



## A BIOSSEGURANÇA E A EVOLUÇÃO DOS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

ALESSANDRA DA SILVA PINA COELHO; SARA VITÓRIA PELAIS COUTINHO;  
VANIL J. MONT-MOR;

### RESUMO

Alimentos geneticamente modificados são alimentos nos quais o material gênico (DNA) é alterado pela adição de genes de outros organismos ou pela utilização de ingredientes ou matérias-primas que passou por esse processo em sua composição. Isso significa que são itens geneticamente modificados (GM) que são estudados e desenvolvidos em laboratório por meio de métodos genéticos. Isso permite que os cientistas adicionem genes de outras espécies aos organismos, dando-lhes novas características. Esses genes podem ser de origem vegetal, animal ou bacteriana. Existem diversas publicações que apontam diferentes perspectivas sobre a biossegurança dos alimentos transgênicos. Apesar da busca por esses benefícios, até o momento, ainda não se sabe exatamente quais são os efeitos, consequências, eficácia ou malefícios dos alimentos geneticamente mudados. Que se trate de preocupações com a saúde humana, desequilíbrios ambientais ou os efeitos do emprego de trabalhadores de campo, não há consenso sobre a segurança da tecnologia dos alimentos geneticamente modificados (AGM). Por enquanto, faltam pesquisas que comprovem os danos que causam e, publicações mais básicas voltadas ao público em geral e interessado no tema alimentos transgênicos no mundo. Em meio ao conflito o Japão e alguns países europeus se opõem ao cultivo e comércio desses produtos. Outros 28 países estão envolvidos no cultivo e pesquisa sobre este tema. A contribuição mais importante para o milênio é o conhecimento. Os Organismo Geneticamente Modificados aprimoram drasticamente a evolução das plantas transgênicas, provendo alimentos, fibras e óleos de qualidade, bem como a fabricação de produtos farmacêuticos e outros produtos industriais. Esta publicação apresenta os diferentes aspectos da biossegurança de alimentos transgênicos, explica cada conceito de forma clara e conciso e, adicionalmente, cobre todas as etapas do processo de análise de risco, incluindo a rotulagem de identificação de alimentos transgênicos que é exigida por lei para advertir os consumidores sobre o que estão consumindo. No Brasil e na União Europeia, até 1% de ingredientes transgênicos são listados nos rótulos dos produtos.

**Palavras-chave:** DNA; Genoma; Organismos; Pesquisa; Rotulagem.

### 1 INTRODUÇÃO

No vale da Mesopotâmia a aproximadamente 10 mil anos, na região de Jericó, Cisjordânia (Israel), em terras férteis entre os rios Tigre e Eufrates, a espécie humana deixou seu comportamento nômade fixando-se à terra e dando origem as primeiras atividades agrícolas, passando a cultivar a terra em locais mais protegidos e com maior facilidade de coleta de alimentos. Com o passar do tempo e com a necessidade, o homem começou a coletar e a plantar espécies vegetais a partir da identificação e da seleção de alimentos mais saborosos, saudáveis, produtivos, resistentes e úteis. O cultivo de plantas transgênicas, assim

como o consumo humano e animal de seus derivados, é um evento que vem se atualizando desde os tempos nômades. Gerando interesses, impactos e conflitos múltiplos, constituindo um tema sobre o qual predominam as discussões científicas, éticas, econômicas e políticas.

No século XX, mais especificamente no após a Segunda Guerra Mundial, aconteceram diversos avanços na agricultura, e impulsionada pelos avanços em todas as áreas do pós Guerra, em meio às necessidades de maior produção e renovação dos solos cultiváveis, não podemos deixar de notar uma era privilegiada com uma revolução na agricultura no que diz respeito ao emprego da tecnologia nesta área.

Em 25 de março de 1914, em Cresco, Iowa, nasceu um homem chamado Norman Ernest Borlaug. Trabalhou em um programa de melhoramento genético do trigo para ajudar agricultores a aprimorar suas lavouras e aumentar sua produtividade... Denominada "A Revolução Verde", o trabalho de Borlaug foi um símbolo da importância da agricultura para a comunidade global, e em 1970 ele recebeu o prêmio Nobel da Paz. Norman dedicou a vida ao combate da fome no mundo e ao treinamento daqueles que continuariam nesta missão. (OCAÑA Leonardo 12 de set. de 2019, post).

Devido à escassez e vulnerabilidade de alguns alimentos, iniciaram-se algumas pesquisas e alguns avanços na área dos alimentos geneticamente modificados: os famosos alimentos transgênicos. O melhoramento genético vegetal visa à obtenção de plantas mais produtivas, adaptadas à diferentes agros ecossistemas, resistentes a doenças e a pragas e com maior qualidade nutricional. O grande desafio atual é produzir alimentos em quantidade e qualidade e, ao mesmo tempo, minimizar o impacto ambiental e reduzir o uso de defensivos agrícolas. Mundialmente há debates sobre os organismos geneticamente modificados (OGM) na saúde humana, animal, no meio ambiente e formulações nos modelos de exploração agrícola em vigência.

Considerando a abrangência multidisciplinar do assunto, este artigo procura abordar e aprofundar alguns dos aspectos mais relevantes sobre o tema, com ênfase na biossegurança dos alimentos transgênicos. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, a lei de biossegurança, em seu artigo 40 afirma: “Os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de transgênicos ou derivados, deverão conter informações em seus rótulos, conforme regulamento”.

A rotulagem de identificação de alimentos transgênicos é obrigatória pela legislação atual para alertar os consumidores sobre o que estão consumindo. No Brasil e na União Europeia, até 1% de ingredientes transgênicos são listados nos rótulos dos produtos. O Decreto 4.680 de 2003 exige que as empresas exibam informações quando os alimentos contiverem mais de 1% de ingredientes geneticamente modificados, mesmo que não possam ser detectados por testes laboratoriais. Este requisito também se aplica a alimentos derivados de animais alimentados com ração GM, como leite, ovos e carne. O símbolo padronizado é representado por um T dentro de um triângulo amarelo e deve ser inserido nas embalagens dos alimentos.

O insumo mais importante do milênio é o conhecimento. A transgenia melhorou significativamente a evolução das plantas transgênicas, proporcionando qualidade dos alimentos, de fibras e óleos, como também a fabricação de fármacos e outros produtos industriais. O objetivo dessa pesquisa é desmistificar a evolução dos transgênicos e mostrar os benefícios para a sociedade em geral. Como materiais de estudo foram utilizados artigos científicos com os mais variados métodos e tipos de pesquisas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para finalizarmos a pesquisa desenvolvemos um estudo de revisão bibliográfica, sendo

qualitativo, no qual o foco principal foi buscar através de fontes seguras informações acerca dos alimentos transgênicos. Pesquisa exploratória buscando estudar uma problemática, de maneira que ofereça dados e informações para um levantamento com mais precisão.

Buscando consolidar a biossegurança dos AGM's, foi utilizado o método dedutivo para atestar a veracidade dos fatos científicos. O estudo foi baseado em dados secundários obtidos por meio de levantamento bibliográfico utilizando bases de dados como Scielo, Google Acadêmico, Embrapa, artigos científicos e documentos de órgão oficiais.

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados para busca de fontes foram: relevância, atualidade, publicação em revistas conhecidas e confiáveis. Foram descartados após a leitura os artigos que não apresentavam metodologia adequada ou não abordavam a área de interesse e artigos repetidos em diferentes bases de dados. Os artigos deveriam estar disponibilizados na íntegra e na forma online, publicados em português ou inglês no período compreendido entre a primeira publicação sobre alimentos geneticamente modificados até os dias atuais. Partindo de teorias amplamente comprovadas, este artigo deduz através de pesquisas que os alimentos transgênicos não apresentam risco a saúde humana, pelo menos por enquanto.

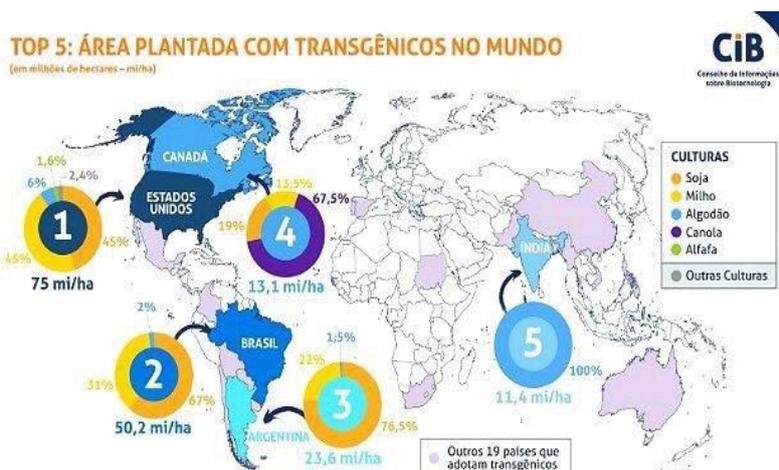
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há biotecnologia alimentar é uma arma milenar para o desenvolvimento do setor agroalimentar. Muitas de nossas dietas foram desenvolvidas usando as ferramentas da biotecnologia, mas muitas vezes não se tem consciência disso. A última geração dessa atualização são os chamados alimentos geneticamente modificados, que tem causado grande debate público. Atualmente, seu uso significa menor impacto ambiental e melhor renda para os agricultores, por isso se popularizou aceleradamente, e continua. No entanto, esta não é a única possibilidade de utilização da biotecnologia no setor agroalimentar. Nesse sentido, o uso da genômica abre possibilidades empolgantes. As informações sobre a composição dos nutrientes tornam possível o sequenciamento genômico. A genômica também estuda os microrganismos presentes no corpo humano. Aqueles no trato digestivo, conhecidos como micro bioma intestinal, são muito importantes para nossa dieta.

Em 1993, a Organização Mundial de Saúde realizou um Workshop sobre à saúde dos genes marcadores de plantas geneticamente modificadas. Nesse encontro, concluiu-se que não existiam evidências de transferência de genes de plantas para microrganismos no trato gastrointestinal. Além do crescimento populacional ultrapassar a capacidade de produção de alimentos, a terra arável é um problema, pois essas regiões se tornam cada vez mais vulneráveis aos excedentes de safras à medida que a demanda por alimentos aumenta. O maior desafio atual é produzir alimentos em quantidade e qualidade minimizando o impacto no meio ambiente e reduzindo o uso de agrotóxicos. Então dessa forma os alimentos transgênicos vieram para ajudar nesse impacto e beneficiar a população com qualidade, quantidade e na redução de preços dos produtos.

Em muitos países, o consumo de alimentos transgênicos é legal, enquanto em outros a conformidade está longe de ser efetiva. Neste último caso, podemos citar o Japão, cuja comercialização de alimentos geneticamente modificados é rejeitada. Além do Brasil, os países que lideram a produção de alimentos transgênicos são Estados Unidos, Argentina, Canadá e China. Os grãos com maior produção no mundo são milho, soja, algodão e canola. A cultura mais onipresente no planeta é a soja resistente a herbicidas.

Figura 1 – Panorama global da produção de transgênicos



Fonte: CiB, Conselho de Informações sobre Biotecnologia

### Transgênicos no Brasil:

Em 2017, 50,2 milhões de hectares do Brasil foram plantados com culturas transgênicas, das quais a maioria são plantações de soja. Como resultado, o país tornou-se o segundo maior produtor mundial de OGMs depois dos Estados Unidos. O Brasil se destaca por comercializar em 2015 o primeiro OGM totalmente desenvolvido do país: a soja tolerante a herbicida, uma colaboração entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a alemã BASF.

Figura 2 – Produção dos transgênicos no Brasil

**Top 7 área plantada com transgênicos no Brasil**  
(em milhões de ha)



Fonte: Céleres Informativa Biotecnologia, dezembro 2014.

Fonte: Céleres Informativa Biotecnologia, dezembro 2014.

### Legislação e Rotulagens:

Ter um rótulo que alerta sobre seu conteúdo está intimamente relacionado a elementos da bioética hierárquica. “Justiça, não-malignidade, autonomia e bondade”, expressão revelada por GRACIA, (1992).

Embora nenhum perigo concreto para a saúde humana tenha sido demonstrado os efeitos benéficos e não danosos desses alimentos estão incluídos no leque de riscos, onde, prevalece a justiça como chance igual de todos serem informados sobre o que vão consumir, e a autonomia como oportunidade de decidir comprar ou não o produto.

Muitas nações exigem algum tipo de padrão de rotulagem para organismos geneticamente modificados. Os países têm a opção de impor um rótulo por meio de lei.

## 4 CONCLUSÃO

Desde os tempos remotos, o desenvolvimento da agricultura possibilitou o surgimento das civilizações, a produção de alimentos e o crescimento demográfico caminharam juntos. No entanto, alguns eventos históricos, como revolução industrial trouxeram um crescimento populacional desordenado fazendo com que esse equilíbrio fosse afetado. Além de um crescimento populacional superior à capacidade de produção de alimentos, as áreas cultiváveis também representava um problema, pois com demanda de alimentos essas áreas se tornavam insuficiente e o solo cada vez mais fraco devido ao excesso dos cultivos.

O melhoramento do trigo realizado por Borlaug, abriu caminho para uma série de revoluções e avanços científicos nas áreas da agricultura e produção de alimentos. A chegada dos Alimentos Geneticamente Modificados, trouxeram melhores condições de vida para o povo e diversos avanços em outras áreas ligadas à agricultura. Mas nem tudo só tem o lado bom, as modificações genéticas feitas em plantas levantaram grandes debates no meio científico sobre a sua segurança para os seres humanos e animais embora sejam levantadas muitas suspeitas com relação a segurança dos alimentos transgênicos para a saúde dos consumidores, nenhum desses estudos obtiveram resultados conclusivos, assim, não existem provas científicas concretas que coloque em xeque a segurança de tais alimentos.

O fato de não haver prova científica que ateste malefícios dos OGMs para a saúde, não significa que isso não exista, obviamente mais estudos nessa área são necessários, uma vez que e relativamente curto o tempo o qual foi inserido esses alimentos para o consumo humano e animal. A informação ao consumidor no que diz respeito a rotulagem dos alimentos transgênicos ou seus subprodutos é um direito que não deve ser negado ao consumidor, pois a liberdade e o direito à essa informação devem ser garantidos, independentemente de qualquer conclusão científica que ateste ou exclua qualquer perigo relacionado a biossegurança desses alimentos.

## REFERÊNCIAS

CROPLIFE BRASIL. Alimentos transgênicos são opções seguras e benéficas para o planeta. 2020. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/noticias/alimentos-transgenicos/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

LEONARDO OCAÑA (ed.). O Homem que Salvou 1 Bilhão de Vidas. Disponível em: <https://www.austertecnologia.com/single-post/homem-que-salvou-1-bi-vidas>. Acesso em: 12 set. 2019.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). Revista de Nutrição [online]. 2003, v. 16, n. 1 [Acessado 15 Dezembro 2022], pp. 105-116. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000100011>>. Epub 28 Abr 2003. ISSN 1678-9865. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000100011>

RAMON VIDAL, Daniel. Biotecnología de alimentos: de los transgénicos a la nutrición personalizada. Nutr. Hosp., Madrid , v. 35, n. spe4, p. 28-32, 2018 . Disponible en <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112018000700005&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000700005&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 18 dic. 2022. Epub 28-Sep-2020. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2121>.