

ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS À MESA: PERCEPÇÃO PÚBLICA, INFORMAÇÃO E DESAFIOS DA ROTULAGEM – UMA REVISÃO DE LITERATURA

GENETICALLY MODIFIED FOODS ON THE TABLE: PUBLIC PERCEPTION, INFORMATION, AND LABELING CHALLENGES – A LITERATURE REVIEW

DOI: 10.65747/conali2025v1c05

Luan Costa Ferreira^{1,2}; Antônia Luciana Rocha da Silva³; Carliza Silva Araújo³; Ludimily Lima Fernandes³; Maria Rafaela Matos Bezerra³

¹Estudante do Curso de Engenharia de Alimentos - UCA; ²Docente do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Ubajara; ³Estudante do curso de Tecnologia em Agroindústria – IFCE campus Ubajara

Contato: E-mail: luan.costa@ifce.edu.br

Resumo: O presente estudo examina a percepção pública sobre alimentos geneticamente modificados (OGMs), com ênfase na rotulagem e nos desafios da comunicação entre ciência e sociedade. A biotecnologia moderna, impulsionada pela tecnologia do DNA recombinante a partir da década de 1970, trouxe avanços significativos na agricultura e na produção de alimentos. Apesar dos benefícios apontados, os OGMs geram controvérsias devido à desinformação, à baixa alfabetização científica e à influência da mídia. O objetivo principal da pesquisa é compreender como fatores culturais, legais, econômicos e comunicacionais moldam o comportamento do consumidor frente à presença de transgênicos nos alimentos. A metodologia adotada foi uma revisão de literatura qualitativa e exploratória, com análise crítica de 52 documentos selecionados a partir de 87 fontes identificadas em bases acadêmicas e institucionais. A análise concentrou-se em cinco eixos: histórico da biotecnologia, percepção social, legislação, comunicação científica e impactos econômicos da rotulagem. Os resultados indicam que a rotulagem é uma ferramenta essencial para o direito à informação e à cidadania alimentar, mas enfrenta desafios relacionados à clareza, interpretação e resistência de parte da indústria. Conclui-se que, para além da regulamentação, é necessário investir em educação científica acessível, estratégias de comunicação inclusivas e fortalecimento da confiança nas instituições reguladoras. A proposta contribui para o debate sobre OGMs ao integrar aspectos técnicos, sociais e políticos, e sugere caminhos para uma sociedade mais crítica, informada e participativa no que tange à biotecnologia alimentar.

Palavras-chave: biotecnologia; organismos geneticamente modificados; percepção pública; rotulagem alimentar.

Abstract: This study examines public perception of genetically modified foods (GMOs), with an emphasis on labeling and the challenges of communication between science and society. Modern biotechnology, driven by recombinant DNA technology since the 1970s, has brought advances in agriculture and food production. Despite the perceived benefits, GMOs generate controversy due to misinformation, low scientific literacy, and media influence. The main objective of the research is to

understand how cultural, legal, economic, and communicational factors shape consumer behavior regarding the presence of GMOs in food. The methodology adopted was a qualitative and exploratory literature review, with a critical analysis of 38 documents selected from 87 sources identified in academic and institutional databases. The analysis focused on five axes: history of biotechnology, social perception, legislation, scientific communication, and the economic impacts of labeling. The results indicate that labeling is an essential tool for the right to information and food citizenship, but faces challenges related to clarity, interpretation, and resistance from the industry. The conclusion is that, beyond regulation, it is necessary to invest in accessible scientific education, inclusive communication strategies, and strengthening trust in regulatory institutions. The proposal contributes to the debate on GMOs by integrating technical, social, and political aspects and suggests paths toward a more critical, informed, and participatory society regarding food biotechnology.

Keywords: biotechnology; genetically modified organisms; public perception; food labeling.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da biotecnologia moderna, especialmente a partir da década de 1970 com a descoberta da tecnologia do DNA recombinante, promoveu avanços significativos na agricultura e na indústria alimentícia. A introdução de organismos geneticamente modificados (OGMs) marcou uma nova era na produção de alimentos, com promessas de maior produtividade, resistência a pragas e aumento do valor nutricional dos produtos (1). Contudo, apesar dos benefícios apontados, o uso de OGMs na alimentação humana permanece como um tema controverso e cercado por desinformações, sobretudo em razão da complexidade da comunicação científica e da percepção social sobre os riscos e benefícios desses produtos (2, 3).

No Brasil, a rotulagem de alimentos transgênicos é regulamentada por leis como a nº 11.105/2005, a RDC nº 26/2015 da ANVISA e o Decreto nº 4.680/2003. Tais normativas garantem o direito do consumidor à informação, assegurando que produtos que contenham mais de 1% de ingredientes transgênicos em sua composição sejam devidamente identificados nos rótulos (4, 5). A rotulagem também é adotada por países como Japão, Austrália e membros da União Europeia, embora existam divergências quanto à obrigatoriedade e à forma de apresentação dessas informações (6).

A percepção pública sobre os alimentos transgênicos, no entanto, é fortemente influenciada por fatores culturais, sociais, econômicos e políticos. A mídia exerce papel fundamental na formação dessa opinião, podendo reforçar medos ou promover maior aceitação conforme o enfoque dado à temática (7). Além disso, há resistência por parte de segmentos da indústria alimentícia quanto à rotulagem clara dos transgênicos, sob o argumento de que ela pode gerar rejeição injustificada dos consumidores (8). A falta de compreensão dos dados científicos por grande parte da população também colabora para esse cenário, revelando a necessidade urgente de educação científica e alimentar mais acessível (9).

Neste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo examinar a percepção pública acerca dos alimentos transgênicos, com ênfase nos desafios relacionados à rotulagem e à

comunicação entre ciência e sociedade. Busca-se compreender como fatores regulatórios, culturais e midiáticos influenciam o comportamento do consumidor e quais estratégias podem ser adotadas para ampliar a confiança nas instituições científicas e garantir o direito à informação.

A relevância do estudo reside na necessidade de promover um debate qualificado sobre o uso de OGMs, equilibrando os avanços tecnológicos com os direitos fundamentais do consumidor. A rotulagem clara, o acesso à informação e a educação científica crítica são essenciais para a construção de uma cidadania alimentar consciente e participativa, especialmente em um cenário global de intensas transformações tecnológicas e desafios ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura, de natureza qualitativa e caráter exploratório, voltada à análise crítica da percepção pública, dos desafios da rotulagem e da comunicação científica envolvendo alimentos geneticamente modificados (transgênicos). O foco principal recai sobre o contexto brasileiro, com paralelos estabelecidos com modelos internacionais. A seleção das fontes baseou-se em critérios de relevância científica, atualidade e pertinência temática. Para isso, foram realizadas buscas sistemáticas nas bases SciELO, Google Acadêmico, Periódicos CAPES e em documentos oficiais disponibilizados em plataformas institucionais, como os portais da ANVISA, da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), do Planalto Federal, da União Europeia e da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

As buscas foram orientadas por descritores combinados com o uso de operadores booleanos, utilizando termos como: “alimentos transgênicos”, “organismos geneticamente modificados”, “rotulagem de transgênicos”, “percepção pública”, “biotecnologia moderna”, “direito à informação”, “legislação sobre OGMs”, “comunicação científica” e “educação alimentar”. Foram considerados para inclusão artigos científicos, capítulos de livros, legislações nacionais e internacionais, dissertações e documentos técnicos publicados entre 2003 e 2024, que apresentassem abordagem teórica ou empírica sobre OGMs, segurança alimentar, percepção social, regulação e rotulagem, estratégias de comunicação ou impactos no consumo e mercado.

Foram excluídas da revisão publicações com enfoque estritamente técnico, sem discussão sociocultural ou comunicacional; textos opinativos ou jornalísticos desprovidos de base científica; materiais anteriores a 2003 (salvo legislações vigentes ou documentos históricos relevantes) e estudos repetidos ou redundantes. A triagem inicial resultou em 87 documentos, dos quais 52 foram selecionados para leitura integral e análise detalhada, conforme os critérios de elegibilidade adotados.

A análise dos textos selecionados ocorreu em duas etapas: leitura exploratória para familiarização com os conteúdos e leitura analítica para extração de dados relevantes, permitindo a identificação de categorias temáticas. Os materiais foram organizados em cinco eixos principais: (1) histórico e desenvolvimento da biotecnologia e dos OGMs; (2) percepção pública e fatores socioculturais; (3) legislação e práticas de rotulagem no Brasil e em outros países; (4) comunicação científica e transparência institucional; e (5) implicações econômicas e comportamentais da rotulagem na cadeia alimentar. Para garantir uma abordagem multidisciplinar, foram utilizados autores das áreas de direito, sociologia, ciência dos alimentos, educação e comunicação pública da ciência, assegurando amplitude e profundidade na análise dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepção pública sobre alimentos transgênicos: fatores que influenciam a opinião

Desde os primeiros antropoides até o homem de Neandertal e até mesmo em eras bem recentes, o homem vivia exclusivamente da “apreensão” de alimentos, seja de frutas silvestres, seja da caça de animais. Eram os caçadores-coletores. As tribos viviam em ambientes que suportavam sua necessidade de alimentos (10, 11).

Os avanços tecnológicos na produção de alimentos estão relacionados com a evolução da humanidade, à medida que o ser humano se desenvolvia cognitivamente ocorria aprimoramento de diversas áreas, entre elas a produção de alimento, que foi seguindo a necessidade do homem. Um marco importante é o surgimento da agricultura, que só foi possível após a transição do homem de nômade para sedentário. Essa mudança de estilo de vida permitiu uma mudança na base alimentar do ser humano, que antes se alimentava de raízes, passando a diversificar sua alimentação. Desde então, houve várias mudanças no setor alimentar (10, 12, 13).

A revolução agrícola neolítica que: primeiro, possibilitou a fixação dos grupos humanos no espaço, reduzindo a importância do mover-se; e, segundo, constituiu uma mudança cultural inédita, pois permitiu o controle do ser humano sobre o meio natural. Estes dois aspectos, de maneira interrelacionada, são centrais para o entendimento da importância do surgimento da agricultura e da criação na constituição social do ser humano (11, 12, 14).

A revolução agrícola foi seguida por uma série de revoluções industriais, iniciadas na segunda metade do século XVIII. A marca dessas revoluções foi a transição da força muscular para energia mecânica, a qual evoluiu até a atual quarta revolução industrial, momento em que a produção humana é aumentada por meio da potência aprimorada da cognição (13, 14).

Atualmente, grandes mudanças na produção de alimentos têm gerado opiniões acaloradas e controversas sobre os OGM. O desenvolvimento dessa tecnologia ocorreu por volta de 1973, quando os cientistas Cohen e Boyer, que coordenavam um grupo de pesquisas em Stanford e na University of California, deram o passo inicial para o mundo da transgenia. Eles conseguiram transferir um gene de rã para uma bactéria, utilizando a técnica do DNA recombinante (15). Segundo

Alves, a biotecnologia é, hoje, um dos principais campos dentro do conhecimento da ciência. O processo de globalização possibilitou o desenvolvimento do comércio de sementes entre as mais diversas economias do planeta, com disseminação em larga escala dos transgênicos (16).

O surgimento dos alimentos transgênicos representa um grande avanço tecnológico na produção de alimentos. Segundo o relatório *The State of Food and Agriculture 2003–2004: Agricultural Biotechnology – Meeting the Needs of the Poor* (FAO), a biotecnologia tem sido extremamente importante no combate à fome e pode trazer grandes benefícios às pessoas pobres, devido à eficiência e alta produção proporcionada pelos OGMs (15). No entanto, existem opiniões contrárias que afirmam que a biotecnologia causará desordem ambiental sem precedentes, uma vez que realiza alterações no código genético das plantas, e que tais alterações impactam negativamente a alimentação. Além disso, há quem defenda que ingerir alimentos modificados geneticamente pode causar doenças, como câncer. Mas até onde essas afirmações são verdadeiras? (17, 18 e 19)

O medo e a insegurança em relação aos OGM se devem ao impacto que as inovações trazidas pela biotecnologia exercem sobre a formação dos seres vivos. Os impactos precisam ser avaliados para que não acarretem consequências maiores que os benefícios. Diante disso, o controle da utilização da biotecnologia é essencial (19). O fator que torna a opinião pública negativa é a falta de conhecimento relacionado ao assunto, pois pouco se fala sobre transgênicos. A mídia tem grande influência sobre a opinião, segundo Leite, Rebeca: “à medida que é capaz de favorecer uma ou outra narrativa. Sua capacidade formadora de opinião tem impacto sobre como essas narrativas sobre os alimentos geneticamente modificados são posicionadas diante da opinião pública, capazes de atingir maior ou menor grau de popularidade e, a partir disso, beneficiar ou não um mercado. Ao negligenciar esse papel, a mídia se torna obsoleta” (20).

Outro ponto a ser considerado são as diferenças regionais e culturais. O Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, determina que o direito à alimentação adequada é um direito fundamental humano que será regido pela segurança alimentar de acesso a alimentos de qualidade, considerando aspectos culturais e sociais de todos os indivíduos (21, 22).

Sendo assim, é garantido o direito de escolha pelo uso ou não de sementes transgênicas pela comunidade, como geralmente é o caso dos assentamentos indígenas que preferem optar pelo uso de sementes crioulas para preservar suas tradições culturais, bem como o equilíbrio ambiental (20, 21).

Nesse cenário de mudança cultural, as grandes corporações do agronegócio estão impondo suas leis e regras, visto que em alguns cenários locais há ingenuidade, ignorância ou complacência no trato da questão regulatória. A tudo isso se associa uma visão tecnocêntrica do desenvolvimento sustentável, contribuindo para sua inefetividade, promovendo um desenvolvimento inadequado e profundamente inequitativo, onde há preponderância dos fatores econômicos (23). Destaca-se ainda a importância da confiança e da credibilidade das instituições científicas e reguladoras na

aceitação dos alimentos transgênicos. É necessário que haja transparência na divulgação das informações para que se reduza o medo sobre o desconhecido (23, 24).

A percepção do público é influenciada por diversos fatores, como cultura, política, economia do local, contexto histórico-cultural, bem como as informações fornecidas pelas mídias, pelas instituições de pesquisa e pelas instituições reguladoras, que possuem, vez ou outra, a responsabilidade de criar, regulamentar e fiscalizar as normas de segurança alimentar vigentes. Para promover uma maior aceitação, é necessário investir em educação e buscar estabelecer um vínculo de confiança entre cientistas e instituições reguladoras, a fim de garantir conhecimento e segurança alimentar (20, 21, 23).

Rotulagem de alimentos transgênicos: legislação e práticas no Brasil e no mundo

A rotulagem de alimentos que contêm OGMs, dos quais os transgênicos fazem parte, é uma ferramenta essencial para garantir a transparência e assegurar o direito do consumidor à informação. Esse processo está inserido em um debate global que envolve questões científicas, econômicas, éticas e políticas, refletidas nas diferentes abordagens adotadas por países em suas legislações (18, 19).

No Brasil, a regulamentação é baseada em normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), enquanto outras nações adotam posturas variadas entre rotulagem obrigatória e voluntária. No contexto brasileiro, a rotulagem de alimentos transgênicos é regulamentada principalmente pela Lei nº 11.105/2005, que dispõe sobre a política nacional de biossegurança, e pela Resolução RDC nº 26/2015 da ANVISA, que determina a obrigatoriedade de informar no rótulo a presença de transgênicos nos alimentos e ingredientes com mais de 1% de OGMs em sua composição. A CTNBio é responsável por avaliar a biossegurança dos organismos geneticamente modificados e aprovar seu uso comercial, alimentício e ambiental (20, 25).

Segundo o Decreto nº 4.680/2003, regulamentado pela Portaria nº 2.658/2003, o rótulo deve apresentar um triângulo amarelo com um "T" preto dentro, seguido de uma frase indicando que o produto é ou contém transgênico. Além disso, na lista de ingredientes, deve constar a espécie doadora do gene (25).

A Lei 11.105, em seu artigo 40, determina que produtos alimentícios para consumo humano ou animal que contenham organismos geneticamente modificados ou sejam derivados deles precisam exibir essa informação em seus rótulos, conforme o regulamento específico (25).

No cenário internacional, os modelos de rotulagem variam substancialmente. Na União Europeia (UE), a legislação é uma das mais rigorosas do mundo. De acordo com o Regulamento (CE) nº 1829/2003, todos os alimentos e rações que contenham, consistam ou sejam produzidos a partir de OGMs devem ser rotulados, independentemente do percentual de presença. Essa abordagem busca garantir o direito à informação plena, sendo o modelo da UE considerado referência mundial em termos de proteção ao consumidor (26).

Segundo a legislação europeia, a Lei nº 1829/2003, a rotulagem deve conter informações objetivas de que um alimento para consumo humano ou animal consiste em, contém ou é fabricado a partir de OGM. Uma rotulagem clara, independentemente da detectabilidade de DNA ou proteína a partir da modificação genética no produto final, atende às exigências expressas em inúmeras pesquisas por uma grande maioria de consumidores, facilita a escolha informada e previne potenciais induções em erro quanto aos métodos de fabricação ou produção. A rastreabilidade garante que as informações relevantes relativas a qualquer modificação genética estejam disponíveis em cada fase da colocação no mercado (26, 27).

“Os alimentos geneticamente modificados não devem ter efeitos adversos na saúde humana, na saúde animal ou no ambiente, induzir o consumidor em erro, diferir do alimento que se pretende substituir a tal ponto que o seu consumo normal seria nutricionalmente desvantajoso para o consumidor” (União Europeia, 2003, art. 4º) (25).

Outros países apresentam variações interessantes: Austrália, Japão e China também adotam a rotulagem obrigatória, enquanto Canadá e Argentina preferem modelos voluntários. Essas diferenças refletem fatores culturais, sociais e econômicos, bem como a pressão de grupos industriais e de consumidores (24, 27).

A rotulagem de alimentos transgênicos apresenta impactos importantes na transparência das relações de consumo. Quando os consumidores têm acesso a informações claras, podem exercer sua autonomia de escolha, o que fortalece a cidadania e a responsabilidade das empresas (24, 29).

Os setores da indústria argumentam que a rotulagem pode gerar rejeição injustificada a produtos seguros, baseada no desconhecimento ou em preconceitos. Entretanto, estudos mostram que o uso da transparência tende a aumentar a confiança do consumidor a longo prazo. Além disso, a rotulagem pode impulsionar práticas mais sustentáveis e a rastreabilidade na produção de alimentos. Entretanto, o consumidor possui o dever de receber informação clara e objetiva do fornecedor de produto ou serviço, para garantir o direito a ser informado prévia e adequadamente acerca das características (quantidade, qualidade, composição, origem etc.) (23, 30, 31).

A problemática que envolve a rotulagem dos alimentos transgênicos se baseia na necessidade de se proteger os direitos dos consumidores constitucionalmente previstos (direito à informação) e de se possibilitar ao consumidor que seja realizada uma escolha consciente relacionada aos alimentos que irá consumir (29, 31).

A rotulagem de alimentos transgênicos é um tema complexo que envolve a interseção entre ciência, direito, ética e política. O Brasil apresenta uma legislação firme, mas ainda enfrenta desafios de fiscalização e aprimoramento das normas. No cenário global, o debate continua evoluindo, refletindo as diferentes visões de mundo e as demandas dos consumidores. Independentemente do modelo adotado, é essencial que o princípio da transparência seja mantido como eixo central da regulamentação, garantindo o direito à informação e à escolha consciente

(26, 27).

Entretanto, a presença desses alimentos no setor alimentar levanta discussões importantes sobre a segurança, meio ambiente e, sobretudo, o direito do consumidor à informação. O direito à informação está previsto na Constituição Federal de 1988, na parte intitulada “Direitos e Garantias Fundamentais”. A Lei nº 12.527/2011 estabelece que o acesso à informação pública é um direito fundamental, sendo responsabilidade dos órgãos públicos garantir a transparência e a divulgação ativa de dados de interesse coletivo (28, 29).

Informação científica versus percepção social: o desafio da comunicação

A partir da década de 70 com a descoberta da tecnologia do DNA recombinante e a grande utilização da chamada biotecnologia moderna, profundas mudanças vêm ocorrendo nos níveis sociais, econômicos e tecnológicos. Os transgênicos representam parte da aplicação desta biotecnologia e consiste na introdução de genes exógenos ou aumento na produção de certas proteínas dentro de um organismo que passa a expressar uma nova característica de interesse, tais como maior durabilidade das frutas, aumento do conteúdo nutritivo ou maior resistência a herbicidas (30, 31, 32, 33).

A tecnologia de OGMs introduzida ao nível alimentar deu lugar a uma discussão muito animada que transcende a perspectiva estritamente científica e abarca perspectivas sociais, políticas e éticas. No entanto, com os avanços tecnológicos feitos, e diante da prova científica de que o que estamos fazendo agora para destruir nossa fonte ou patrimônio genético, ou seja lá como você queira chamar (com os OGMs), não é prejudicial ao público, mas sim benéfico, ainda existe uma lacuna considerável entre o que é cientificamente conhecido e o que é comumente acreditado. Esta disparidade destaca a necessidade de as estratégias de comunicação serem mais eficazes quando consideram as percepções sociais e aumentam a conscientização sobre a educação alimentar e científica acessível e inclusiva (28, 32, 33, 34).

É possível entender a compra de alimentos como uma esfera na qual é claramente identificável a relação entre a compreensão da informação técnica que consta nos rótulos de produtos e o comportamento do consumidor no que diz respeito à decisão de aquisição ou não desses produtos. Seria, pois, baseado nessa informação dos rótulos que o consumidor exerce seu direito de escolha e é também nela que são concretizados os princípios da proteção do consumidor garantidos pelos sistemas regulatórios. O consumidor certamente possui um nível de conhecimento sobre ciência e tecnologia dos alimentos, embora não haja igualdade entre conhecimento real e percebido, conforme relatado por outros estudos. Existe um risco de resistência ou conformidade acrítica entre essa lacuna, que pode depender da confiança nas instituições e da percepção de risco. Por exemplo, uma pesquisa mostrou que o público tende a confiar mais em defensores do consumidor, em vez do governo e da indústria, para informá-los sobre a tecnologia genética (35, 36, 37).

É certo que a opinião pública deve-se fazer presente no cerne desta discussão, sendo o

fundamento principal para a tramitação de leis que legissem sobre a produção e comercialização dos alimentos transgênicos, contribuindo para uma cidadania responsável e para a construção de um planeta mais sustentável. No entanto, poucas são as pesquisas no Brasil sobre a aceitação dos transgênicos e de novas tecnologias quando comparado com os países europeus, revelando a desconsideração da participação pública nos debates biotecnológicos. Além disso, a interpretação e percepção em torno da rotulagem de OGMs em produtos alimentícios, reconhecida como uma ferramenta-chave para a transparência nas cadeias alimentares, é desafiadora tanto para fornecer quanto para ser compreendida pelos consumidores. Há muita frustração dos consumidores que nos dizem que a informação nos rótulos não está sendo comunicada de maneira simples e amigável (29, 33, 35).

A educação alimentar e nutricional (EAN) é vital na criação de uma população letrada em termos de alimentos e hábitos alimentares. As escolas devem envolver-se com a EAN de uma forma multidisciplinar, com conteúdos sociais, culturais e científicos. Além disso, colaborações entre professores, alunos e a comunidade escolar também têm sido bem-sucedidas em aumentar a adesão a hábitos alimentares saudáveis e promover o conhecimento crítico de questões complexas como os OGMs (32, 35, 37, 38).

Além disso, instruções que ajudem os alunos a pesquisarem e criticarem alegações, como debates e análise de rótulos de alimentos, poderiam ajudar a alcançar o objetivo de produzir cidadãos cientificamente letrados que possam se engajar em conversas sobre questões baseadas em ciência e tecnologia. É importante usar palavras diretas para cobrir informações científicas para uma variedade de comunidades. Devemos reduzir os jargões e fornecer a informação sem preconceitos da fonte dos dados para combater a falta de confiança nos dados sobre OGMs. O enquadramento da mídia também tem impacto na percepção pública sobre a tecnologia genética. A mídia tem a responsabilidade de relatar com responsabilidade, baseada em fatos cientificamente sólidos, sem causar pânico ou espalhar declarações falsas (29, 32, 34, 35).

Implicações da rotulagem na decisão de compra e no mercado de alimentos

A crescente inserção de OGMs na cadeia produtiva de alimentos tem gerado amplos debates envolvendo ciência, legislação, mercado e consumidores. A legislação de rotulagem dá ao consumidor o direito à informação, permite o rastreamento e o controle pós-comercialização de produtos alimentares. Dessa maneira possibilita o controle da qualidade de alimentos. Neste sentido, compreender os fatores que influenciam a decisão de compra frente à rotulagem de transgênicos torna-se essencial, sobretudo diante das estratégias utilizadas pelos produtores e da percepção do consumidor (39, 40).

No contexto da rotulagem de alimentos transgênicos, pesquisas observaram que a forma como a mídia aborda o tema exerce influência significativa na percepção do consumidor. Os resultados dessa pesquisa indicam, ainda, que a maioria das informações veiculadas sobre os transgênicos são tratadas de forma superficial, com ênfase nos possíveis riscos à saúde e impactos

ambientais, deixando em segundo plano os benefícios e o potencial inovador dessa tecnologia. Essa abordagem parcial contribui para a construção de uma imagem negativa junto ao público, o que pode afetar diretamente a aceitação desses produtos (39, 40, 41).

Consequentemente, há uma resistência por parte dos produtores em declarar a presença de ingredientes geneticamente modificados nos rótulos, com receio de prejudicar as vendas. Tal resistência é reforçada, segundo os mesmos autores, por argumentos da própria indústria, que considera o processo de rotulagem oneroso e enxerga a inclusão do símbolo de transgênico como um alerta visual que pode gerar desconfiança nos consumidores, associando esses alimentos a possíveis riscos, uma reação amplificada pela falta de informação adequada (41). Nessa linha de raciocínio, estudos destacam que diversos estudos identificam a dificuldade dos consumidores em compreender as informações presentes nos rótulos, o que pode comprometer a efetividade da rotulagem como ferramenta de escolha consciente (41, 42, 43).

A União Europeia estabeleceu o regime mais rigoroso do mundo em relação à importação de OGM (44). Nesse contexto, destaca-se a relevância de estudos ao apontarem que a segregação entre grãos transgênicos e convencionais é fundamental para preservar a confiança internacional e assegurar a rastreabilidade dos produtos, aspecto especialmente importante para o Brasil, enquanto país exportador. Assim, a rotulagem não é apenas uma exigência legal ou um direito do consumidor, mas também uma medida preventiva que permite identificar a origem dos ingredientes em casos de problemas de saúde pública (43, 45).

Nota-se assim, que no aspecto econômico, a rotulagem gera impactos distintos ao longo da cadeia produtiva. Para os produtores e indústrias que trabalham com OGMs, há custos adicionais relacionados à segregação, rastreabilidade, testes laboratoriais e adequação de embalagens. Pequenos produtores e empresas com menos recursos enfrentam dificuldades para se adequar, enquanto os grandes conglomerados podem absorver esses custos com mais facilidade (45, 46).

Um estudo brasileiro verificou que 43% dos consumidores brasileiros procuram, nos rótulos das embalagens, informações sobre os benefícios para a saúde no momento da compra dos alimentos (42), sendo que em alguns países onde a rotulagem de ingredientes geneticamente modificados (GM) é obrigatória também existem diretrizes voluntárias para rotular alimentos livres de transgênicos, como Japão e União Europeia. Esse sistema misto, que combina rotulagem obrigatória e facultativa, é adotado especialmente em contextos onde os consumidores demonstram interesse em pagar por produtos ausentes de ingredientes geneticamente modificados (46, 47, 48).

Dessa forma, observa-se uma valorização crescente de produtos rotulados como "livres de transgênicos", o que tem impulsionado o marketing baseado em rótulos "clean label". O termo "clean label" significa "rótulo limpo", baseia-se em proporcionar um alimento saudável com um rótulo claro e enxuto. Como exemplos de apelos nas embalagens "clean label" tem-se: não contém aditivos, conservantes, corantes artificiais, geneticamente modificados, dentre outros. Esses produtos, muitas vezes, são percebidos como mais naturais, saudáveis ou ambientalmente responsáveis - atributos que os tornam mais atrativos para determinados nichos de mercado, mesmo sem

comprovação científica de superioridade (49, 50, 51, 52).

CONCLUSÕES

A introdução dos organismos geneticamente modificados (OGMs) na cadeia alimentar representa um dos marcos mais significativos da biotecnologia moderna, com potencial para melhorar a produtividade agrícola, combater a fome e aumentar o valor nutricional dos alimentos. No entanto, esse avanço científico é acompanhado por intensos debates sociais, políticos e éticos, influenciados por fatores como desinformação, baixa alfabetização científica e ausência de uma comunicação eficaz entre as instituições de pesquisa e a população. A percepção pública em relação aos alimentos transgênicos é moldada não apenas pelo conteúdo científico, mas por valores culturais, regionais e históricos, além da influência decisiva da mídia na construção de narrativas que muitas vezes reforçam medos e desconfianças infundadas.

A rotulagem de alimentos que contêm OGMs surge como uma ferramenta fundamental para garantir o direito à informação e o exercício da cidadania alimentar. No Brasil, embora existam normas regulamentadoras relativamente robustas, como a Lei nº 11.105/2005 e a RDC nº 26/2015 da ANVISA, ainda há desafios quanto à sua efetiva aplicação, fiscalização e compreensão por parte dos consumidores. A experiência internacional mostra diferentes modelos regulatórios, com a União Europeia adotando os padrões mais rígidos, enquanto outros países seguem posturas mais flexíveis ou voluntárias. Essas diferenças refletem não apenas aspectos econômicos e comerciais, mas também o peso atribuído à autonomia do consumidor e à transparência nas relações de consumo.

O impacto da rotulagem vai além da garantia legal: influencia diretamente o comportamento de compra, a confiança nos produtos e as estratégias de mercado das indústrias alimentícias. Embora setores produtivos argumentem que a rotulagem possa gerar rejeição infundada, estudos mostram que a transparência tende a fortalecer a confiança a longo prazo. Além disso, a crescente valorização de produtos rotulados como “livres de transgênicos” evidencia a importância da rastreabilidade e da clareza nas informações para nichos de consumidores mais críticos. Contudo, a efetividade da rotulagem depende não apenas de sua presença legal, mas da capacidade dos consumidores de interpretar adequadamente os dados disponíveis.

Nesse contexto, torna-se urgente o investimento em educação científica e alimentar, tanto em espaços escolares quanto comunitários, a fim de reduzir a lacuna entre conhecimento técnico e percepção pública. Estratégias de comunicação mais acessíveis, com linguagem clara e sem jargões, aliadas à promoção da alfabetização científica e à atuação responsável da mídia, são essenciais para promover uma sociedade mais informada e apta a tomar decisões conscientes. Fortalecer a confiança nas instituições científicas e reguladoras, assegurar o direito à escolha informada e incentivar o debate público sobre a biotecnologia são caminhos fundamentais para o exercício pleno da cidadania e para a construção de um sistema alimentar justo, seguro e sustentável.

Por fim, temos que este estudo espera contribuir para o aprofundamento do debate público sobre os OGMs, promovendo uma análise crítica e fundamentada da percepção social, da rotulagem e da comunicação científica sobre alimentos transgênicos. Como resultados esperados, busca-se identificar os principais entraves à compreensão e aceitação dos produtos que utilizam essa tecnologia pelo público, avaliar o papel das legislações e estratégias de rotulagem na garantia do direito à informação, e propor caminhos para melhorar a confiança nas instituições científicas e reguladoras. Espera-se, ainda, fornecer subsídios teóricos que possam apoiar ações educativas e comunicacionais voltadas para uma cidadania alimentar mais informada, crítica e participativa.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira G. Biotecnologia e alimentos: promessas e desafios dos transgênicos. *Rev Ciênc Aliment.* 2015;35(2):145–52.
2. Einsiedel E. Publics and their participation in science and technology. *Sci Commun.* 2002;23(4):395–409.
3. Qin W, Brown JL. Public reactions to information about genetically modified foods: Effects of information formats and male/female differences. *Public Underst Sci.* 2006;15(1):43–58.
4. Brasil. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança. *Diário Oficial da União.* 2005 mar 28.
5. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 26, de 13 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem de alimentos que contenham ou sejam produzidos a partir de OGMs. *Diário Oficial da União.* 2015 jul 14.
6. União Europeia. Regulamento (CE) n.º 1829/2003, de 22 de setembro de 2003. Relativo a géneros alimentícios e alimentos para animais geneticamente modificados. *Jornal Oficial da União Europeia.* 2003 out 18.
7. Carvalho EA, Oliveira G. Representações sociais da biotecnologia e dos alimentos transgênicos: a influência da mídia. *Rev Bras Ciênc Soc.* 2017;32(95):1–21.
8. Lopes MC, Padilha MCG. A rotulagem de transgênicos no Brasil: tensões entre ciência, mercado e direito à informação. *Cad Saúde Pública.* 2019;35(6):e00046518.
9. Castro AF, Young M, Lima MRS. Comunicação pública e percepção social sobre transgênicos: limites da mediação. *Rev Tecnol Soc.* 2011;7(12):30–45.
10. Feldens L. *Evolução alimentar humana: da caça e coleta à agricultura.* 2018.
11. Ghidini MH, Mormul RP. A revolução agrícola neolítica e sua influência cultural. *Rev Hist Antropol.* 2020;15(2):45–59.
12. Martinez P, García-Argudo G, Morales JI, Lozano S. Energetics of Mesolithic subsistence in the Iberian Peninsula: A quantitative approach. *Holocene.* 2022;32(8):771–83.
13. Brown TA. The role of humans in a protracted transition from hunting-gathering to plant domestication in the Fertile Crescent. *Front Plant Sci.* 2018;9:1287.
14. Pontzer H, Wood BM. Effects of evolution, ecology, and economy on human diet: Insights from hunter-gatherers and other small-scale societies. *Annu Rev Nutr.* 2021;41:363–85.
15. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution.* World Economic Forum. 2016.
16. Cohen SN, Boyer HW. Genetic engineering: pioneering recombinant DNA technology. *J Biol Chem.* 1973;248(17):6213–6.
17. Alves GS. Biotecnologia e globalização no comércio de sementes. *Ciência e Tecnologia.* 2019;27(3):112–20.
18. FAO. *The State of Food and Agriculture 2003–2004: Agricultural Biotechnology – Meeting the Needs of the Poor.* Rome: FAO; 2004.
19. Naves LT, Silva FM. Impactos da biotecnologia na formação dos seres vivos: um olhar crítico. *Biosci J.* 2021;37(1):87–98.
20. Leite R. O papel da mídia na formação da opinião sobre alimentos geneticamente modificados. *Comun Soc.* 2019;34(1):65–78.

21. Brasil. Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN. Lei nº 11.346, 15 de setembro de 2006.
22. Massarani L, Buys B, Ramalho M, Amorim L, Brotas A. Perceptions of genetically modified foods in Brazil: A study on public communication of science. *Public Underst Sci.* 2019;28(4):486–502.
23. Pengue WA. Desenvolvimento sustentável e a visão tecnocêntrica: desafios para o agronegócio. *Rev Ambiente Soc.* 2005;8(2):23–38.
24. Gaskell G, Stares S, Allansdottir A, Allum N, Castro P, Esmer Y, et al. Europeans and biotechnology in 2010: Winds of change? *Nat Biotechnol.* 2010;28(6):503–6.
25. Brasil. Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003. Regulamenta a Lei nº 11.105/2005. Portaria nº 2.658, de 17 de setembro de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
26. União Europeia. Regulamento (CE) nº 1829/2003 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de setembro de 2003, relativo a alimentos e rações geneticamente modificados. *Jornal Oficial da União Europeia.* 2003.
27. Gruère GP, Rao SR. A review of international labeling policies of genetically modified food to evaluate India's proposed rule. *AgBioForum.* 2007;10(1):51–64.
28. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Senado Federal; 1988.
29. Brasil. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações públicas. *Diário Oficial da União.* 2011 nov 18.
30. Costa-Font M, Gil JM, Traill WB. Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy. *Food Policy.* 2008;33(2):99–111.
31. Frewer LJ, van der Lans IA, Fischer ARH, Reinders MJ, Menozzi D, Zhang X, et al. Public perceptions of agri-food applications of genetic modification – A systematic review and meta-analysis. *Trends Food Sci Technol.* 2013;30(2):142–52.
32. Smith J, Lee T. Global approaches to GMO food labeling: a comparative review. *Food Policy.* 2018;78:1–12.
33. Domingo JL, Bordonaba JG. A literature review on the safety assessment of genetically modified plants. *Environ Int.* 2011;37(3):734–42.
34. Qiu J. China plans \$3.5-billion GM crops initiative. *Nature.* 2008;453(7193):134–5.
35. Silva AC, Pereira M. Impactos da rotulagem obrigatória de alimentos transgênicos na confiança do consumidor. *Rev Bras Ciênc Tecnol.* 2019;16(3):134–45.
36. McFadden JR, Lusk JL. What consumers don't know about genetically modified food, and how that affects beliefs. *Food Policy.* 2015;53:143–50.
37. Pozzetti J, Alves R, Souza L. Direitos do consumidor e rotulagem de alimentos transgênicos no Brasil. *Direito Soc.* 2020;12(1):45–58.
38. Bawa AS, Anilakumar KR. Genetically modified foods: safety, risks and public concerns—a review. *J Food Sci Technol.* 2013;50(6):1035–46.
39. Oliveira A. Biotecnologia moderna e organismos geneticamente modificados: impactos e aplicações. *Cienc Cult.* 2015;67(2):25–30.
40. Hossain F, Onyango B, Adelaja A, Schilling B, Hallman W. Consumer acceptance of food biotechnology: willingness to buy genetically modified food products. *J Int Food Agribus Mark.* 2003;15(1–2):53–76.
41. Qin W, Brown JL. Consumer opinions about genetically engineered salmon and information effect on consumer attitudes. *J Agric Environ Ethics.* 2006;19(3):273–93.
42. Guivant JS. Os transgênicos no Brasil: controvérsias, incertezas e política pública. In: Castro R, Young M, Lima M, organizadores. *Sociedade e biotecnologia: uma construção inacabada.* Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; 2014. p. 45–63.
43. Marin V, Ribeiro H. Transgênicos e alimentos: o direito à informação do consumidor. *Saúde Soc.* 2010;19(3):607–16.
44. Carvalho AS, Oliveira AKM. Percepção dos consumidores sobre alimentos transgênicos e influência da mídia. *Rev Interface.* 2017;21(61):355–64.
45. Gruère GP, Carter CA, Farzin YH. Explaining international differences in genetically modified food labeling policies. *Rev Int Econ.* 2009;17(3):393–408.
46. Lopes LB, Padilha JAC. A rotulagem de alimentos geneticamente modificados: a percepção dos produtores e as implicações para o consumo. *Rev Adm Pública.* 2019;53(2):299–319.

47. Câmara AMCS, Santos NFD, Peres R, organizadores. Alimentos geneticamente modificados: segurança alimentar, rotulagem e rastreabilidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
48. Ganancio L. Clean label: tendência na indústria alimentícia e a busca do consumidor por produtos mais naturais. In: Lens P, Silva R, organizadores. Tendências de consumo e inovação em alimentos. São Paulo: Editora Ciências do Alimento; 2021. p. 55–72.
49. Einsiedel EF. Publics and their participation in science and technology. *Sci Commun.* 2002;23(4):359–90.
50. Marin V, Costa EA. O princípio da precaução e a rotulagem de alimentos geneticamente modificados: uma análise da legislação europeia. *Rev Direito Sanit.* 2009;10(3):100–22.
51. Asioli D, Aschemann-Witzel J, Caputo V, Vecchio R, Annunziata A, Næs T, et al. Making sense of the “clean label” trends: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications. *Food Res Int.* 2017;99:58–71.
52. Bearth A, Cousin ME, Siegrist M. The consumer’s perception of artificial food additives: influences on acceptance, risk and benefit perceptions. *Food Qual Prefer.* 2014;38:14–23.