

## TRANSGÊNICOS: VERDADES E MITOS ACERCA DA CARCINOGENESE - UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

TRANSGENICS: TRUTHS AND MYTHS ABOUT CARCINOGENESIS - A BIBLIOGRAPHIC SURVEY

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v11.e1.a2023.pp1717-1720> Recebido em: 29.01.2023 | Aceito em: 29.01.2023

Mateus de Souza Mendes<sup>a</sup>, José Walber Gonçalves Castro<sup>a</sup>, Antonio Lairton Gomes Altino<sup>b</sup>

Centro Universitário Doutor Leão Sampaio – UNILEÃO<sup>a</sup>  
Universidade Federal da Paraíba – UFPB<sup>b</sup>  
\*E-mail: falecommateusmendes@gmail.com

### RESUMO

Introdução: Os alimentos transgênicos vêm crescendo exponencialmente nos últimos anos, emergindo como componentes inevitavelmente presentes na dieta dos brasileiros. É o que aponta a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ao destacar que, após vinte anos da inserção do mercado transgênico, a área de cultivo cresceu de 1,7 milhões de hectares para 175,2 milhões, sendo que a cada 100 hectares plantados, 30 possuem sementes de milho com genes alterados. Desse modo, é fundamental compreender a associação desse grão de consumo massivo com a carcinogênese. Objetivo: Propor reflexão acerca do consumo dos alimentos transgênicos e suas consequências a longo prazo por meio do estudo de um cereal do cotidiano da população nacional. Metodologia: Análise de pesquisas científicas realizadas, substancialmente, nos períodos de 2018 a 2022 acerca da temática nas plataformas: *Google Acadêmico*, *PubMed* e *SciELO*. Desenvolvimento: Sabe-se que o milho transgênico (Milho Bt) é indispensável à agropecuária brasileira, no entanto, associado aos agrotóxicos, torna-se uma fonte de toxinas, predominantemente de Atrazina e Glifosato, ambos vinculados ao desenvolvimento cancerígeno de acordo com os estudos de SOARES, 2020. Conclusões: Existem duas vertentes cabíveis ao assunto: entender os alimentos transgênicos como benéficos para o processo de comercialização alimentícia e impulsão da economia brasileira ou compreendê-los como fatores questionáveis e danosos a longo prazo aos seres humanos, elevando, sobretudo, o risco à neoplasia maligna.

**Palavras-chave:** Transgenia; Milho; Câncer.

### ABSTRACT

Introduction: Transgenic foods have been growing exponentially in recent years, emerging as components inevitably present in the diet of Brazilians. This is what Embrapa (Brazilian Agricultural Research Corporation) points out, when it highlights that, after twenty years of the insertion of the transgenic market, the cultivation area has grown from 1.7 million hectares to 175.2 million, and every 100 hectares planted, 30 have corn seeds with altered genes. Thus, it is essential to understand the association of this massively consumed grain with carcinogenesis. Objective: To propose a reflection on the consumption of transgenic foods and its long-term consequences through the study of a cereal used in the daily life of the national population. Methodology: Analysis of scientific research carried out substantially from 2018 to 2022 on the subject on the platforms: *Google Scholar*, *PubMed* and *SciELO*. Development: It is known that transgenic corn (Bt corn) is essential for Brazilian agriculture, however, associated with pesticides, it becomes a source of toxins, predominantly Atrazine and Glyphosate, both linked to cancerous development according to studies of SOARES, 2020. Conclusions: There are two aspects that are applicable to the subject: understanding transgenic foods as beneficial to the food marketing process and boosting the Brazilian economy or understanding them as questionable and harmful factors in the long term for human beings, raising, above all, the risk of malignant neoplasm.

**Keywords:** Transgenia; Corn; Cancer.

## INTRODUÇÃO

A transgenia e a adesão aos alimentos transgênicos são consideradas pautas de grande relevância científica no século XXI, considerado o século do conhecimento. O desenvolvimento da Biotecnologia após a Revolução Verde foi indiscutível para a inserção dos OGMs (Organismos Geneticamente Modificados) no plantio. Consoante a isso, o surgimento dos transgênicos visa facilitar a vida dos agricultores, obtendo melhorias na qualidade dos alimentos e redução do uso de terras e de custos (ALMEIDA e LAMOUNIER, 2005).

Partindo desse pressuposto, esse assunto ainda é permeado por controversas e questionamentos referentes aos danos metabólicos dos OGMs nos sistemas humanos, surgindo como dúvida emergente sua relação com o aparecimento de tumores malignos. A discussão que se levanta com o tema é condicionada à ideia de que, com a manipulação genética de um produto para o outro, o homem não consegue controlar os efeitos que essa combinação produzirá, o que pode gerar anafilaxias, bem como doenças desconhecidas pela ciência ou ainda má-formações no desenvolvimento embrionário (POZZETTI, 2014).

O presente trabalho tem como pauta de estudo realizar um levantamento bibliográfico acerca da possível associação da carcinogênese com o consumo de alimentos transgênicos por meio do milho, um grão intrínseco nas refeições dos brasileiros. Esse aprofundamento busca apurar novas informações pertinentes ao crescimento de toxinas nos OGMs, pois já foram averiguadas irregularidades em seu processo produtivo, que pode levar à resistência a antibióticos e, especialmente, à elevação na quantidade de substâncias tóxicas mediante estudos realizados com o milho Bt (CAVALLI, 2001).

## METODOLOGIA

O conteúdo explanado trata-se de uma revisão de literatura. Para a realização do levantamento bibliográfico, foram selecionadas fontes científicas provenientes das plataformas PubMed, SciELO e Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas para seleção do material foram “Transgenia/Transgenia”, “Milho/Corn” e “Câncer/Cancer”, as quais foram distribuídas de forma isolada e em combinações entre si. Além disso, foi instituído como critério textos predominantemente entre os anos de 2018 até 2022. Contudo, houve a necessidade de inclusão de materiais associados a anos anteriores a fim de complementar e embasar os dados atuais encontrados. Ao restringir as informações, foram minuciosamente

coletadas 11 pesquisas para análise e concretização do projeto científico.

## DESENVOLVIMENTO

### *Transgenia*

A transgenia é um processo decorrente do avanço da Biotecnologia caracterizado pela implantação de um gene específico de algum organismo vivo em outro, a fim de atingir características benéficas desejadas. A prática é de relevância imensurável ao agronegócio, uma vez que permite a predeterminação qualitativa e quantitativa dos alimentos de um cultivo. São qualidades alcançáveis graças à técnica da transgenia: resistência às pragas, à escassez de água e a herbicidas, aumento da produção agrícola, subtração ou adição de ácidos graxos, entre outras (ALMEIDA e LAMOUNIER, 2005).

O uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) aumentou significativamente com o advento da agricultura industrial, sendo a soja o primeiro alimento transgênico tolerante aos herbicidas (HT), seguida do milho, batata e algodão tolerantes aos insetos (Bt) (TALYN, 2019).

Estudos experimentais associados a ingestão de OGMs em animais identificaram problemas de saúde que acometem vários sistemas, incluindo cardiovascular, digestivo, exócrino, hepatorenal, imunológico e reprodutivo. Um experimento particular separou animais em dietas diversificadas: ração contendo ingredientes transgênicos HT e Bt, ração apenas com HT e outra somente transgênicos do tipo Bt. Após sua realização e apuração de resultados, chegou-se ao fato de que, além dos danos supracitados, os animais que consumiram a dieta sofreram com a proliferação celular exacerbada. Contudo, assim como a maioria dos estudos, não foi abordado o mecanismo que causa esses malefícios na exposição aos OGMs. Portanto, não está claro se esses alimentos transgênicos levam a consequências negativas para a saúde por causa de alterações não intencionais resultantes da própria manipulação genética, ou direta ou indiretamente por causa do traço (proteínas codificadas pelos genes) que foi inserido artificialmente (TALYN, 2019).

### *Milho*

O milho transgênico comumente utilizado para plantio é denominado milho Bt. Ele recebe essa nomenclatura por conter em sua composição genética transgenes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que lhe

confere resistência a pragas de insetos por meio da criação de proteínas cristalinas, as quais são consideradas inseticidas endógenos devido à estimulação da produção de inseticidas dentro dos tecidos das plantas, além de promover maior produtividade no cultivo (YU, 2020).

A primeira utilização desse OGM (Organismo Geneticamente Modificado) ocorreu nos Estados Unidos em 1996 e, devido à sua alta rentabilidade e benefícios ao ramo do agronegócio, adentrou-se no cotidiano do plantio, como apontam dados que afirmam que em 2001 a produção agrícola com sua inclusão aumentou em 11% e em 2018 cresceu para 82% no que tange ao percentual de adotantes do grão (YU, 2020).

## Câncer

A carcinogênese é o nome dado à criação do câncer. Ele é causado por alterações genéticas no DNA da célula. Basta uma célula obter informações genéticas irregulares para que outras unidades funcionais também sejam afetadas, dando origem a tumores (conjunto de células com DNA irregular).

Em um estudo realizado com as culturas mais presentes nas lavouras do Mato Grosso, a fim de descrever o potencial cancerígeno dos agrotóxicos vinculados aos alimentos transgênicos, constatou-se quais são os produtos com maior potencial de câncer ao ser humano. Como primeiro da lista estava a soja, com maior quantidade de princípios ativos e níveis de consumo, seguida do milho, que apresentou os resultados abaixo (SOARES, 2020):

**Tabela 1.** Cultura agrícola de milho no Mato Grosso, princípio ativo, grupos químicos dos agrotóxicos utilizados e os efeitos subcrônicos e crônicos na saúde humana.

Cultura	Princípio ativo/ Estimativa de consumo	Grupo químico	Efeitos sub-crônicos e crônicos na saúde humana
Milho	Atrazina (3,55 l/ha)	Herbicida	Câncer, infertilidade, aborto precoce
	Glifosato (0,4 l/ha)	Herbicida	Câncer, malformação e aborto tardio
	Metomil (0,2 l/ha)	Inseticida	Alterações cromossômicas e câncer
	Tebutiurrom (0,2 l/ha)	Herbicida	*

Fonte: Pignati et al. (2017) e atualizado pela autora. \*Não foram encontrados na literatura sobre os efeitos crônicos

Baseando-se nos dados coletados, fica claro que o milho transgênico possui agentes cancerígenos em seu cultivo associado aos agrotóxicos. Entretanto, faltam pesquisas aprofundadas para postular a interligação existente entre a transgenia presente no milho Bt e a utilização dos agentes toxicológicos mencionados. A resposta metabólica do OGM pode intensificar a ação dos agrotóxicos utilizados no cultivo, como pode promover novas mutações genéticas.

## CONCLUSÃO

A partir das informações coletadas e a realização de uma análise perspicaz referente aos alimentos transgênicos, percebe-se que é uma pauta que exige mais pesquisa. A Biotecnologia é uma área em expansão no Brasil e no mundo e, portanto, poderá encontrar respostas mais esclarecedoras para a questão do consumo de

alimentos transgênicos vinculado à carcinogênese.

Por intermédio da transgenia, o milho Bt, presente em massa nas refeições brasileiras, passa a ser questionado no que diz respeito ao seu benefício à saúde humana, uma vez que possui a presença de toxinas causadoras do câncer e outras disfuncionalidades (como os herbicidas Atrazina e Glifosato) interligadas à sua composição, tal qual evidenciado no levantamento literário realizado.

Apesar de todo o avanço alcançado em decorrência da amplitude da Biotecnologia e a possibilidade de modificações de diversas espécies vegetais com a técnica da transgenia e, conseqüentemente, a otimização do tempo da produção e padrão de qualidade dos alimentos, ainda existem lacunas que precisam ser preenchidas acerca dos alimentos transgênicos (NOBRE, 2020).

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. C. S.; LAMOUNIER, W. M. **Os alimentos transgênicos na agricultura brasileira evolução e perspectivas**. Minas Gerais. Organizações Rurais & Agroindustriais, n. 3, v. 7, p. 345-355, 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87817135008>
- CAVALLI, S. B. **Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos**. Campinas. Rev. Nutr., n. 14, p. 41-46, 2001.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Agropecuária). Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-transgenicos>. Acesso em 31 de outubro de 2022.
- NOBRE, L. E. S. et al. **Segurança alimentar: riscos e benefícios da ingestão dos alimentos transgênicos na saúde humana**. Santana do Ipanema. Diversitas Journal, v. 5, n. 1, 1, p. 283-297, 2020.
- POZZETTI, V. C. **Alimentos transgênicos e o direito do consumidor à informação**. Amazonas. Revista Jurídica - Unicuitiba, n. 36, v. 3, 2014.
- SOARES, M. R.; CORRÊA, M. L. M.; PIGNATI, W. A. **Distribuição espacial da mortalidade por câncer infanto-juvenil e do uso de agrotóxicos no Mato Grosso, Brasil**. Mato Grosso. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.26, n.1, p.75-81, 2022.
- TALYN, B. et al. **Roundup®, but Not Roundup-Ready® Corn, Increases Mortality of Drosophila melanogaster**. Estados Unidos. National Library of Medicine, v. 7, PMID: PMC6789507. PMID: 31370250. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6789507>
- YU, Jina; HENNESSY, David A.; WU, Felicia. **The Impact of Bt Corn on Afatoxin - Related Insurance Claims in the United States**. Scientific Reports, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66955-1>