

Alimentos transgênicos associados ao desenvolvimento de doenças: uma revisão de literatura

Transgenic foods associated with the development of diseases: a literature review

Alimentos transgênicos asociados al desarrollo de enfermedades: una revisión de la literatura

Recebido: 01/11/2022 | Revisado: 16/11/2022 | Aceitado: 17/11/2022 | Publicado: 23/11/2022

Cinthia Silva Moura Neca

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3516-2144>

Centro Universitário UNA, Brasil

E-mail: cinthia.neca@prof.una.br

Camila de Oliveira Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4549-7690>

Centro Universitário UNA, Brasil

E-mail: camilad.o.m@hotmail.com

Daniela Ananias de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0221-8359>

Centro Universitário UNA, Brasil

E-mail: danielasousabiomed@gmail.com

Ingrid Karoline Vasconcelos Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8656-0353>

Centro Universitário UNA, Brasil

E-mail: ingrasc@yahoo.com.br

Joice Tamires Silva Moreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4760-2194>

Centro Universitário UNA, Brasil

E-mail: joicetamires214@gmail.com

Thamara de Andrade Balbino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0458-2741>

Centro Universitário UNA, Brasil

E-mail: thamarabalbino2020@gmail.com

Resumo

O presente estudo aborda a problemática dos alimentos transgênicos ou também chamados alimentos geneticamente modificados. Os dados foram obtidos por meio de revisão bibliográfica de artigos selecionados e relacionados ao assunto de interesse, nos buscadores Google Acadêmico, Scielo, Biblioteca Virtual e Jornal Brazilinam Journal, publicados nos últimos anos em língua portuguesa. No cenário nacional, o Brasil ocupa o 2º lugar no ranking mundial em produção e consumo de transgênicos. A técnica visa a manipulação do DNA, em alguns casos utilizando a inserção de material genético de espécies diferentes do organismo a ser modificado, afim de melhorar alguns aspectos das plantas, por exemplo, resistência a pragas, aumento de valor nutricional, resistência a variações de umidade, temperatura, visando principalmente aumentar as produções. No Brasil, 90% do milho e 92% da soja produzidas são geneticamente modificados. Apesar dos benefícios comprovados cientificamente, é imprescindível correlacionar esses dados com pesquisas evidenciando alguns possíveis prejuízos da técnica, em sua maioria relacionados à problemas ambientais, de saúde humana e animal. Outro ponto a ser analisado diz respeito as poucas informações disponíveis sobre os organismos geneticamente modificados, tornando difícil o conhecimento e aceitação por parte dos consumidores e a garantia de segurança por parte da comunidade científica.

Palavras-chave: Transgênicos; Doenças; Alimentos transgênicos; Benefícios e malefícios dos transgênicos.

Abstract

The present study approaches the problem of transgenic foods or also called genetically modified foods. Data were obtained through a bibliographic review of selected articles related to the subject of interest, in Google Scholar, Scielo, Biblioteca Virtual and Jornal Brazilinam Journal, published in recent years in Portuguese. In the national scenario, Brazil occupies the 2nd place in the world ranking in production and consumption of transgenics. The technique aims to manipulate the DNA, in some cases using the insertion of genetic material from different species of the organism to be modified, in order to improve some aspects of the plants, for example, resistance to pests, increase in nutritional value, resistance to variations in humidity, temperature, aiming mainly to increase the productions. In Brazil, 90% of the corn and 92% of the soy produced are genetically modified. Despite the scientifically proven benefits, it is essential to correlate these data with research showing some possible losses of the technique, mostly related to environmental, human and animal health problems. Another point to be analyzed concerns the little information available on genetically

modified organisms, making it difficult for consumers to know and accept them and to guarantee safety by the scientific community.

Keywords: GMOs; Illnesses; Transgenic foods; Benefits and harms of GMOs..

Resumen

El presente estudio aborda el problema de los alimentos transgénicos o también llamados alimentos modificados genéticamente. Los datos fueron obtenidos a través de una revisión bibliográfica de artículos seleccionados relacionados con el tema de interés, en Google Scholar, Scielo, Biblioteca Virtual y Jornal Brazilianam Journal, publicados en los últimos años en portugués. En el escenario nacional, Brasil ocupa el 2º lugar en el ranking mundial en producción y consumo de transgénicos. La técnica tiene como objetivo manipular el ADN, en algunos casos utilizando la inserción de material genético de diferentes especies del organismo a modificar, con el fin de mejorar algunos aspectos de las plantas, por ejemplo, resistencia a plagas, aumento del valor nutricional, resistencia a las variaciones de humedad, temperatura, con el objetivo principal de aumentar las producciones. En Brasil, el 90% del maíz y el 92% de la soja que se producen son transgénicos. A pesar de los beneficios científicamente probados, es fundamental correlacionar estos datos con investigaciones que muestren algunas posibles pérdidas de la técnica, en su mayoría relacionadas con problemas ambientales, de salud humana y animal. Otro punto a analizar se refiere a la poca información disponible sobre los organismos genéticamente modificados, lo que dificulta su conocimiento y aceptación por parte de los consumidores y la garantía de seguridad por parte de la comunidad científica.

Palabras clave: OMG; Enfermedades; Alimentos transgénicos; Beneficios y perjuicios de los OMG.

1. Introdução

Por meio dos processos de Engenharia Genética, tornou-se possível o surgimento de alimentos transgênicos que apresentam em suas formulações componentes geneticamente modificados. Esses alimentos sofreram uma modificação através de uma manipulação no DNA recombinante, com o objetivo de adquirir algumas características específicas, como: tamanho, valor nutritivo, coloração, resistência à pragas, odor e sabor (Pozzetti & Rodrigues, 2018).

O primeiro experimento registrado utilizando uma técnica de engenharia genética foi uma transferência de um gene de uma rã para uma bactéria, em 1973, pelos cientistas Herbert Boyer e Stanley Cohen (Pereira, et al., 2022). Conseqüente, o primeiro alimento transgênico desenvolvido foi o tomate, em 1994, na Califórnia, que após sua modificação apresentou uma maior durabilidade. Sob tal ótica, considera-se uma ação completamente bem-sucedida, haja vista que o tomate é uma fruta que apodrece muito rápido ocasionando grandes perdas de produção (Martins, et al., 2021).

No entanto, existem diversos questionamentos sobre o grau de segurança que esses alimentos podem oferecer ao consumidor, quais os benefícios e malefícios desses produtos e se os benefícios realmente superam os possíveis efeitos danosos. As inseguranças referentes aos alimentos transgênicos circundam a comunidade científica e a população de uma maneira geral (Paiva & Damasceno, 2020).

Atualmente, a sociedade ainda apresenta opiniões difusas em relação à aceitação dos alimentos transgênicos. Devido a isso, foi formulada a Lei do Transgênicos, regulamentada pelo Decreto nº 4.680 de 24/04/2003 que determina que todos os produtos alimentícios que possuam qualquer traço transgênico acima de 1% em sua composição devem apresentar em sua embalagem o símbolo (T) e a descrição dos componentes transgênicos utilizados, dessa maneira, a população poderia livremente escolher pelo consumo de alimentos transgênicos ou não (Paiva & Damasceno, 2020).

2. Metodologia

Trata-se de um estudo realizado através de uma revisão narrativa sobre os benefícios e malefícios dos alimentos transgênicos, que segundo Pozzetti e Rodrigues (2018) surgiram através da engenharia genética, no qual apresentam em suas composições, componentes geneticamente modificados, pois esses alimentos sofreram uma modificação por meio de uma manipulação no DNA recombinante. A revisão narrativa, segundo Rother (2007) tem como objetivo discutir o “estado da arte” ou desdobramento de uma determinada área ou assunto, sob ponto de vista contextual ou teórico. Determina a reunião e síntese de obras publicadas, possibilitando o cunho de conclusões gerais acerca do tema trabalhado e revelando lacunas a serem

trabalhadas em outros artigos de acordo com o tema. Ribeiro (2014) diz que uma revisão narrativa ou tradicional tem o propósito de proporcionar uma “síntese narrativa”, agregando várias obras de acordo com o tema, entregando aos leitores um texto de compreensão mais simples e sem a necessidade de relatar critérios de pesquisa e métodos de escolha das obras reunidas para compilação da obra.

Este modelo de revisão de literatura é composto pelas seguintes etapas: definição do problema; escolha das bases de dados; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; discussão e apresentação dos achados.

Partindo da definição do problema, a questão guia da revisão expressa-se na questão: Quais os benefícios e malefícios dos alimentos transgênicos?

A busca dos artigos científicos acerca do tema em pesquisa, foi realizada nas bases de dados do Google Acadêmico, Scielo, Biblioteca Virtual e Jornal Brazilian Journal, publicados nos últimos anos na língua portuguesa. Os termos utilizados para a busca dos artigos foram identificados nos descritores de alimentos transgênicos, benefícios e malefícios dos alimentos transgênicos, insegurança dos alimentos transgênicos e o consumo dos transgênicos.

Para inclusão dos artigos, seguiu-se os seguintes critérios: primeiramente, foi realizada a seleção de obras na língua portuguesa e sem impedimentos (textos gratuitos e integrais), e período de publicação das obras (2018-2022). Seguindo esse critério, foram encontrados 59 títulos que continham informações condizentes com os objetivos desta pesquisa, posteriormente fez-se a leitura dos resumos, para eliminar informações sem relação com este estudo, com essa eliminação superficial restaram 31 obras que foram lidas na íntegra, para que os autores pudessem entender todas as suas particularidades e poder discuti-los. Após a inserção dos critérios de inclusão e exclusão, e eliminação dos artigos em duplicidade, selecionou-se 23 artigos, os quais guardavam maior pertinência temática com o estudo em questão.

3. Resultados e Discussão

Para realizar o desenvolvimento completo, é necessário analisar artigos de diversos pontos de vista, a fim de obter o devido embasamento sobre o tema proposto. Portanto, serão consideradas informações como: consumo pela sociedade civil, a lei brasileira, vantagens para a produção de alimentos, bem como os possíveis riscos de seu consumo.

3.1 Consumo dos alimentos transgênicos no Brasil

Na sociedade contemporânea brasileira, apesar do interesse da comunidade científica acerca da problemática, ainda há poucas publicações que explicitam as ações dos alimentos transgênicos no país. De forma geral, conforme informações divulgadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Brasil se encontra em segundo lugar no ranking geral do mundo, referente aos países que mais produzem e consomem alimentos identificados como transgênicos ou que contém itens transgênicos em sua composição. Por exemplo, pode-se citar dois grãos de grande cadeia produtiva no Brasil, 90% do milho e 92% da soja cultivada em território nacional são pertencentes a classe dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM). Desse modo, ao analisar tais informações divulgadas, torna-se cabível afirmar que o consumo, direto ou indireto, pelo brasileiro é quase inevitável, uma vez que alimentos produzidos a partir da soja, do milho e seus derivados são parte fundamental da alimentação de toda população nacional. Em decorrência desse fator, independente do estilo de vida, até mesmo pessoas que possuem alimentações com restrições mais severas, acabam fazendo o consumo de tais produtos, por exemplo, por meio da proteína texturizada de soja, popularmente conhecida como carne de soja, óleo de cozinha, extrato de soja, leite de soja, salsicha, margarina, pães, bolos e biscoitos (Brasil, 2020).

3.2 Lei brasileira sobre produtos transgênicos

Em segunda análise, o amplo desconhecimento da sociedade sobre o que seriam os produtos transgênicos e suas

diferenças com os produtos tradicionais evidenciam que a ideia de optar ou não pelo consumo desses alimentos não está sendo cumprida em sua totalidade, haja vista que se não há conhecimento sobre o que se está consumindo, não há como estabelecer o consumo consciente.

Partindo desse pressuposto, segundo o portal de notícias do Senado Federal, mesmo com a obrigatoriedade estabelecida por lei federal (Decreto nº 4.680 de 24/04/2003) para colocação do símbolo T em destaque no rótulo de alimentos que fizeram uso de matéria prima transgênica, não há o surgimento do efeito esperado (Brasil, 2015). Pode-se comprovar essa informação por meio da pesquisa realizada pelo Instituto Ipsos, em 2014, de todos os brasileiros entrevistados para realização da coleta de dados, apenas a porcentagem ínfima de 6% reconheceu o que a simbologia do T representa, o cenário se torna ainda mais desmotivador ao observar nos dados apresentados que aproximadamente 14% dos entrevistados responderam que a indicação faz referência a um sinal de trânsito e não a presença de produto transgênico. Na sequência, somente 3% das pessoas selecionadas para a pesquisa disseram que consideram o símbolo como um indicador de potencial perigo à saúde (Brasil, 2017). Portanto, cabe ao Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, iniciar ações de Merchandising Social, a fim de informar devidamente a população acerca da necessidade de compreensão, não somente do símbolo, mas sobre o que são os alimentos transgênicos, suas funcionalidades e possíveis efeitos no ser humano.

3.3 Vantagens e contraposições da produção de alimentícios transgênicos

A semente de soja foi o primeiro alimento transgênico no Brasil e veio de forma ilegal da Argentina, já que seu uso ainda não era devidamente regulamentado pelos órgãos de controle brasileiros. A utilização de herbicida glifosato era um desafio para os produtores, pois se perdia facilmente a plantação com o seu uso, então a nova semente de soja foi desenvolvida para apresentar resistência ao herbicida permitindo que a plantação prosperasse mesmo após sua utilização (Campos, et al., 2022). Segundo Scherholz (2000), uma das principais vantagens relacionadas a essa tecnologia consiste na diminuição do uso de agrotóxicos, podendo dessa forma, garantir um alimento mais saudável para os consumidores, visto que os agrotóxicos podem prejudicar a saúde física do ser humano através da inalação do produto, contato direto com pele e sua ingestão por meio de alimentos. Outro ponto que se destaca positivamente sobre o uso de sementes transgênicas, é a existência de técnicas da engenharia genética que permitem a realização de alterações genéticas de modo que a semente desenvolva um maior valor nutricional, beneficiando diversos grupos populacionais que necessitam de uma refeição com maior concentração de determinada substância devido a alguma fraqueza nutricional ou dificuldade de absorção, isso pode melhorar de forma significativa a qualidade de vida dessas pessoas com dificuldades nutritivas (Pozzetti & Rodrigues, 2018).

Seguindo com os dados que são apontados como vantagens por alguns pesquisadores, certas técnicas também visam contribuir para a redução do desperdício de alimentos no Brasil, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, cerca de 50% de toda a plantação brasileira se perde antes mesmo de ir para as distribuidoras. Conforme essa perspectiva, plantas geneticamente modificadas podem ter sua resistência aumentada e passar a suportar alterações no solo, mudanças nas condições climáticas e evitar o amadurecimento precoce, fazendo com que não haja perdas tão significativas no processo produtivo, além de favorecer o preço final dos produtos possibilitando uma melhor distribuição dos alimentos para toda a população. Do ponto de vista social, em um país com cerca de 33 milhões de pessoas encontrando dificuldades diárias para se alimentar, visualizar toneladas de alimentos sendo desperdiçadas ainda nas plantações é inaceitável (Brasil, 2018).

Obstante a essas informações, a Doutora e conselheira da Comissão Técnica Nacional e Biossegurança, (CTNBio), Marijane Lisboa enfatiza que existem maneiras muito mais seguras de garantir um alimento que forneça uma boa nutrição. Para ela, há uma grande preocupação com os impactos que podem ser causados com a alteração de alimentos. Segundo a doutora, a chamada primeira geração de transgênicos é responsável por um aumento considerável no uso de agrotóxicos, transformando o Brasil no país que mais utiliza e consome agrotóxico no mundo inteiro: “esse aumento não foi independente dos transgênicos,

foi por causa dos transgênicos. Então, a primeira preocupação é o aumento do uso dos agrotóxicos com todos os impactos que eles trazem na saúde, não só a do trabalhador agrícola que está diretamente sujeito ali a exposições agudas, mas a contaminação crônica da população durante longos períodos em que nós nos alimentamos com muitos alimentos na base dos mesmos agrotóxicos” (Lisboa, 2009). A preocupação das instituições de saúde, também, torna-se um fator que requer atenção, conforme informação que foi recentemente manifestada pelo Instituto Nacional do Câncer, o consumo de alimentos modificados e com excesso de agrotóxico é uma questão persistente: “O Instituto Nacional do Câncer (INCA) apoia a produção de base agroecológica em acordo com a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Este modelo otimiza a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais essenciais à vida. Além de ser uma alternativa para a produção de alimentos livres de agrotóxicos, tem como base o equilíbrio ecológico, a eficiência econômica e a justiça social, fortalecendo agricultores e protegendo o meio ambiente e a sociedade” (Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer, 2020).

Por fim, a Doutora e conselheira evidencia que o objetivo do projeto de transgenia não é criar mais alimentos acessíveis para a população à preços mais justos, mas sim, fornecer produtos para o mercado produtor de ração nacional e internacional. Dessa forma, a população em situação de escassez alimentar não se encontra nessa situação porque não há produção suficiente, porque na realidade já há uma produção exponencial, elas passam fome porque não têm acesso aos alimentos, não possuem renda, nem terra, não há distribuição: “A lógica da transgenia nunca foi produzir mais alimentos para a população. Quem alimenta nossa população é a agricultura familiar, que em grande parte ou uma boa parte dela não usa agrotóxicos” (Lisboa, 2020).

3.4 Alimentos transgênicos associados ao surgimento de doenças

De início, ao realizar a produção de alimentos transgênicos, torna-se possível a recombinação de características, a partir daí, podem surgir substâncias proteicas ou aminoácidos capazes de desencadear alguma reação alérgica. Devido a sua complexidade, pode atingir uma ampla camada das pessoas que realizaram o consumo, principalmente se essa nova substância estiver presente em um produto alimentício (Favarin, et al., 2021). Além disso, outra desvantagem a ser listada é a possibilidade do aumento de resistência aos antibióticos. Para comprovarem se organismo que recebeu a modificação passou no teste de funcionalidade, os cientistas usam marcadores de bactérias que são resistentes à antibióticos, devido a essa tecnologia, há a possibilidade do surgimento de resistência a determinados antibióticos na população que fez o consumo desses alimentos, esse acontecimento geraria um grave problema de saúde pública, já que a Organização Mundial da Saúde (OMS) realizou o alerta mundial para a provável crise de superbactérias resistentes, devido ao uso desregulado de antibióticos, que poderá ocasionar a morte de aproximadamente 10 milhões de pessoas por ano a partir de 2050. (Favarin, et al., 2021).

Em segunda análise, ao realizar o estudo de diversas publicações, artigos científicos e textos acadêmicos, nota-se que não há um consenso entre os cientistas, nem mesmo entre a comunidade científica dedicada unicamente a biotecnologia, sobre os efeitos dos alimentos transgênicos, ou seja, ainda não há uma definição na literatura produzida se o consumo de alimentos geneticamente modificados causa algum risco a saúde ou não. Nesse sentido, torna-se urgentemente necessário entender, de forma completa, quais são os riscos e funcionalidades dos produtos transgênicos, para que isso aconteça, é necessário que haja um esforço do Governo Federal, visto que a partir disso, as instituições científicas e as universidades podem desenvolver em conjunto com toda comunidade acadêmica, linhas de pesquisa para entender melhor como o produto transgênico age no corpo do ser humano, qual o efeito dele a curto e longo prazo.

Deve-se compreender que há uma preocupação ainda maior sobre os possíveis prejuízos a longo prazo, haja vista que não foi possível observar tais condições. Infelizmente, devido à falta de investimento do Estado em programas de ciência, não foram feitas pesquisas de financiamento público com grupos de controle para saber quais os efeitos específicos da ação dos alimentos modificados, apenas as próprias empresas, que tem interesses pela aprovação dos órgãos reguladores, produzem os

conteúdos acerca da segurança dos transgênicos, negando possíveis efeitos danosos a saúde ou o desencadeamento de alguma doença (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2017).

A função da comunidade científica não é ocultar informações, ao contrário, é apresentar informações que foram devidamente analisadas, por isso, todos os produtos de origem ou com traços transgênicos devem vir com a especificação no rótulo. Além disso, caberia não somente ao Governo Federal, realizar a ação para que a população entenda sobre o produto transgênico, mas também as grandes produtoras, uma vez que são elas as beneficiárias e que arrecadam com a distribuição desses produtos no Brasil. Logo, seria de responsabilidade social da empresa explicitar e esclarecer toda a população sobre os possíveis riscos à saúde, exatamente como cita a Doutora Marijane Lisboa “Levamos quanto tempo para descobrir que cigarro fazia mal? Quanto tempo para descobrir que excesso de caloria fazia mal? Há uma divergência profunda com relação a segurança dos alimentos, por isso todos os cidadãos têm que ter o direito de saber o que estão comendo. Se eles não sabem o que é, e não sabem qual é a polêmica científica, a nossa função explicar e não sonegar” (Lisboa, 2009).

4. Considerações Finais

O alimento transgênico é um alimento modificado através do DNA recombinante com o objetivo de adquirir características específicas que propiciam a sua produção, comercialização e consumo.

O Brasil é o segundo país que mais produz e consome alimentos transgênicos do mundo, sendo os principais o milho e a soja. O decreto nº 4.680 de 24/04/2003 visa à identificação dos alimentos transgênicos através do símbolo (T) estampado na embalagem, mas muitas pessoas não têm conhecimento sobre o significado do símbolo ou não sabem o que são alimentos transgênicos e suas diferenças com os produtos tradicionais. Cabe ao Governo Federal transmitir o conhecimento sobre os alimentos transgênicos para a população incluindo os seus benefícios e malefícios, assim as pessoas poderiam escolher entre consumir ou não consumir o alimento de maneira consciente.

As vantagens relacionadas ao uso dos alimentos transgênicos se baseiam na alteração genética do alimento possibilitando a diminuição do uso de agrotóxicos, garante maior valor nutricional do alimento podendo suprir as necessidades das pessoas que necessitam de uma maior concentração de determinada substância, permite a redução do desperdício de alimentos visto que a durabilidade do produto pode ser maior e favorece o preço final dos produtos. Mas há controvérsias, segundo Marijane Lisboa, a primeira geração de transgênicos é responsável pelo aumento no uso de agrotóxicos. Acredita-se que existem maneiras mais seguras de garantir um alimento que forneça uma boa nutrição como é o caso da agricultura familiar que em sua maioria não utiliza agrotóxicos e produz o que comemos no dia a dia como o arroz e feijão.

As desvantagens relacionadas ao uso dos alimentos transgênicos estão relacionadas ao surgimento de alergias, devido a novas substâncias criadas provenientes da alteração genética ou até mesmo se a pessoa já tiver alergia contra a substância base do alimento, ou seja, a substância que será necessária para desenvolver o alimento. Também se pode citar o aumento da resistência aos antibióticos devido à utilização de marcadores de bactérias resistentes a determinados antibióticos, podendo causar um dano à saúde pública.

Observa-se que não há pesquisas fomentadas pelas universidades e nem pelo governo federal a respeito do tema, somente as empresas que possuem interesse na aprovação dos órgãos reguladores realizam pesquisas sobre a segurança desses alimentos e negam seus efeitos prejudiciais à saúde.

Ainda não se sabe as consequências do consumo dos alimentos transgênicos em longo prazo, visto que não houve pesquisas sobre o assunto e por se tratar de uma ciência recente.

A comunidade científica ainda não tem um consenso sobre os alimentos transgênicos, se suas vantagens superam suas desvantagens e vice-versa. Nota-se a necessidade de divulgação do conhecimento que já se tem para a população para que possam fazer um consumo consciente, contudo vê-se a necessidade de novas pesquisas para obtenção de respostas.

Um maior investimento em pesquisas sobre alimentos transgênicos pode elucidar as dúvidas que assombram a comunidade científica. Visto que o Brasil é o segundo país que mais consome alimentos transgênicos no mundo, a investigação das consequências de uso dos transgênicos em longo prazo tal como o aprofundamento de suas desvantagens são fundamentais para a saúde da população que fazem uso desses alimentos.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente à Deus pela oportunidade de realizar este trabalho, aos colegas do grupo envolvidos, as famílias e os demais apoiadores.

Referências

- Barros, B. M., Oliveira, B. M. & Silva, M. C. (2021). Alimentos transgênicos: Benefícios, malefícios e controvérsias. *Research, Society and Development*, 10(17). 10.33448/rsd-v10i17.2454
- Campos, I. N., Martins, J. Y. B., Barros, M. M. & Nascimento, G. M. V. (2022). Percepção pública dos alimentos transgênicos no brasil: uma revisão da literatura. *Trabalho em Rede, Saúde e Inovação*. 10.47879/ed.ep.2022489p239
- Fiuzza, C., Oliveira, L. A. D., Almeida, L. S. & Menezes L. L. A. (2018). A responsabilidade civil dos fornecedores de alimentos transgênicos. *Meritum*, 13(2), 84-108. <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/38959/2/A%20responsabilidade%20civil%20dos%20fornecedores%20....pdf>
- Guimarães, V. S. & Costa, V. S. (2019). Alimentos transgênicos e a proteção ao consumidor e ao meio ambiente. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*. https://revistas.unipacto.com.br/storage/alimentos_transgenicos_e_a_protecao_ao_consumidor_e_ao_meio_ambiente_150.pdf
- Lopes, E. V. & Padilha, N. S. (2019). Direito à informação na rotulagem de alimentos transgênicos como garantia da segurança alimentar humana frente ao PLC 34/2015. *Revista de Direito, Globalização e Responsabilidade nas Relações de Consumo*, 5 (1), 61-81. <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgrc/article/download/5605/pdf>
- Lisboa, M. V. (2017). Princípio Responsabilidade, Engenharia Genética e Princípio da Precaução. *Cadernos Cajuína*, 2, 166-176.
- Lisboa, M. V. (2009). Transgênicos: quem ganha com eles? *Revista PUC Viva*, 36, 41-49.
- Martinelli, S. S. & Cavalli, S. B. (2021). Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Universidade Federal de Santa Catarina/SC*. 10.1590/1413-812320182411.30572017
- Marcelino, L. V. & Marques, C. A. (2018). Controvérsias sobre os transgênicos nas compreensões de professores de química. *Pesquisa em Educação em Ciências*. 10.1590/1983-21172018200110
- Martins, C. E., Leal, G.V & Favarin, S. (2021). Alimentos transgênicos: os benefícios e malefícios desta biotecnologia. *Revista Alomorfia*, 5(3), 386-399. <https://www.alomorfia.com.br/index.php/alomorfia/article/download/143/59/645>
- Neto, A. L. M., Moraes, F. N. & Almeida, MJPM. (2019). Discursos sobre transgênicos nas pesquisas em Ensino de Ciências apresentadas no ENPE. *XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0652-1.pdf>
- Nobre, L. E. S., Santos, M. L., Maciel, R. M., Rodrigues, Y. L., Ladeira, S. A., Oliveira, M. F. & Pereira, J. B. (2020). Segurança alimentar: riscos e benefícios da ingestão dos alimentos transgênicos na saúde humana. *Diversitas Journal*, 5(1). 10.17648/diversitas-journal-v5i1-1001
- Neto, A. L. M. & Barolli, E. (2021). Efeitos de sentido sobre transgênicos produzidos a partir da transformação nas condições de produção de leitura. *ReBECCEM*, 5(1), 176-193. 10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.26317
- Nóbrega, M. F. (1985). Desafios da política agrícola. *São Paulo: Gazeta Mercantil*.
- Pozzetti, V. C. & Rodrigues C. B. (2018). Alimentos transgênicos e o princípio da dignidade da pessoa humana. *Revista Jurídica*, 22(48). <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/juridica/article/view/7874/4114>
- Pereira L. F., Cerqueira, C. Q., Almeida, J. C. & Gherardi, S. R. M. (2022). Transgênicos: a relação entre o conhecido e o desconhecido. *Revista Nutri-Time*, 19(4). <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2022/07/Artigo-559-1.pdf>
- Pinto, E. & Silva M. (2019). Um Inquérito Sobre a Opinião, Conhecimentos e Necessidades de Formação dos Médicos Relativamente aos Alimentos Transgênicos. *Revista Científica da Ordem dos Médicos*, 33(4), 252-260. 10.20344/amp.11946
- Vargas, B. D., Basso, A., Rodrigues, T. V., Silva, L. B., Gatzke M. & Frizzo M. N. (2018). Biotecnologia e Alimentos Geneticamente Modificados: Uma Revisão. *Revista Contexto & Saúde*, 18(35). 10.21527/2176-7114.2018.35.19-26
- Rosa, L. C. G., Martins, F. R. & Silva, L. F. B. (2020). Relação de consumo e alimentos transgênicos no direito brasileiro: o dever de informar no fornecimento de alimentos à base de organismos geneticamente modificados. *Revista Jurídica Luso-Brasileira*, 6, 839-866. https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2020/6/2020_06_0839_0866.pdf
- Reis, A. B., Santos, H. C. S., Faria, A. D. B., Souza, D. C., Chacon, C. S. R., Xavier B. & Nunes, LO. (2020). Alimentos Transgênicos. *Faculdade São Lourenço*. https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/041_alimentos_transgenicos.pdf

Rodycz, W. C. (2014). O Regime da Publicidade Abusiva no Código de Defesa do Consumidor. *Livraria do Advogado. Porto Alegre.*

Scherholz, V. L. (2000). Meio ambiente: as plantas transgênicas e o meio ambiente. *Jornal da Embrapa, Brasília.*

Silva, K. M. A. & Maciel, J. C. S. (2018). Aspectos sociocientíficos no ensino de Biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 11(1), 5-24. <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/57/20>

Souza, M. S. & Pedrosa da Silva, A. R. (2018). Estudo comparativo do conhecimento, da aceitação e do comportamento de compra do consumidor frente aos alimentos transgênicos no município de uberaba – MG. *II Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica*, 2(1). <https://periodicos.ifm.edu.br/index.php/sepit/article/view/601/307>

Ventorim, D. P., Alves, L. N. R., Furtado, C. F. B. & Batitucci, M. C. P. (2021). Concepções e opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. *Revista Ifesciência*, 7(1), 01-10, 10.36524/ric.v7i1.1203