dados confiáveis.

### **3 ABORDAGEM TEÓRICA: BREVE HISTÓRICO**

A biotecnologia para a produção de alimentos não é uma ciência nova. É como uma ferramenta milenar ou até mesmo pré-histórica, que mesmo antes da descoberta da genética, processos de fermentação já eram utilizados na produção de queijos, vinhos e pães através da aplicação rudimentar da biotecnologia (LOPES et al., 2014).

A produção de bebidas alcoólicas pela fermentação de grãos de cereais já era conhecida pelos babilônios e sumérios muito antes do ano 6.000 a.C. Mais tarde, os egípcios, que já utilizavam o fermento para fabricar cerveja, passaram a empregá-lo também na fabricação de pão. Outras aplicações, como a produção de queijos, iogurtes e vinagres são, há muito tempo, utilizadas pelo ser humano com ajuda de fungos, algas, bactérias e alguns tipos de vírus (LOPES et al., 2014).

Contudo, somente em 1866, quando o austríaco Gregor Mendel, explicando a recombinação do DNA por meio de seus experimentos envolvendo o cruzamento de ervilhas com cores diferentes reaviva os conhecimentos que permitiram o desenvolvimento dessa ciência chamada genética – ciência que estuda a transmissão das características hereditárias e as unidades por elas responsáveis, os genes (SILVA, 2015).

Na genética, o termo biotecnologia refere-se ao uso de organismos vivos ou substâncias biológicas na produção de uma variedade de substâncias que podem ser úteis ao ser humano. A biotecnologia é fruto da evolução do estudo da célula, o conhecimento de seu funcionamento e mecanismo genético é imprescindível para compreensão da evolução da ciência e tecnologia. A biotecnologia tem evoluído muito nos últimos anos, isto claro, é fruto de muitas pesquisas, e assim, tornou-se uma ferramenta imprescindível para obtenção de novos produtos que atendem à demanda da população (CÂMARA, 2016).

A biotecnologia representa hoje a nova fronteira da ciência. Além da pesquisa e produção de produtos transgênicos mantem uma acentuada relação de interação com diversos outros setores da ciência e da tecnologia, tais como a biologia molecular, a fisiologia, a microbiologia, as engenharias química, ambiental e genética (CÂMARA, 2016).

### **4 ALIMENTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL**

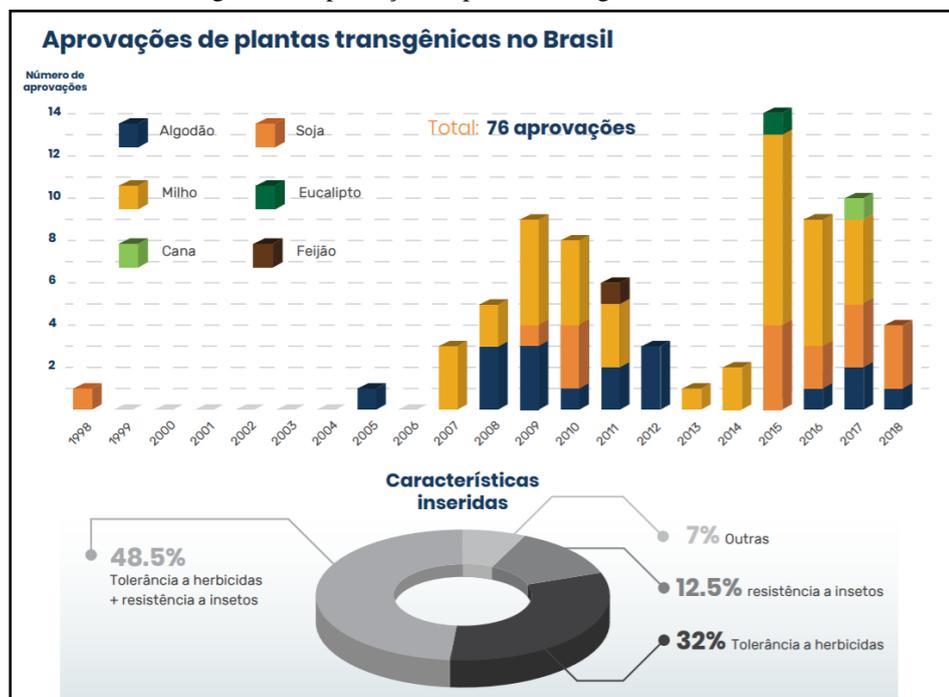
#### **4.1 CULTIVO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL**

A agricultura no Brasil é uma das importantes atividades reconhecida do país, dada sua vasta extensão territorial e às condições climáticas favoráveis a diversos tipos de culturas. A introdução da tecnologia dos transgênicos na agricultura aconteceu em 1996, através do cultivo

da semente de soja *Roundup Ready* (RR) com resistência ao herbicida glifosato, vinda ilegalmente da Argentina e patenteada pela Companhia Monsanto. Dessa forma, o agricultor pode utilizar o produto químico para combater as ervas daninhas sem afetar a plantação (CASTRO, 2016).

Somente em 1998 a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) autorizou os testes de campo com a mesma variedade transgênica de soja plantada na Argentina, emitindo um parecer técnico favorável a esse OGM e, as primeiras sementes foram plantadas. Entre 1998 e 2005, órgãos como IBAMA, Idec e Greenpeace tentaram impedir a adoção dos transgênicos no Brasil. A estratégia conseguiu retardar as aprovações no país e gerar insegurança jurídica. Nesse período apenas a soja e o algodão resistentes a insetos foram aprovadas para o cultivo conforme **Figura 1** (ISAAA, 2019).

Figura 1 – Aprovação de plantas transgênicas no Brasil

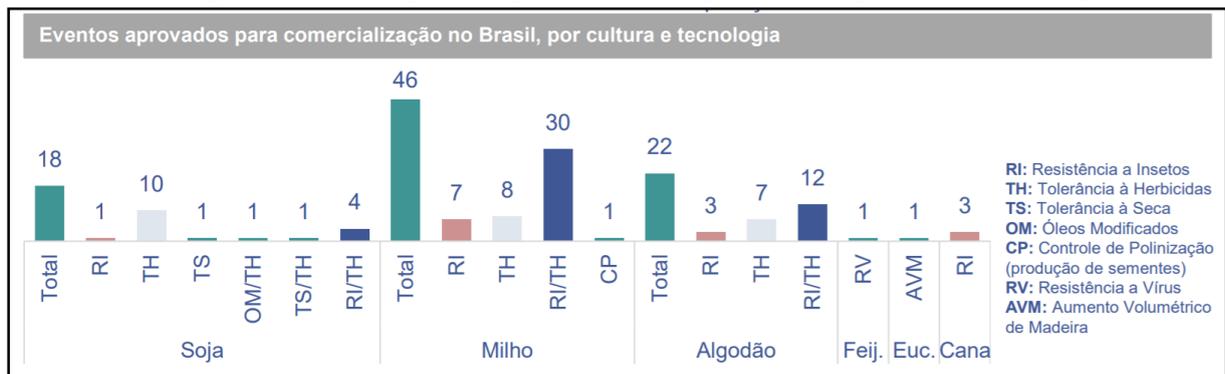


Fonte: ISAAA, 2019.

Atualmente o Brasil é o segundo país no ranking mundial em plantações transgênicas. Cultiva-se soja, milho, algodão e, mais recentemente, cana-de-açúcar resistentes a herbicidas e aos ataques de insetos e doenças. O feijão e o eucalipto, embora já estejam liberados para plantio, ainda não foram plantados comercialmente. Entre as culturas já autorizadas para o plantio a soja (96%) é a que tem maior taxa de adoção (CÉLERES, 2019).

Com a aprovação da nova Lei de Biossegurança (11.105/05), em 2005, a regulação dos transgênicos no Brasil se estabilizou e tornou-se uma referência global de rigor científico e eficiência. Ainda em 2005, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) passou a oferecer aos produtores de soja outras variedades de sementes geneticamente modificadas adaptadas às várias áreas de plantio do país. As novas variedades foram desenvolvidas em cooperação técnica com a Monsanto, que teve seu plantio e comercialização autorizados pela CTNBio. Em 2011, a Embrapa autorizou a comercialização e a produção de sementes transgênicas de feijão branco, enriquecidas com sais minerais e resistentes às pragas do feijão e em 2018, a cana-de-açúcar resistente a insetos como pode ser observado na **Figura 2** (CÉLERES, 2019).

Figura 2 – Eventos aprovados para comercialização no Brasil, por cultura e tecnologia



Fonte: CÉLERES, CTNBio, 2019.

Na safra 2018/19, o Brasil se tornou o maior país do mundo em plantio de soja geneticamente modificada, 34,86 milhões de hectares contra 34,09 milhões dos Estados Unidos. A tendência é de que a taxa se mantenha nesse patamar pelos próximos anos, uma vez que as culturas da soja e milho – maiores cultivos transgênicos no Brasil já atingiram seu limite de adoção (CÉLERES, 2019).

No Brasil, vários laboratórios, incluindo diferentes centros de pesquisa da Embrapa e grandes universidades, além de empresas privadas e instituições públicas estão trabalhando com plantas geneticamente modificadas, associadas a programas de pesquisas para melhoramento à agrotóxicos, pragas, intempéries climáticas e nutricional.

**5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após o processo de busca e análise por intermédio dos descritores mencionados resultou na localização de 32 estudos, dos quais 20 eram artigos e 12, teses e dissertações. A literatura científica sobre transgênicos é ampla e abrange assuntos como produção, liberação comercial, comercialização, biossegurança, direito do consumidor, experimentos em laboratórios, riscos e benefícios e rotulagem oriundos dessa tecnologia conforme a **Tabela 1**.

Tabela 1: Revisão sistemática.

<b>AUTOR/ ANO</b>	<b>DESCRIÇÃO RESUMIDA</b>	<b>PRINCIPAIS RESULTADOS</b>	<b>TIPO</b>
Yunta. (2013)	Problemas éticos gerados socialmente pela produção e uso de alimentos transgênicos obtidos pela biotecnologia, como os interesses comerciais que orientam esta nova tecnologia, os riscos ecológicos e para a saúde humana.	O modo bioético de reflexão sobre os alimentos transgênicos deve mediar entre os diferentes interesses - a favor e contra - em campos políticos, científicos, comerciais, religiosos, grupos de pressão e cidadãos comuns, usando filosofia, bom senso e dados científicos.	Revisão bibliográfica
Santos e Torres (2017)	A hipótese de que existem falhas na estrutura de biossegurança brasileira quanto ao funcionamento dos órgãos responsáveis pela efetivação e pelo manejo da Política Nacional de Biossegurança, bem como relações entre tais falhas e a regulamentação legal do tema.	Ressalta-se que as atribuições dos órgãos integrantes do Sistema de Biossegurança brasileiro devem se pautar em controles democráticos que possam equilibrar os poderes de modo a evitar riscos de interesses econômicos em detrimento da proteção do meio ambiente e da saúde humana. Para tal, são essenciais transformações que influenciem nas mudanças políticas e educacionais.	Revisão bibliográfica
Ribeiro e Marin (2012)	A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil.	A ciência enfatiza o papel da informação como comunicação para os leigos, pois são como receptores passivos de estímulos independentes, percebendo os riscos de forma não científica, distorcida e irracional.	Revisão bibliográfica
Moriconi et al. (2013)	Evolução do cenário dos organismos geneticamente modificados de origem vegetal no Brasil e no mundo.	A produção de alimentos transgênicos já foi adotada tanto por países desenvolvidos como em desenvolvimento, incluindo nestes os pequenos agricultores, os quais atualmente representam uma importante parcela dos produtores destes alimentos. No Brasil, a área de cultivo de OGMs vem aumentando anu-	Revisão bibliográfica

		alimento, de modo que o espaço existente entre a produção brasileira e a liderança americana vem diminuindo.	
Câmara (2016)	Questionamento dos riscos de utilização dos alimentos transgênicos para a saúde humana e animal e para o meio ambiente. A incerteza é se os transgênicos são solução ou ameaça.	Mesmo que as variedades transgênicas apresentem algum risco, elas devem ser consideradas como parte da solução dos problemas que desafiam os cientistas na questão da alimentação para a humanidade.	Revisão bibliográfica
Câmara et al. (2013)	Identifica e analisa criticamente a produção científica brasileira, no campo da saúde pública, sobre os organismos geneticamente modificados, no que concerne à (in)segurança alimentar.	O escasso número de estudos sobre o tema evidencia que a polêmica sobre a adoção/incorporação desses alimentos justifica-se, em outros elementos, pela incerteza de seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente, como também pela ausência de dados experimentais.	Revisão bibliográfica
Castro (2016)	Dos resultados, a maioria conhecia os alimentos transgênicos e seus malefícios, porém apenas a minoria sabia identificar os rótulos de alimentos transgênicos e citar algum benefício.	A instabilidade de informações sobre os transgênicos e pouca participação da sociedade nas discussões sobre essa biotecnologia, reflete na instrução dos entrevistados, apresentando dificuldades sobre o tema, principalmente na identificação de produtos transgênicos nas prateleiras dos mercados e quanto a seus benefícios. Grande parte demonstrou ser contra e conhecer apenas os pontos negativos.	Pesquisa survey
Duarte et al. (2010)	Os Organismos Geneticamente Modificados da agricultura são resultados das inovações biotecnológicas, através da pesquisa agrícola. O desenvolvimento de OGM é, talvez, o processo de produção de tecnologia mais intensivo em uso de capital.	Os resultados apresentados apontam que as tecnologias transgênicas são executáveis em termos econômicos, os custos de sementes são mais que compensados com a redução dos custos de aplicação dos insumos. Quando há a possibilidade de redução das perdas causadas pelas pragas, os retornos financeiros ainda são maiores, reforçando a viabilidade econômica do uso da tecnologia	Revisão bibliográfica
Gavioli e Nunes	Influências positivas e negativas da soja transgênica no Brasil para a saúde e o meio ambiente.	Os dados mostram que a diferença entre o melhoramento convencional e o melhoramento genético da soja nos seus vários	

(2015)		aspectos co-mo custo e benefício, capa-cidade produtiva e qualidade nutritiva do alimento são insuficientes para se estabelecer uma base capaz de definir detalhadamente uma e outra.	Revisão bibliográfica
Finucci. (2010)	O uso dos OGMs traz vantagens e desvantagens que devem ser consideradas quanto a segurança alimentar, pois o uso na alimentação humana e animal e sua liberação no meio ambiente podem produzir efeitos imprevisíveis, incontroláveis e indesejáveis, com grandes riscos à saúde pública.	São necessários estudos mais conclusivos para que sejam reduzidos os riscos ambientais e os problemas com a saúde dos consumidores.	Revisão bibliográfica
Maluf (2013)	A evolução das ciências fez com que se alterassem os paradigmas da vida moderna introduzindo uma necessidade de implementação de um debate bioético sobre essas práticas e a consequente regulação pelo biodireito, ramo novo do direito público, que se ocupa da proteção da vida e dignidade humana em face da revolução biotecnológica.	A necessidade do estabelecimento de um padrão moral universal, o crescente interesse pela ética filosófica e teológica e o consequente cruzamento da ética com as ciências da saúde em face do progresso biotecnológico pro-vocou uma radical mudança nas formas tradicionais de agir, originando um novo ramo do saber, a bioética.	Revisão bibliográfica
Machado. (2014)	A construção do melhoramento genético convencional associada ao uso de insumos químicos e a formação de grandes oligopólios na cadeia das sementes no qual envolveu processos de perda de variabilidade e diversidade genética estabelecendo fortes processos de erosão genética e cultural.	O desenvolvimento de estratégias participativas no melhoramento de diferentes espécies no campo do agricultor envolve alguns aspectos fundamentais tais como: resgate de diferentes espécies e de diferentes variedades dentro de cada espécie, valorização das variedades locais, construção de novas variedades, valorização dos aspectos culturais e nutricionais, manejo dos agroecossistemas, sistemas de cultivos agroecológicos, adaptação ao ambiente local com incremento na produção a partir do melhoramento participativo.	Revisão bibliográfica

Fonte: Próprio autor, 2020.

## 5.1 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL TRANSGÊNICA NO BRASIL

A segurança alimentar e nutricional é considerada efetivada quando há condições de acesso das pessoas aos nutrientes necessários à sua sobrevivência e bem-estar que sejam livres

de contaminações de quaisquer naturezas. Portanto, pode ser medida não apenas pela quantidade de alimento que se produz, mas sobretudo, pela qualidade dos alimentos que se destinam ao consumo (SILVA, 2015).

Quanto à correlação entre os alimentos transgênicos com o conceito de segurança alimentar e nutricional, é fundamental compreender que o desenvolvimento científico, a produção e a comercialização desses alimentos, possui uma diversidade de etapas e normas, que envolvem desde a biotecnologia e a engenharia genética à saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente (SILVA, 2015).

### **5.1.1 Biossegurança alimentar**

A biotecnologia com seus avanços, além de contribuir nas diversas áreas da medicina, agricultura e economia, também apresenta riscos. A presença de riscos indica a necessidade de haver normas de segurança para a análise e o desenvolvimento de estratégias para reduzi-los, que é a principal função da biossegurança. Para que as ações de biossegurança sejam eficazes é importante que todos os envolvidos em atividades de risco estejam aptos acerca das diretrizes de suas práticas (THUSWOHL, 2013).

A transgenia é uma técnica que foi elaborada para contribuir de forma significativa com o melhoramento genético das plantas em vários aspectos, principalmente nutricionais e de resistência. O cultivo das plantas transgênicas, por exemplo, requer uma análise de risco. Determinar um risco se dá na probabilidade de um evento (aleatório, futuro ou independente da ação humana) a partir de suas consequências (positivas ou negativas). Um acidente envolvendo técnicas de engenharia genética, poderá ocorrer e, como em toda análise de previsão prudente, não é possível saber quando nem em que intensidade irá acontecer (GAVIOLI; NUNES, 2015).

A questão alimentar, por sua amplitude e abrangência implica em compromissos políticos de segurança alimentar, a garantia do acesso e da qualidade nutricional e sanitária dos alimentos e o controle e conservação da base genética. Assim, a biossegurança envolve regulamentações que se destinam à análise e ao manejo dos riscos potenciais de alimentos transgênicos, para o desenvolvimento saudável de plantas e para a preservação do ambiente agrícola ou da biodiversidade como um todo (THUSWOHL, 2013).

No Brasil, a regulamentação para atividades relacionadas aos transgênicos teve início em 1995, com a criação da CTNBio, cuja função é fiscalizar a manipulação de organismos geneticamente modificados e certificar a segurança dos espaços laboratoriais. Para examinar a produção científica referente à segurança alimentar dos OGM's, são utilizados dois critérios: a

'equivalência substancial' (ES) e o 'princípio da precaução' (PP), que é usado quando não for possível avaliar o risco, servindo para impedir ações que possam resultar em danos ambientais (Vide título 6.2.2, página 25, deste TCC).

Em 2003, foi adotada pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), princípios que devem ser utilizados para a análise de riscos originados da aplicação da técnica da transgenia, que são: componentes específicos que promovem propriedades nutricionais ou tóxicas; tendência a provocar reações alérgicas; qualquer efeito não intencional que pode resultar da inserção genética; estabilidade do gene inserido; e efeitos nutricionais associados com a modificação genética específica (FAO, 2017).

A Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), de nº. 11.346/2006, “estabelece as definições, princípios, diretrizes, objetivos e composição do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN)”, cujo objetivo é “formular e implementar políticas e planos de segurança alimentar e nutricional, estimular a integração dos esforços entre governo e sociedade civil, bem como promover o acompanhamento, o monitoramento e a avaliação da segurança alimentar e nutricional do país.” E ainda a “garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos, bem como seu aproveitamento, estimulando práticas alimentares e estilos de vida saudáveis que respeitem a diversidade étnica e racial e cultural da população” (BRASIL, 2006).

Pela existência de possíveis efeitos decorrentes dos transgênicos, esses organismos são avaliados pela biossegurança alimentar desde as suas características e propriedades até suas funções, a fim de encontrar eventuais riscos existentes para a saúde. Busca-se uma equivalência substancial entre os transgênicos com os organismos convencionais, observando a sua composição bioquímica e nutricional. Esta análise auxilia na identificação de diferenças entre os dois organismos que são analisadas e estudadas através de diversos experimentos que englobam características nutricionais, digestivas, alergênicas e toxicológicas (GAVIOLI; NUNES, 2015).

### **5.1.2 Qualidade dos alimentos transgênicos**

Considerando o conceito de alimentação saudável pelo Ministério da Saúde, deve-se incluir entre outros, a qualidade dos alimentos consumidos e a segurança contra contaminação físico-química e biológica. A discussão levantada a respeito dos alimentos transgênicos é a de que ao manipular os genes, de um organismo para o outro, se será preservada a qualidade alimentar e nutricional, pois, ainda, não foi comprovado cientificamente, que esses alimentos

são saudáveis ou não e se trarão, no futuro, prejuízos à saúde do consumidor (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

A nova variedade alimentar derivada da modificação genética deve apresentar um nível de qualidade similar ao da variedade convencional de origem. Para isso, é necessário que os efeitos associados ao consumo dessa nova variedade sejam avaliados e as probabilidades de ocorrência de riscos sejam estimadas e aceitáveis, por ser similar ao oferecido pela variedade original (CFN, 2012).

Realizar boas escolhas alimentares, além de proporcionar uma saúde melhor para as pessoas, também significa buscar a efetividade da segurança alimentar. Não basta apenas alimentar as pessoas, é necessário garantir que todos tenham acesso a alimentos saudáveis e ricos em nutrientes (CFN, 2012).

Vários produtos geneticamente modificados já estão nos supermercados e já fazem parte da dieta do consumidor brasileiro, um fato quase imperceptível pelos consumidores, devido à discreta rotulagem que esses produtos possuem, conforme apresenta a **Tabela 2**, (BBC Brasil, 2013).

Tabela 2: Principais alimentos transgênicos que fazem parte da dieta do consumidor brasileiro.

<b>ALIMENTO TRANSGÊNICO</b>	<b>VARIAÇÕES DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS</b>
<b>Óleos de cozinha</b>	Óleos extraídos de soja, milho e algodão.
<b>Soja</b>	Leite de soja, tofu, bebidas de frutas e soja e pasta missô.
<b>Pão, bolos e biscoitos</b>	Ingredientes usados em pães e bolos vem da soja, como farinha, óleo e agentes emulsificantes como lecitina. Outros componentes podem derivar de milho transgênico, como glucose e amido.
<b>Milho</b>	Espiga, flocos e do milho em lata encontrado nos supermercados. Além dos subprodutos – amido, glucose – usados em alimentos processados (salgadinhos, bolos, doces, biscoitos, sobremesas).
<b>Feijão</b>	Embrapa 5.1

Fonte: BBC Brasil, 2013.

Apesar de organizações representativas da sociedade civil que atuam contra a disseminação dos cultivos geneticamente modificados criticarem o pouco rigor dos testes de biossegurança, o Departamento de Segurança Sanitária dos Alimentos da OMS assegura que nenhum caso de efeito nocivo sobre a saúde humana resultante do seu consumo fora identificado. Segundo um estudo publicado em parceria com a FAO em 2005, e acatado até hoje, “os efeitos potenciais diretos dos alimentos geneticamente modificados sobre a saúde são em geral

comparáveis aos riscos conhecidos associados aos alimentos tradicionais no que diz respeito ao seu potencial alergênico e a toxicidade de seus constituintes, como também à qualidade nutricional do alimento e sua segurança sanitária (THUSWOHL, 2013).

### **5.1.3 Aceitação da população brasileira**

A pluralidade de estilos de vida que caracteriza a população brasileira aparece diretamente traduzida nas escolhas e nas práticas dos consumidores. A introdução dos alimentos transgênicos nas prateleiras dos mercados gerou muitos questionamentos quanto a segurança desses produtos. Até os dias atuais, ainda, não existem estudos que possam comprovar que os transgênicos causam danos à saúde e ao meio ambiente de forma a não justificar o seu uso. Diante das incertezas suscitadas pelo consumo dos alimentos transgênicos, o consumidor está propício a optar por alimentos convencionais.

A procura por produtos de melhor qualidade pelo consumidor, demonstra uma forte correlação com a renda, grau de informação e a idade do consumidor. Além da qualidade de aparência do produto, o consumidor considera outras como a ausência de aditivos e conservantes, resíduos químicos e valor nutricional (IBOPE, 2016).

Em pesquisa realizada pela plataforma Conecta do Ibope Inteligência, em 2016, teve como amostragem 2011 homens e mulheres a partir de 18 anos, das classes A, B e C, de todas as regiões do país, que não trabalham com biotecnologia ou em áreas correlatas, observou-se que a visão da população é dividida, devido à falta de confiança nas instituições que representam a tecnologia, por não apresentarem avaliações de risco a longo prazo ao consumo dos transgênicos, o governo é omissos em respeito ao princípio da precaução, algumas empresas não fornecem a informação de transgenia no rótulo, quebrando a regra do código de defesa do consumidor (IBOPE, 2016).

Aqueles que têm acesso à informação têm melhores condições de analisar sobre o assunto e assim, poder exercer seu direito constitucional de liberdade de escolha entre consumir ou não alimentos compostos de organismos geneticamente modificados. Quanto mais informação o indivíduo dispuser, menos refém se tornará de posições fundamentalistas que consideram os transgênicos um mal absoluto ou um bem absoluto. No entanto, as informações repassadas ao consumidor não são esclarecedoras, abordando superficialmente o assunto ou dando grande enfoque às questões político-partidárias, deixando de lado as questões sobre o que representa esta inovação, quais os possíveis riscos e benefícios do consumo e impactos sobre o meio ambiente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

#### 5.1.4 Rotulagem

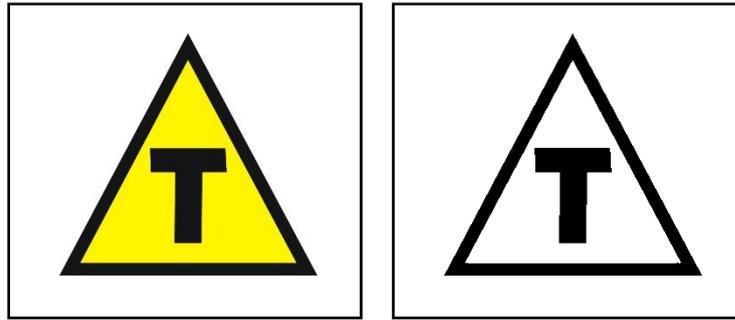
A rotulagem de alimentos é a forma mais direta de comunicação entre a indústria alimentícia e o consumidor. A informação presente nos rótulos dá identidade ao alimento e interfere na forma como o consumidor o percebe. Por isso, é preciso ser clara e transparente para assegurar as informações adequadas sobre a saúde e a segurança do produto.

O rótulo é caracterizado pela legislação brasileira na RDC nº 259/02 como toda “inscrição, legenda ou imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento” (BRASIL, 2002). Os alimentos que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados precisam ser adequadamente rotulados e rastreados, assegurando ao consumidor seu direito à informação e à liberdade de escolha, tornando-se assim, um elemento fundamental para a saúde pública (BRANDÃO, 2011).

Com a introdução dos alimentos transgênicos no mercado brasileiro, foi necessária a elaboração de leis específicas para a rotulagem desses produtos, a fim de informar aos consumidores que estavam expostos a alimentos produzidos a partir de transgênicos. Assim, tornou-se obrigatório constar no rótulo a informação de transgenia todos os alimentos e seus derivados destinados ao consumo de humanos e animais, a granel ou *in natura* que possuam acima de 1% de organismos geneticamente modificados na sua composição, deve conter, obrigatoriamente, uma das seguintes expressões “(nome do produto) transgênico” ou “contém (nome do ingrediente) transgênico” ou “produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico”, sempre de forma destacada no principal painel do rótulo (Vide título 6.2.5, página 29, deste TCC).

Além das expressões acima citadas definiu-se que era necessário que, em destaque, fosse impresso na embalagem destes alimentos, o “símbolo transgênico”, que é representado pela letra “T” envolvido por um triângulo equilátero. Para facilitar a visualização, o símbolo, nas embalagens coloridas deverá ter as bordas do triângulo em preto e o fundo amarelo com a letra na cor preta. Já nos rótulos em preto e branco o símbolo deverá ter o fundo branco, conforme demonstra a **Figura 3** (BRANDÃO, 2011).

Figura 3: Símbolos dos transgênicos.



Fonte: Ministério da Justiça, 2003.

As informações contidas no rótulo refletem um direito assegurado pelo CDC, o qual define que a informação sobre produtos deve ser clara e com especificação correta de quantidade, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que possam oferecer (BRASIL, 2003).

É dever da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ligada ao Ministério da Saúde, tem a responsabilidade de fiscalizar a produção e a comercialização dos alimentos, além de normalizar a sua rotulagem (ANVISA, 2017).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil os alimentos transgênicos chegaram de forma ilegal e passaram por um processo de legalização e aceitação bastante controverso. Apesar de ser o segundo produtor de lavouras transgênicas do mundo, a população brasileira ainda esboça dúvidas em relação à segurança alimentar e nutricional no consumo destes alimentos devido à falta de informação e o desconhecimento da legislação que dá a liberdade de escolha sobre a aquisição de produtos que contenham ou não OGMs.

Os organismos geneticamente modificados apresentam diversas características que pode interferir na aceitação do consumidor, não só por ainda ser considerada uma técnica inovadora, mas pelas incertezas de seus impactos a longo prazo. Nesse contexto a bioética faz-se essencial como alicerce moral para os conceitos de biossegurança, pois através desses preceitos éticos poderá se permitir o exercício constante da reflexão diante das tecnologias GMs e de outras inovações que possam modificar a vida de indivíduos, através de princípios, normativas e leis que fomentem uma sociedade comprometida não só com o bem-estar imediato, mas com a construção de um futuro mais saudável e sustentável.

O arcabouço legal brasileiro relativo aos alimentos transgênicos é bastante amplo e rigoroso, contendo um conjunto de leis e medidas adequadas a serem observadas por produtores, instituições de biotecnologia e consumidores. A Lei de Biossegurança, (Lei nº 11.105/05), por

exemplo, exige que qualquer OGM passe pela avaliação criteriosa da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, a CTNBio. A legislação brasileira também é protetiva quanto aos direitos dos consumidores. Para que seja cumprido o direito do consumidor, assegurando a todos o acesso à informação, a rotulagem dos transgênicos se faz importante para que o indivíduo possa exercer seu direito de escolha sobre estes produtos, podendo optar ou não pela aquisição.

Quanto à segurança alimentar, a ciência não provou, ainda, nenhum mal letal ou riscos à vida relacionado ao seu consumo, porém existem situações que requerem orientações jurídicas específicas e/ou pesquisas direcionadas, como no caso do aparecimento supostos danos ao meio ambiente e a vida. A legislação específica está em vigor e são aplicadas as penalidades contidas nesta lei, no âmbito civil, penal e administrativo.

Dada a importância dos alimentos para população que os consome, as políticas relativas às culturas geneticamente modificadas devem sempre se basear em opiniões isentas de ideologias, advindas de um debate aberto e transparente com diversos segmentos da sociedade. Opiniões essas que devem ser fundamentadas em consistentes pesquisas laboratoriais, a fim de minimizar os juízos de valor e a subjetividade nas discussões.

Paralelamente, é necessário que organizações públicas, como também toda a sociedade, desenvolvam campanhas educacionais para informar a população do que sejam os transgênicos, suas vantagens e suas desvantagens, para que ao escolher entre o consumo de um produto transgênico e um convencional a população possa fazer de uma maneira consciente.

**REFERÊNCIAS**

Academia Brasileira de Ciências, 2012. *Plantas Transgênicas na Agricultura*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scieloOrg/php/similar.php?lang=en&text=%20Plantas%20Transg%C3%AAnicas%20na%20Agricultura>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Codex Alimentarius, 2017. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388701/Codex+Alimentarius/10d276cf-99d0-47c1-80a5-14de564aa6d3>> Acesso em: 06 mai. 2020.

BBC BRASIL. Conheça 10 transgênicos que já estão na cadeia alimentar, 2013 Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/02/130207\\_transgenicos\\_lista\\_tp.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/02/130207_transgenicos_lista_tp.shtml)>. Acesso em: 06 mai. 2020.

BRANDÃO, E. M. C. Produtos transgênicos: rotulagem e o direito à informação do consumidor. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIV, n. 89, 2011. Disponível em: <<https://ambitojuridico.com.br/edicoes/revista-89/produtos-transgenicos-rotulagem-e-o-direito-a-informacao-do-consumidor/>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição Federal de 1988. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/bdtextual/const88/Con1988br.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Decreto nº. 1.752, de 20 de dezembro de 1995. Regulamenta a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, dispõe sobre a vinculação, competência e composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D1752.htm#textoimpressao](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1752.htm#textoimpressao)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. Decreto nº. 3.871, de 18 de julho de 2001. Disciplina a rotulagem de alimentos embalados que contenham ou sejam produzidos com organismo geneticamente modificados, e dá outras providências. Revogado pelo Decreto nº 4.680, de 24.4.2003. Disponível em: <<https://www.presidencia.gov.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. Decreto nº. 4.680, de 24 de abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.presidencia.gov.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995. Regulamenta os incisos II e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.presidencia.gov.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº. 11.105, de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm)>. Acesso em: 18 de abr. 2020.

BRASIL. Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm)>. Acesso em 28 de abr. 2020.

BRASIL. Lei nº. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm)>. Acesso em 28 de abr. 2020.

BRASIL. Lei nº. 9456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de cultivares e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm)>. Acesso em 28 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº. 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm)>. Acesso em 02 mai. 2020.

BRASIL. Medida Provisória nº. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2001/medidaprovisoria-2186-16-23-agosto-2001-389646-norma-pe.html>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2008.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf)>. Acesso em: 18 mai. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Medida Provisória nº. 2.137, de 28 de dezembro de 2000. Acresce e altera dispositivos da Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CcIVIL\\_03/MPV/Antigas/2137.htm](http://www.planalto.gov.br/CcIVIL_03/MPV/Antigas/2137.htm)>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União. Disponível em: <[file:///C:/Users/maris/Downloads/resolucao-rdc-no-259-de-20-de-setembro-de-2002%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/maris/Downloads/resolucao-rdc-no-259-de-20-de-setembro-de-2002%20(1).pdf)>. Acesso em: 06 mai. 2020.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - IBAMA, resolve, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 06 mai. 2020.

CÂMARA, C. M. P. Biotecnologia e a Biologia, 2016. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/biotecnologia-e-a-biologia/85157/#ixzz3ygbxanWj>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CÂMARA, M. A.; NODARI, R. O.; GUILAM, M. C. R. Regulamentação sobre bio(in)segurança no Brasil: a questão dos alimentos transgênicos. Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis. Santa Catarina, v. 10, n. 1, p. 261-286, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702009000300006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702009000300006)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CASTRO, B. S. Reconstrução histórica da introdução, difusão e disputa a respeito dos transgênicos no Brasil: das contentas jurídicas à opinião pública. Fronteira: Journal of social, Technological and Environmental Science. Anápolis, 2016. Disponível em: <<https://www.ibmr.br/files/tcc/alimentos-transgenicos-leticia-santos-de-souza.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

CÉLERES. IB 19.01 – Informativo de biotecnologia céleres – novembro 2019. Uberlândia: Céleres, 2019. Disponível em: <[http://www.celeres.com.br/wp-content/uploads/2019/11/BoletimBiotecnologiaC%C3%A9leres\\_Novembro2019-2.pdf](http://www.celeres.com.br/wp-content/uploads/2019/11/BoletimBiotecnologiaC%C3%A9leres_Novembro2019-2.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2020.

CIB. CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. 12 principais dúvidas sobre transgênicos, 2018. Disponível em: <<http://cib.org.br/12-principais-duvidas-sobre-transgenicos/>> Acesso em: 23 mar. 2020.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Posicionamento do CFN sobre alimentos transgênicos e produzidos com o uso de Agrotóxicos. Abr., 2012. Disponível em: <<https://www.cfn.org.breficiente/repositorio/noticias/411.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2020.

DUARTE, J. O. et al. Aspectos econômicos da produção de milho transgênico. Circular Técnica. Sete Lagoas, MG. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/aspectos-economicos-da-producao-do-milho-transgenico.pdf/f5a202c7-bca7-4ff4-a639-a42635671a97>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2018. Disponível em: <<https://www.Embrapa.br/tema-transgenicos/sobre-o-tema>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

ESPLAR Centro de Pesquisa e Assessoria. Homepage. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.esplar.org.br>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

FINUCCI, M. Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) são popularmente conhecidos como transgênicos. No entanto, existe uma diferença semântica, 2010. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-13092011-163012/publico/MarceloFinucci.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2020.

FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. 10 anos de transgênicos no Brasil: um balanço crítico. In: Seminário Internacional 10 anos de transgênicos no Brasil, 21 a 24 de outubro, Curitiba, 2013. Disponível em: <<https://br.boell.org/pt-br/2013/10/17/seminario-internacional-debate-os-10-anos-dos-transgenicos-no-brasil>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

GAVIOLI, A. P. R.; NUNES, J. S. A soja transgênica no Brasil e suas influências à saúde e ao meio ambiente. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2015. Disponível em: <<file:///C:/Users/maris/Downloads/314-Texto%20do%20artigo-1496-1-10-20170127.pdf>>. Acesso em: 6 mai. 2020.

IBOPE. Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. Brasileiro está aberto ao consumo de transgênicos, aponta pesquisa, 2016. Disponível em: <<https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/brasileiro-esta-aberto-ao-consumo-de-transgenicos-aponta-pesquisa/>> Acesso em: 23 mar. 2020.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS (ISAAA). Biotech facts & trends: New York, 2019. Disponível em: <[http://www.isaaa.org/resources/publications/biotech\\_country\\_facts\\_and\\_trends/download/Facts%20and%20Trends%20-%20Argentina.pdf](http://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_country_facts_and_trends/download/Facts%20and%20Trends%20-%20Argentina.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

LEONE; PRIVITERA; CUNHA apud JUNQUEIRA, Cilene Rennó. Bioética: conceito, fundamentação e princípios, 2011. Disponível em: <[http://www.unasus.unifesp.br/biblioteca\\_virtual/esf/1/modulo\\_bioetica/Aula01.pdf](http://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_bioetica/Aula01.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LOPES, L. W.; LOPES, P. R.; SACCO, S. R.; FERRARI, M. C. A revolução científica causada pelos organismos geneticamente modificados. Revista Educação Perspectiva em Educação, Gestão & Tecnologia, v3, n5, 2014. Disponível em: <[https://fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/05/artigo05\\_2.pdf](https://fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/05/artigo05_2.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MACHADO, A. T. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. Rev. Brasileira de Agroecologia, [s. l.], [s. v.], [s. n.], p. 2011-2012, 2014. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/15278/9973>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

MALUF, A. C. R. F. D. Curso de Bioética e Biodireito. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232011000900025](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000900025)>. Acesso em 26 abr. 2020.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. Cadernos da FUCAMP, v.10, n.12, p.1-17, 2010. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/134>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

MORICONI, P. R.; TONIETTI, P. O.; MORENO, P. O.; MATTÉ, G.R. Regulação de organismos geneticamente modificados de uso agrícola no brasil e sua relação com os modelos normativos europeu e estadunidense. São Paulo, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/maris/Downloads/79671-Texto%20do%20artigo-109642-1-10-20140416%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/maris/Downloads/79671-Texto%20do%20artigo-109642-1-10-20140416%20(1).pdf)>. Acesso em: 06 abr. 2020.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO. Diretrizes voluntárias para as políticas agroambientais na América Latina e no Caribe. Santiago, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5462o.pdf>>. Acesso em: 2 mai. 2020.

PIMENTEL, C. A. Alimentos transgênicos: mitos e verdades. Departamento de Ciências Humanas Campus VI – UNEB. 2011. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=3267>> Acesso em: 18 mai. 2020.

RIBEIRO, I. G.; MARIN, V. A. A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil. Ciência e Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 359-368, 2012. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232012000200010](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000200010)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

SANTOS, T. G. D; TORRES; K. R. I. Sistema brasileiro de biossegurança e transgênicos: desafios a efetivação do estado de direito ambiental. Rev. Direito ambiental e sociedade, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 140-171, 2017. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/4048>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

SILVA, F. de A. Transgenia da área de alimentos: uma abordagem de desenvolvimento científico e de segurança alimentar. 2015. 63 f. TCC (Graduação) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/139190>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

THUSWOHL, M. Pouca transparência marca estudos sobre riscos dos transgênicos. Repórter Brasil. São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://reporterbrasil.org.br/2013/11/pouca-transparencia-marca-estudos-sobre-riscos-dos-transgenicos/>>. Acesso em: 06 mai. 2020.

YUNTA, E. R. Temas éticos em investigación internacional con alimentos transgénicos. *Acta bioethica*. Santiago, v. 19, n. 2, p. 209-218, 2013. Disponível em: <<https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v19n2/art05.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2020.