

O CENÁRIO BRASILEIRO DOS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

THE BRAZILIAN SCENARIO OF TRANSGENIC FOOD

Tailine da Silva Rodrigues- tailinerodrigues94@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Vanessa Amaro Vieira - vanessa.vieira@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v20i1.1671

Data de submissão: 20/03/2023

Data do aceite: 29/05/2023

Data da publicação: 30/06/2023

RESUMO

Os alimentos transgênicos sempre foram palco de discussões em todo o mundo. Tais questionamentos sempre foram pautados a respeito das vantagens e desvantagens sobre o consumo e produção desses alimentos tanto na saúde humana quanto na saúde animal, além da preocupação dos impactos socioeconômicos e ambientais que podem causar ao longo do tempo. Dentro desse contexto o objetivo desse estudo é abordar sobre os alimentos transgênicos, abrangendo seu histórico, desenvolvimento científico, evidenciando seus impactos negativos e positivos para a saúde humana e meio ambiente. A metodologia utilizada foi de revisão de literatura, com consultas em artigos dispostos no Google Acadêmico e no SciELO. Os resultados ainda não são tão claros sobre as vantagens e desvantagens dos alimentos transgênicos. A literatura apresenta algumas vantagens, mas ainda existem diversas discussões acerca do consumo desses alimentos sobre o real efeito malefício a saúde pública.

Palavras-chave: Alimentos. Transgenia. Saúde.

ABSTRACT

Genetically modified foods have always been the subject of discussions around the world. Such questions have always been based on the advantages and disadvantages of the consumption and production of these foods in terms of both human and animal health, in addition to concerns about the socioeconomic and environmental impacts they may cause over time. Within this context, the objective of this study is to address transgenic foods, covering their history, scientific development, evidencing their negative and positive impacts on human health and the environment. The methodology used was a literature review, with consultations in articles arranged in Google Scholar and SciELO. The results are still not so clear about the advantages and disadvantages of transgenic foods. The literature presents some advantages, but there are still several discussions about the consumption of these foods about the real harmful effect on public health.

Keywords: Food. Transgenic. Health.

1 INTRODUÇÃO

Os transgênicos são Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) os quais sofreram alterações no código genético e tem sua produção realizada em laboratórios por meio de técnicas artificiais desenvolvidas pela engenharia genética. Essas alterações podem ser feitas tanto em plantas, como animais ou microrganismos (IDEC, 2019).

A transgenia é uma evolução do melhoramento genético tradicional e permite que sejam transferidas características de interesses especialmente de origem agrônômica entre espécies diferentes (EMBRAPA, 2018).

O desenvolvimento de alimentos transgênicos se deve a biotecnologia, a qual segundo a Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico (OCDE) usa da aplicação de princípios científicos e técnicos ao tratamento de matérias por agentes biológicos para obter bens e serviços (GOUDARD et al., 2017).

Embora os alimentos transgênicos sejam uma nova perspectiva para alimentos mais saudáveis e para a garantia de segurança alimentar, muitas pessoas ainda mistificam o seu consumo. Atualmente, as informações sobre a transgenia são inconsistentes para desmistificar o preconceito sobre seu uso.

O objetivo do trabalho é apresentar uma revisão de literatura sobre os alimentos geneticamente modificados abordando os históricos, as pesquisas, os impactos positivos e negativos para a saúde humana e ao meio ambiente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Transgenia

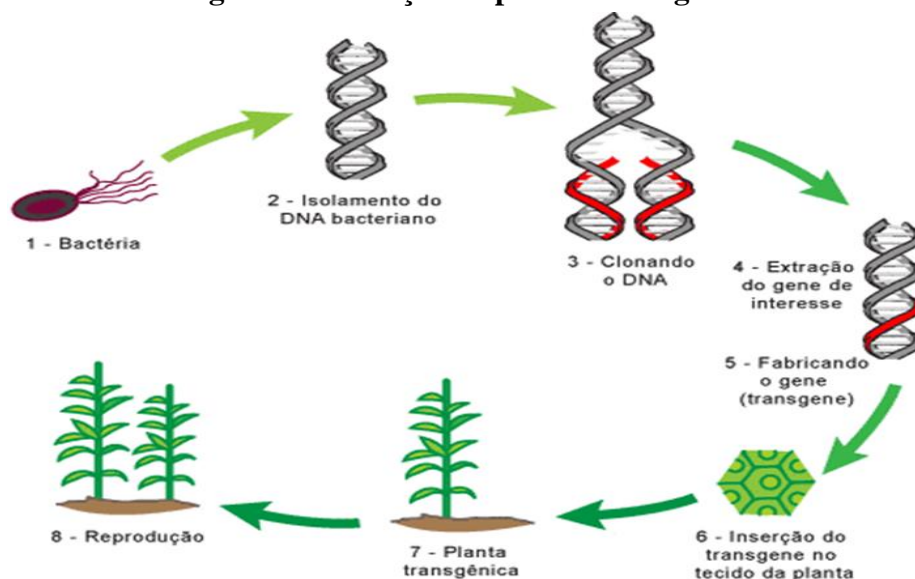
Em 1970, o professor Berg teve seu trabalho levado a outro patamar por Herbert Boyer e Stanley Norman Cohen, os quais mostraram que uma molécula de Ácido desoxirribonucleico (DNA) recombinante poderia ser introduzida em uma célula bacteriana, a partir desse novo ambiente, a molécula de DNA poderia ser replicada, passando a ser funcional, promovendo para as células tolerância a antibióticos. Começavam-se então as discussões sobre o que seria possível fazer a partir dessa nova tecnologia. Diante dessa descoberta, começaram a surgir os primeiros produtos da engenharia genética, como o hormônio de crescimento humano e a insulina recombinante produzidos em bactérias transgênicas (ARAGÃO, 2019).

Brondani (2018) descreve que um OGMs segundo a Lei de Biossegurança nº 11.105/2005 é um ser vivo que teve seu material genético modificado (DNA/RNA) pela engenharia genética. Já a definição de transgênico não é definida por lei, caracterizando-se como um organismo que possui um ou mais segmentos de DNA ou genes que foram manipulados entre ou intraespécie. O transgênico é um tipo de OGM, mas nem todo OGM é um transgênico, e cita os cisgênicos que são organismos que passou por um procedimento envolvendo a tecnologia do DNA recombinante, mas com o uso de genes de espécies que podem ser cruzadas naturalmente, como acontecia desde a origem da agricultura.

A definição transgênica faz referência à expressão Organismo Geneticamente Modificado (OGM). Por esse processo um organismo recebe um gene de outro, fator que ocasiona a modificação no Ácido Desoxirribonucleico (DNA), o que pode proporcionar o surgimento de uma característica antes ausente. As alterações genéticas sempre aconteceram na natureza e ainda acontecem, algumas de forma natural, outras por meio da Engenharia Genética (EMBRAPA, 2021).

A figura 1 demonstra exemplo de como acontece a produção do alimento transgênico.

Figura 1: Produção de plantas transgênicas



Fonte: Bepalhok, Guerra e Oliveira (2019).

Canhas (2017) relata que desde milhares de anos atrás os seres humanos têm selecionado as melhores plantas e sementes com o objetivo de multiplicar esses organismos e dar qualidade a eles. Esse processo trouxe uma modificação lenta e mecânica do genoma das plantas, o que causou a motivação para o desenvolvimento e melhoramento genético.

Almeida e Lamounier (2005) descrevem que em 1970, por meio dos já existentes conhecimentos dos materiais genéticos do DNA e das suas propriedades, surgiram técnicas relacionadas às transferências de genes entre espécies diferentes, a essa tecnologia foi denominada de Engenharia Genética e as plantas modificadas foram denominadas de transgênicas.

As primeiras plantas transgênicas foram efetivamente geradas no início dos anos 80, quando as plantas de fumo foram desenvolvidas por pesquisadores americanos e europeus. Em 1983, os primeiros vegetais transgênicos foram criados a partir do trabalho de diversos cientistas (ARAGÃO, 2019).

De acordo com Silva et al. (2020) os transgênicos são inovações da biotecnologia e da engenharia genética, tendo seu surgimento consistentemente no contexto da Revolução Verde, ocorrida na década de 1996, nos Estados Unidos.

De acordo com Aragão (2019), no Brasil, as primeiras plantas transgênicas foram geradas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 1986, e os primeiros animais foram criados na Universidade de São Paulo e Universidade Federal de São Paulo somente no início do século XXI.

O objetivo da geração de plantas transgênicas aconteceu para que pudessem ser utilizadas na agricultura com as seguintes características: tolerância a herbicidas, resistência a insetos e vírus. Já com os animais a finalidade era o desenvolvimento de modelos que pudessem ser estudadas doenças, além da geração de fármacos e órgãos para transplante (ARAGÃO, 2019).

2.2 Alimentos Transgênicos no Brasil

De acordo com Aragão (2019) foi em 1994 que a primeira planta transgênica chegou ao mercado americano: o tomate FLAVR-SAVR, o qual foi modificado pela empresa Calgene, para modificar o seu amadurecimento pós-colheita. Após o surgimento do tomate transgênico, plantas que eram cultivadas em grandes áreas como: soja, milho e algodão foram produzidos, alcançando grandes áreas cultivadas, valor equivalente a 185 milhões de hectares no mundo, sendo no Brasil 49 milhões. Nesse contexto a engenharia genética ficou conhecida como a tecnologia mais rápida na história da agricultura.

Dentro dessa realidade o crescimento da cultura transgênica em 20 anos foi de 100 vezes, de 1,7 milhões de hectares para 175,2 milhões. Os Estados Unidos lideram o plantio, seguidos pelo Brasil e Argentina (EMBRAPA, 2018).

2.3 Vantagens e Desvantagens dos Alimentos Transgênicos

Barros et al. (2021) relatam que os alimentos transgênicos tem importante relevância para ser a perspectiva para o fim da fome no mundo e dados apontam que em 2050 a população deve duplicar, e sendo assim a tecnologia da produção agrícola será insuficiente para alimentar a população total. Dentro dessa realidade a produção de transgênicos pode ser a solução para sanar o problema da falta e da má distribuição de alimentos mundial.

É importante ressaltar que as técnicas biotecnológicas vieram também para resolver os problemas climáticos, aumentar o rendimento com o uso reduzido da terra e de custos, além de promover a segurança alimentar especialmente de uma população que cresce desenfreadamente. Outra perspectiva das criações biotecnológicas, no contexto de alimentos transgênicos, é produzi-los com menos produtos químicos e mais qualidade (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Dentre as características positivas dos alimentos transgênicos estão: melhor e maior rendimento, alta produtividade; resistência a pragas; preservação da biodiversidade, qualidade dos alimentos, menor custo e área de cultivo (EMBRAPA, 2021; VENTURA et al., 2020).

As discussões acerca dos alimentos transgênicos abrangem assuntos como: as técnicas de produção, a análise e liberação comercial, aspectos da biossegurança, os direitos do consumidor como as especificações em rótulos, além de experimentos em laboratórios e outros (GOUDARD et al., 2017).

Segundo a Embrapa (2021) a grande vantagem dos alimentos transgênicos está relacionada à redução dos impactos sobre a natureza. As lavouras de alimentos transgênicos são bastante seguras para o meio ambiente e oferecem benefícios em relação às convencionais sobre a preservação do planeta. As plantas transgênicas disponíveis no mercado podem reduzir a necessidade de aplicação dos defensivos agrícolas. Para combater as pragas, pode haver redução no uso de água para o preparo dos agrodefensivos e menor uso de combustíveis nos tratores e máquinas, os quais realizam a aplicação desses produtos nas lavouras. Outra vantagem é que a engenharia genética torna as lavouras mais produtivas, contribuindo assim para a diminuição do plantio em novas áreas, visto que os solos muitas vezes estão bastante desgastados.

Outras vantagens estão relacionadas à produção de proteínas geneticamente modificadas, que são idênticas as originais e que requerem poucos investimentos. Existe ainda a facilidade de estocagem e transporte, além da produção de medicamentos mais baratos e

com produção em larga escala. O auxílio no estudo de funções de moléculas oriundas da biodiversidade brasileira gera maior agregação de valor aos produtos agropecuários e a união entre o setor agropecuário e farmacêutico (EMBRAPA, 2021).

As vantagens dos alimentos transgênicos são consideráveis segundo apontam alguns autores acima citados, no entanto, ainda existem diversas incertezas sobre o que esses alimentos podem ocasionar a saúde humana em longo prazo e dentre as características negativas estão: as possíveis alergias, a resistência aos antibióticos, além do uso de substâncias como os fertilizantes que podem se espalhar e fazer parte da soma genética, além da falta de informação nos rótulos das embalagens (PEDRANCINI et al. 2008; VENTURA et al, 2020; EMBRAPA, 2021).

Sobre as desvantagens dos alimentos transgênicos Silva e Cachapuz (2007) afirmam que estes podem apresentar queda nos aspectos nutritivos, além de conter, certo nível de agrotóxico. Alvez (2004) cita como aspectos negativos: o surgimento de novas plantas daninhas e novas pragas, danos as espécies que não são alvos, alteração dos ecossistemas, perda da biodiversidade, produção de substâncias tóxicas.

Outro problema dos alimentos transgênicos, segundo Romero e Rocha (2016), está relacionado à resistência aos antibióticos. O autor cita que para saber se a transformação genética deu certo, os cientistas inserem genes em bactérias resistentes aos antibióticos, o que pode elevá-la nos seres humanos que ingerem tais alimentos. Esses alimentos podem então reduzir ou anular a eficácia dos antibióticos, o que representa uma séria ameaça à saúde pública.

O livro “Le monde selon Monsanto” (O mundo segundo a Monsanto), escrito pela francesa Marie-Monique Robin, enumera várias atrocidades cometidas pela centenária Monsanto, grande corporação americana, criada em 1901, uma das maiores empresas químicas do século XX tendo fabricado produtos e escândalos ligados, dentre outros, ao PCB, ao desfolhante químico chamado de agente laranja, ao adoçante artificial aspartame e ao herbicida Roundup que ocasionaram sérios riscos à saúde humana (BRITO, 2009).

2.4 Regulamentação e fiscalização dos alimentos transgênicos

Há mais de 20 anos do surgimento e consumo dos alimentos transgênicos, pessoas de cerca de 50 países consumiram esses alimentos em grande escala e não houve nenhum registro sobre resultados negativos, seja para o meio ambiente, para saúde humana ou animal.

É importante ressaltar que antes de chegar ao consumidor, todo alimento transgênico é analisado rigidamente por testes laboratoriais e de campo (EMBRAPA, 2021).

A globalização permitiu que muitas empresas pudessem cultivar plantas geneticamente modificadas, o que impactou o setor agrícola brasileiro. Em 25 de abril de 1997, é lançada a Lei nº 9.457 que determina a proteção dos cultivares e descreve que os alimentos produzidos precisam ser devidamente certificados. Em 15 de dezembro de 2003, foi aprovada a lei nº 10.814 que liberava o plantio e comercialização de soja geneticamente modificada. Diante da liberação desses alimentos as pesquisas direcionadas a tais cresceram e muitas empresas começaram a investir em técnicas biotecnológicas, mudando a base genética para cultivares transgênicos (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Como forma de intensificar e legalizar a produção, comercialização e consumo dos OGMs, em 24 de março de 2005, é criada a lei nº 11.105 que estabelece as normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam os OGMs e seus derivados criando o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), além de reestruturar a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBio) (BRASIL, 2005).

O Brasil é um dos países que tem as leis de biossegurança mais rígidas do mundo. A biossegurança é um conjunto de ações, que são voltadas para a prevenção e minimização de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção e desenvolvimento tecnológico, visando à saúde do homem e dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados (EMBRAPA, 2021).

A Lei nº 11.105 é uma das leis mais rigorosas e suas diretrizes determinam que desde a descoberta até chegar a ser um produto comercial, um transgênico é obrigado a passar por muitos estudos, os quais envolvem quase 10 anos de pesquisa. Tais estudos têm como um de seus objetivos garantirem a segurança alimentar e ambiental do produto final. O alimento só pode ser inserido no mercado depois de analisado e aprovado pela CNTBio, sendo assim fica mais do que provado que a produção de transgênico é uma atividade legal e devidamente certificada (EMBRAPA, 2021).

No entanto, de acordo com Pedrancini et al. (2008), as informações sobre os transgênicos ainda não são feitas de forma clara para a população e muitos consomem sem saber o que estão consumindo, já outros deixam de adquirir pelo mesmo motivo.

Silva e Cachapuz (2007) ressaltam que segundo o Código de Defesa do Consumidor é direito dos compradores que os produtos dispostos no mercado estejam devidamente com esses rótulos dotados de explicações e essas informações precisam ser feitas de forma clara e

legível. Embora essas informações estejam na maioria dos produtos, a população ainda tem muitas dúvidas especialmente sobre como os produtos são feitos e suas consequências para a saúde.

É importante destacar que os alimentos transgênicos são devidamente especificados no rótulo. A figura 2 traz exemplo do símbolo que deve estar descrito no alimento transgênico.

Figura 2 – Descrição no rótulo do alimento transgênico



Fonte: Ecotelhado (2020)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado por meio de revisão de literatura, no qual foram abrangidos as seguintes etapas: identificação do tema e seleção da questão da pesquisa; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; definição de informações obtidas pelos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão de literatura; interpretação dos resultados e apresentação da revisão (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

As perguntas norteadoras da pesquisa foram: Qual o cenário brasileiro dos alimentos transgênicos? Existe mistificação acerca do consumo dos alimentos transgênicos? Quais as vantagens e as desvantagens têm os alimentos transgênicos para a saúde humana e para o meio ambiente?

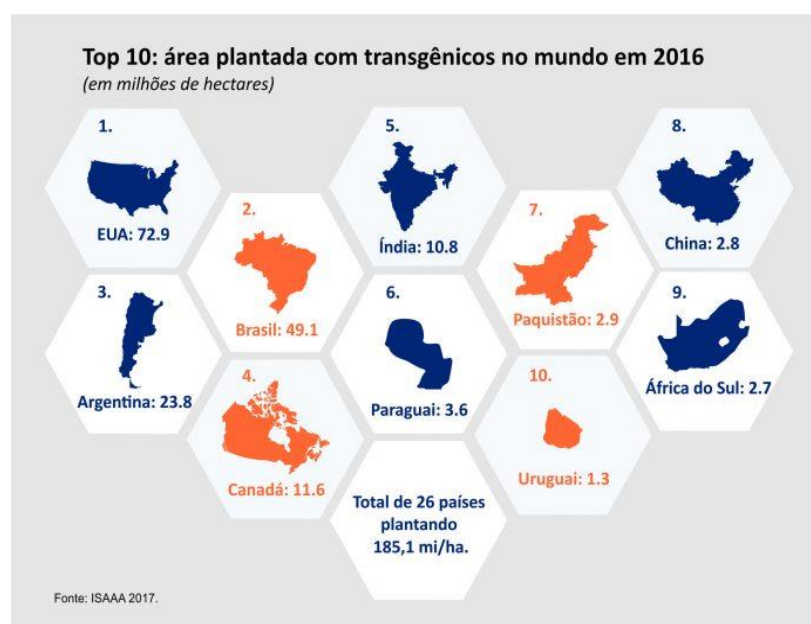
A coleta de dados aconteceu entre janeiro e março de 2023. As palavras-chave utilizadas foram: alimentos transgênicos, vantagens e desvantagem dos alimentos transgênicos, mercado brasileiro dos alimentos transgênicos. A pesquisa apresentou caráter exploratório e de abordagem qualitativa. O método de pesquisa foi à revisão bibliográfica realizada por pesquisas obtidas em teses, artigos científicos, dissertações, publicações de simpósios e sites referenciais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os setores mais beneficiados com a transgenia está o segmento da agricultura. A Organização do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (ISAAA) mostra que 49 milhões de hectares são cultivados no Brasil com transgênicos, perdendo para os Estados Unidos com 72 milhões de hectares (BRASIL, 2021).

A figura 3 apresenta a produção de alimentos transgênicos no mundo. O destaque vai para os Estado Unidos e Brasil com grande produção.

Figura 3: Produção de Transgênicos no mundo



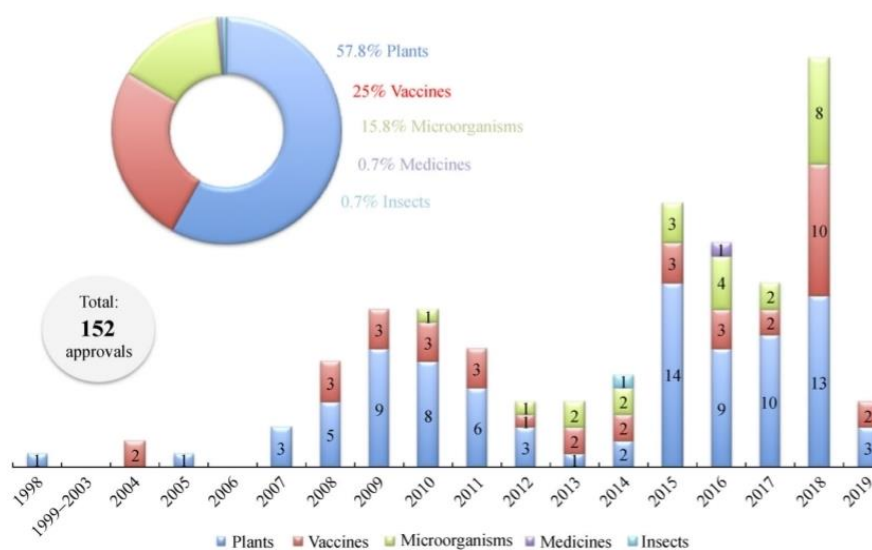
Fonte: ISAAA, 2017

Os alimentos transgênicos ocupam aproximadamente 95% da área plantada de soja, 88% da de milho e 85% de algodão, se expandindo para as culturas de cana e eucalipto. É quase impossível um brasileiro não se alimentar de algum dos produtos transgênicos (BRASIL, 2021).

Brasil (2021) descreve que entre os anos de 1998 e 2019, foram aprovados 152 produtos transgênicos, entre plantas, vacinas, medicamentos, microrganismos e até mesmo insetos e cita o exemplo de um mosquito geneticamente modificado, criado para combater a dengue. Não houve nesse tempo qualquer malefício causado pelo consumo desses alimentos.

A figura 4 apresenta dados que apontam o crescimento de produtos transgênicos no país entre os anos de 1998 e 2019.

Figura 4 – Os transgênicos no Brasil



Fonte: NEPOMUCENO et al. (2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A engenharia genética tem passado por grandes processos evolutivos. Embora exista o pensamento sobre os alimentos transgênicos serem algo atual, as modificações genéticas acontecem desde sempre na humanidade.

Ainda existem muitas discussões a respeito dos produtos transgênicos, mas suas vantagens são evidentes e possivelmente seria uma das soluções para alimentar uma população que cresce de forma desenfreada e sem planejamento. Mas é preciso estar atento às pesquisas e aos possíveis efeitos que o consumo e a produção desses alimentos podem causar a saúde humana.

Os alimentos transgênicos possuem segurança alimentar e antes de chegar ao consumidor final passam por diversas análises e aprovações por órgãos competentes. O Brasil tem apresentado grande produção e aumento do consumo de produtos transgênicos, no entanto é preciso ainda que a população conheça mais sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. C. S.; LAMOUNIER, W. M. Os alimentos transgênicos na agricultura brasileira: evolução e perspectivas. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. v.7, n. 3, p. 345-355. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/878/87817135008.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ALVEZ, G. S. **A biotecnologia dos transgênicos**: precaução é a palavra de ordem. *Holos*, v. 2, 2004. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/33/34>. Acesso em: 3 jan. 2023.

ARAGÃO, F. J. L. **A trajetória dos organismos transgênicos**. 2019. Disponível em: https://www.embrapa.br/olhares-para-2030/artigo-/asset_publisher/SNN1QE9zUPS2/content/francisco-jose-lima-aragao?inheritRedirect=true. Acesso em: 10 jan. 2023.

BARROS, B.; OLIVEIRA, B. M. de; SILVA, M. C. Da. Alimentos transgênicos: Benefícios, malefícios e controvérsias. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 17, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24543>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BRITO, F.E.M. O admirável mundo sombrio anunciado pela Monsanto. **O Olho da História**, 2009. Disponível em: <https://oolhodahistoria.ufba.br/wp-content/uploads/2016/03/francisco.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2023.

BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. **Melhoramento de Plantas**. 2019. Disponível em www.bespa.agrarias.ufpr.br. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.456 de 25 de abril de 1997**. Institui a lei de cultivares. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9456.htm. Acesso em: 25 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.814 de 15 de dezembro de 2003**. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2004, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.814.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005**. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm. Acesso em: 2 jan. 2023.

BRASIL. **Transgênicos na lupa**. 2021. Disponível em: <https://florestalbrasil.com/2021/06/transgenicos-na-lupa/>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRONDANI, A. **Qual a diferença entre OGM, transgênico e cisgênico?** 2018. Disponível em: <https://maissoja.com.br/qual-a-diferenca-entre-ogm-transgenico-e-cisgenico/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CANHAS, I. Alimentos transgênicos. 2017. Disponível em: <https://www.infoescola.com/genetica/alimentostransgenicos/>. Acesso em: 2 jan. 2023.

ECOTELHADO. **Orgânico vs Transgênicos: você sabe o que você come?** Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fecotelhado.com%2Fblog%2Forganicos-vs-trangenicos-voce-sabe-o-que-consome%2F&psig=AOvVaw13qCRc->. Acesso em: 2 fev. 2023.

EMBRAPA. **Transgênicos**. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-transgenicos>. Acesso em: 20 fev. 2023.

GOUDARD, A., CUNHA, G. A.; ARAÚJO, R. F. B. de.; MONTEIRO, I. P. de C. Alimentos Transgênicos: O princípio da precaução diante dos impactos ambientais. **Revista Científica**

do **CEDS**, n 7. 2017. Disponível em: <http://www.undb.edu.br/cedes/revistadoceds/>. Acesso em: 2 jan. 2023.

IDEC. **Alimentos transgênicos**: abra a boca e feche os olhos. 2019. Disponível em: <https://www.idec.org.br/ckfinder/userfiles/files/Cartilha%20Transgenico.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2023.

ISAAA. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in: **Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years**. ISAAA Brief, n. 53. ISAAA: Ithaca, NY. 2017. Disponível em: <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/executivesummary/pdf/B53ExecSumP ortuguese.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem** v. 17, n.4, p. 758-64, 2008. Disponível em: <http://reme.org.br/artigo/detalhes/904>. Acesso em: 23 fev. 2023.

NEPOMUCENO, A.L.; FUGANTI-PAGLIARINI, R.; FELIPE, M.S.S.; MOLINARI, H.B.C.; VELINI, E.D.; PINTO, E.R.C.; DAGLI, M.L.Z.; ANDRADE FILHO, G.; FERNANDES, P.M.B. Brazilian biosafety law and the new breeding technologies. **Frontiers of Agricultural Science and Engineering**, v. 7 (2): 204-210. 2019. Disponível em: <https://journal.hep.com.cn/fase/EN/10.15302/J-FASE-2019301> . Acesso em: 08 abr. 2023.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; NUNES, W. M. de C. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14,p. 135–146. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000100009>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ROMERO, R.; ROCHA, M. S. Da. **O risco do consumo e impactos ambientais causados por produtos transgênicos**. 2016. Disponível em: http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_11_Romero_Rodrigo.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

SILVA, M. S.; LIMA, F. L. O.; SILVA, C. D. C. M.; SILVA, M. V. C. M. Alimentos transgênicos e segurança alimentar e nutricional no Brasil / Transgenic foods and food and nutritional security in Brazil. **Brazilian Journal of Health Review**. v. 3, n. 5, p. 11901–11923. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n5-046>. Acesso em: 4 jan. 2022.
SILVA, G. H. R.; CACHAPUZ, R. da R. A rotulagem dos alimentos transgênicos – direito do consumidor e aspecto fundamental da personalidade. **Revista Jurídica Cesumar** – Mestrado. v. 7, n.1, p. 119–136. 2007. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/519/377>. Acesso em: 2 jan. 2023

VENTURA, M. V. A.; BATISTA, H. R. F.; BESSA, M. M.; PEREIRA, L. S.; COSTA, E. M.; OLIVEIRA, M. H. R. de. Comparison of conventional and transgenic soybean production costs in different regions in Brazil. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 7, p. 1549. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsdv9i7.3977>. Acesso em: 2 jan. 2023.