

# ALIMENTAÇÃO NA ATUALIDADE: REFLEXÕES SOBRE O CONSUMO DE ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

**Rayza Dal Molin Cortese<sup>1,2</sup>, Suellen Secchi Martinelli<sup>2,3</sup>, Rafaela Karen Fabri<sup>1,2</sup>, Suzi Barletto Cavalli<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Universitário Trindade, Florianópolis, SC, Brasil <sup>2</sup>Núcleo de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE/UFSC), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil <sup>3</sup>Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Universitário Trindade, Florianópolis, SC, Brasil <sup>3</sup>Email: sbcavalli@gmail.com

## Resumo

Este trabalho se propõe a discutir o consumo de organismos geneticamente modificados (OGM), principalmente considerando a realidade brasileira. O consumo de OGM vem sendo associado ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis, obesidade, autismo, doenças hepáticas e renais, doença celíaca, entre outras. No ambiente, a produção de OGM se associa a perda da biodiversidade. Nesse contexto é feita uma reflexão quanto o cultivo de OGM no Brasil e a presença dos mesmos na dieta da população brasileira. Isso porque, no Brasil, o principal objetivo das modificações genéticas é desenvolver plantas resistentes ao uso de agrotóxicos, a exemplo do glifosato, cujos malefícios já são comprovados cientificamente. E quase a totalidade da área plantada de soja, milho e algodão são geneticamente modificadas no Brasil. A problemática da liberação e cultivo de alimentos geneticamente modificados (GM) no Brasil se acentua ao se considerar o amplo uso dos subprodutos, principalmente de soja e milho, presentes em grande parte dos alimentos industrializados. Ademais, a legislação brasileira de rotulagem de alimentos exige a identificação de OGM no rótulo somente de produtos que contenham mais de 1% de ingredientes GM (Brasil 2003a). Considerando a promoção de uma alimentação saudável e sustentável, atrelada à promoção da segurança alimentar e nutricional, deve-se fomentar o consumo de alimentos provenientes de produção orgânica e de base agroecológica, produzidos por produtores locais, garantindo o consumo de um produto livre de OGM. A legislação brasileira deve considerar a rotulagem obrigatória aplicada a todos os produtos contendo OGM, permitindo ao consumidor tomar decisões a partir de uma informação adequada.

**Palavras-chave:** Organismos Geneticamente Modificados; Sustentabilidade; Alimentação saudável; Consumo alimentar

## Summary

### **Current eating habits: reflections on the consumption of genetically modified foods in Brazil**

This paper aims to discuss the consumption of genetically modified organisms (GMO), especially considering the Brazilian reality. The consumption of GMO has been associated with an increase in chronic non-communicable diseases, obesity, autism, hepatorenal toxicities, celiac disease, among others. In the environment, the production of GMO is associated with loss of biodiversity. In this context it is made a reflection on the cultivation of GMO in Brazil and their presence in the diet of the Brazilian population. This is due to the fact that, in Brazil, the main objective of genetic modification is to develop plants that are resistant to the use of pesticides, such as glyphosate, whose damages are already proven scientifically. And almost the entire area planted with soybeans, corn and cotton are genetically modified in Brazil. The problem of the authorisation and cultivation of genetically modified foods (GM) in Brazil is accentuated by the broad use of by-products, mainly soybean and corn, present in most industrialized foods. Furthermore, Brazilian food labeling legislation only requires the identification of GMO on products containing more than 1% of GM ingredients. In order to promote a healthy and

sustainable diet, linked to the promotion of food and nutrition security, it is of paramount importance to foment the consumption of organic and agroecological food, produced by local farmers, guaranteeing GMO-free product for consumption. Brazilian legislation should consider mandatory labeling applied to all products containing GMO, allowing the consumer to make decisions based on adequate information.

**Key-words:** Genetically Modified Organisms; Sustainability; Healthy eating; Food consumption

## Introdução

O sistema alimentar vem passando por diversas modificações ao longo dos anos, tanto em relação às formas de produção, processamento e comercialização, quanto aos padrões de consumo de alimentos. Impactos negativos no ambiente e na sociedade começam a surgir em decorrência de práticas da agricultura moderna como o uso intensivo do solo, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizante inorgânico, controle químico de pragas e manipulação genética de plantas (Gliessman 2014). Indicadores como uso do solo e da água, perda da biodiversidade, emissão de gases, mudanças climáticas, saúde e custos econômicos mostram que a dieta mundial não está seguindo na direção sustentável (Lang 2015).

Essas características são resultantes, dentre outros fatores, da primeira e segunda revolução verde, precinizadas sob a justificativa de que são necessárias novas tecnologias na produção de alimentos para que a fome no mundo seja erradicada. Essa premissa é facilmente derrubada, quando se percebe que a fome está centrada na pobreza, sendo portanto decorrente da falta de acesso aos alimentos e não da falta de produção dos mesmos. Nesse contexto, da retórica do combate à fome, surgem os organismos geneticamente modificados (OGM) (Cavalli 2001).

Esse artigo apresenta uma contextualização sobre a alimentação na atualidade e os impactos do consumo de OGM, apresentando uma reflexão quanto ao cultivo, liberação, rotulagem e consumo de OGM, considerando a realidade brasileira.

## Características da alimentação na atualidade

A alimentação da população em diversas regiões do mundo tem se caracterizado por modificações nos padrões de produção (Foresight 2011, Etiévant 2012) e consumo de alimentos (Popkin 2006, 2015, FAO, 2012; Poulain 2012, Imamura *et al.* 2015). Observa-se uma padronização das práticas alimentares (Garcia 2003, Hernandez 2005, Maluf 2007, Poulain 2012) e produtivas, modificações no hábito de cultivar e cozinhar alimentos em casa (Smith *et al.* 2014) e a substituição das compras de produtos frescos e *in natura* em feiras e mercados locais, pela compra de alimentos embalados processados, em grandes redes de supermercados (Popkin 2006).

Como reflexo, têm-se a perda da identidade cultural, a uniformização dos modos de vida rural e urbano e de produtos, bem como a desvalorização do conhecimento agrícola tradicional (Poulain 2004, Maranhão 2008). Ocorre ainda um elevado consumo de alimentos industrializados com altos teores de açúcares, gorduras (principalmente saturada e *trans*) e sódio (Popkin 2006, 2015, Poulain 2012; Brasil 2010; WHO 2013); bem como de alimentos com grandes quantidades de resíduos de agrotóxicos (FAO 2012, Horrigan *et al.* 2002, Johnston *et al.* 2014) e alimentos geneticamente modificados. Percebe-se assim uma descaracterização da alimentação tradicional, perda da diversidade cultural e padronização dos hábitos alimentares (Poulain 2004, 2012, Castro 2015), resultando em uma dieta composta basicamente dos mesmos ingredientes e seus derivados.

Popkin (2017) propõe discutir as modificações e a relação entre transição alimentar e nutricional e os sistemas alimentares. Aponta que os mesmos produtos embalados e processados são cada vez mais adquiridos, provenientes desde pequenas lojas em pequenas cidades, até grandes redes de supermercado em grandes cidades. O que os agricultores cultivam nos países menos desenvolvidos e para quem comercializam sua produção é determinado pelos mesmos atores econômicos de países desenvolvidos, sendo esses: o setor do agronegócio, grandes fabricantes de alimentos, redes de varejo e empresas de serviços de alimentação.

Verifica-se no Brasil o declínio no consumo de cereais, feijões, raízes e tubérculos e a crescente aquisição de alimentos industrializados (Brasil 2010, Monteiro *et al.* 2011). Ademais, o consumo de hortaliças, frutas e legumes pela população brasileira apresenta-se baixo e pouco diversificado. Apesar do aumento de 17,9% na aquisição média per capita domiciliar de frutas de 2002-2003 para 2008-2009, essa correspondeu a apenas 78g/dia/domicílio. Do mesmo modo, aquisição de hortaliças foi de 74g/dia/domicílio.

A problemática da alimentação na atualidade se acentua ao analisar o consumo de alimentos orgânicos e/ou de base agroecológica pela população brasileira. Apesar de os estudos ainda serem escassos, foi verificada disponibilidade domiciliar média de 3,38g/dia de alimentos orgânicos na zona rural e 1,85 g/dia para a população brasileira urbana (Mooz, 2012).

### Impactos dos OGM para a saúde e ambiente

Até o momento não existe um consenso na comunidade científica sobre os riscos da produção e do consumo de OGM para o meio ambiente e a saúde (Hilbeck *et al.* 2015). Contudo, o aumento de alimentos contendo OGM e seus derivados nos últimos anos, tem sido associado à expansão de doenças no âmbito da saúde pública mundial, associando-se ao crescente uso de agrotóxicos em cultivos GM (Antoniou *et al.* 2012, Swanson *et al.* 2014, Carneiro *et al.* 2015, Kim *et al.* 2017).

Estudos realizados com animais mostraram toxicidade hepática e renal, bem como o surgimento de tumores em ratos alimentados com milho GM (De Vendomois *et al.* 2009, Magana-Gomez e De La Barca 2009, Séralini *et al.* 2012, Séralini *et al.* 2014), inflamação no estômago em suínos alimentados com soja e milho GM (Carman *et al.* 2013) e danos às membranas mucosas da superfície do jejuno em ratos alimentados com milho GM (Ibrahim e Okasha 2016).

Em humanos, avaliações sobre o impacto do consumo de OGM à saúde são complexas, pois envolvem muitos fatores, inclusive éticos e, talvez por isso, ainda são inconclusivas. Contudo, estudos demonstram que há evidências sobre a associação da exposição aos agrotóxicos utilizados em culturas GM com a maior incidência de doenças crônicas, como câncer, doença de Alzheimer, Parkinson, asma, bronquite, problemas neurológicos, alterações hormonais, infertilidade, distúrbios gastrointestinais, depressão, transtorno de déficit de atenção, hiperatividade, doença cardíaca, autismo, doença celíaca, diabetes e obesidade (Shao e Chin 2011, Weintraub 2011, Mostafalou e Abdollahi 2013, Samsel e Seneff 2013a, b, Thongprakaisang *et al.* 2013, Swanson *et al.* 2014).

Estudo realizado por Shao e Chin (2011) revelou que o consumo de produtos derivados de milho tem efeito significativo na tendência crescente de obesidade. Os autores também apontam que o consumo de milho GM leva a tendências semelhantes. Eles levantam a hipótese de que o consumo de produtos de milho GM pode contribuir para a obesidade, associando-a à crescente presença de ingredientes derivados do milho (como maltodextrina e xarope de milho) em alimentos. Além disso, o antígeno bacteriano derivado da proteína inseticida do *Bacillus thuringiensis*, que está presente no milho GM, conferindo-lhe resistência a insetos, pode ser o responsável pela desregulação do tecido adiposo e desenvolvimento da obesidade (Shao e Chin, 2011).

O glifosato é o herbicida mais amplamente utilizado em cultivos GM em todo o mundo (Samsel e Seneff 2013b). Suas propriedades foram descobertas por cientistas da Monsanto em 1970 (Williams *et al.* 2000), sendo introduzido no mercado em 1974 com o nome comercial de Roundup®. No final da década de 1990

seu uso se expandiu devido ao surgimento das plantas GM cujo genoma foi alterado para se tornarem tolerantes ao princípio ativo do herbicida. A liberação de mais culturas tolerantes ao glifosato tem aumentado cada vez mais seu uso na agricultura (Swanson *et al.* 2014). No Brasil, o cultivo da soja RR® contribuiu para aumentar mais de 150% o consumo deste herbicida (Anvisa 2005).

Em 2015, a *International Agency for Research on Cancer* (IARC) da Organização Mundial da Saúde (Guyton *et al.* 2015, IAC/WHO 2015) classificou o glifosato como um provável cancerígeno para o ser humano. Além disso, sabe-se que o glifosato interfere no sistema endócrino e no equilíbrio de populações de bactérias intestinais. Com isso, pode levar a mutações, danos no DNA e alguns tipos de câncer (Swanson *et al.* 2014). Revisão realizada por Antoniou e colaboradores (2012) também traz estudos científicos sobre o efeito teratogênico dos herbicidas a base de glifosato. Outro estudo de revisão conduzido por Mostafalou e Abdollahi (2017) demonstrou que há evidências sobre o possível papel das exposições de pesticidas com a maior incidência de doenças como câncer, alzheimer, parkinson, esclerose lateral amiotrófica, asma, bronquite, infertilidade, defeitos congênitos, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, autismo, diabetes e obesidade.

Desse modo, o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), órgão do Ministério da Saúde do Brasil, se posicionou contra as atuais práticas de uso de agrotóxicos no Brasil, destacando seus riscos à saúde, como causadores de câncer (Ministério da Saúde 2015).

### Cultivo de OGM no Brasil

No Brasil, a Lei de Biossegurança nº 11.105 (Brasil 2005) regulamenta a plantação, a comercialização e o consumo dos alimentos GM, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam OGM e seus derivados e redefine a estrutura de competências administrativas. Dessa forma, designa duas instâncias para regular os OGM: cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), instância superior de decisão; reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), segunda instância de decisão e dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB), entre outras determinações.

A CTNBio é o órgão colegiado de caráter deliberativo e avaliador, responsável pela aprovação de eventos GM no país (Brasil, 2005). A CTNBio tem ainda poder normativo para criar ou modificar regras ligadas à pesquisa, licenciamento e uso de OGM, como coexistência, liberação comercial, avaliação de riscos e monitoramento pós-comercialização (Brasil 2005).

Entre 1998 e 2017, a CTNBio aprovou para cultivo e consumo no Brasil 10 variedades de soja, 33 de milho, 12

de algodão e uma levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), além de uma variedade de feijão desenvolvido pela EM-BRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), o qual ainda não está disponível para consumo. Mais recentemente, também foi aprovada uma variedade de cana-de-açúcar GM (CTNBio 2017). Outra cultura GM aprovada é o eucalipto, que desperta preocupações em relação à contaminação de produtos naturais como o mel de abelhas que polinizam essa planta.

O Brasil ocupa o segundo lugar em extensão de plantio de cultivares GM no mundo, liderando o cultivo na América do Sul, com um total de 49,1 milhões de hectares de soja, milho e algodão GM (acima de 44,2 milhões em 2015) (James 2016), ocupando aproximadamente 70% da área cultivável brasileira (OECD/FAO 2015). Do total de soja, milho e algodão cultivados no Brasil, 96,5%, 88,4% e 78,3%, respectivamente, são GM (James 2016). Cabe destacar que todos os OGM liberados no país foram desenvolvidos com exclusiva finalidade agrônômica, para se tornarem tolerantes a herbicidas e/ou resistente a insetos (CTNBio 2017), sem nenhuma declaração positiva para aspectos nutricionais.

Fica evidente que a liberação dos OGM no Brasil contribuiu para o país atingir o primeiro lugar do *ranking* mundial de consumo de agrotóxicos (James 2016), uma vez que o cultivo de plantas GM exige o uso de elevadas quantidades destes produtos (Catacora-Vargas *et al.* 2012, Landrigan e Benbrook 2015). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão vinculado ao Ministério da Saúde e responsável pela liberação do uso comercial de agrotóxicos, na safra 2010/2011 o consumo total de agrotóxicos atingiu 936 mil toneladas e movimentou 8,5 bilhões de dólares no país (Anvisa e UTFPR, 2012).

Além do aumento no uso de agrotóxicos, outra grande preocupação relacionada aos riscos ambientais dos OGM é a possibilidade de contaminação genética do plantio ao processamento (Marvier e Van acker 2005, Price e Cotter 2014). Transgenes, insetos e espécies de plantas cultivadas podem contaminar espécies selvagens, implicando na perda da biodiversidade a longo prazo (Nodari e Guerra, 2001).

Outros riscos do cultivo de sementes GM incluem a erosão da diversidade genética; a contaminação do solo e água; a diminuição da fertilidade do solo em função da redução da diversidade de microrganismos e o surgimento de plantas daninhas e insetos resistentes (Nodari e Guerra 2001, Bawa e Anilakumar 2013), implicando no aumento no uso de agrotóxicos. Dessa forma, contradizendo a promessa de que reduziriam o uso de agrotóxicos nas lavouras, os OGM têm contribuído para elevar as quantidades utilizadas destas substâncias (Heinemann *et al.* 2013) e, conseqüentemente, aumentar o consumo destes pela população, através dos alimentos.

## Presença de OGM na alimentação da população brasileira

Apesar dos riscos potenciais, os OGM estão cada vez mais presentes na alimentação. Para a população brasileira, o consumo de OGM vem se tornando preocupante visto que é o segundo país que mais os cultiva, no mundo, sendo expressiva também a contaminação de sementes não GM. Além disso, a soja, o milho e o algodão dão origem a diversos produtos e subprodutos amplamente utilizados pela indústria de alimentos<sup>1</sup>. Desta maneira, presume-se que a maioria dos alimentos comercializados no Brasil que possuem soja, milho e algodão ou um de seus subprodutos sejam GM. Além disso, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* pode ser utilizada no processo de fermentação para a produção de pães e bebidas alcoólicas, como a cerveja e o vinho.

O feijão GM desenvolvido pela Embrapa e aprovado pela CTNBio, está autorizado para comercialização. Embora ainda não esteja disponível para o consumo, essa cultura GM gera preocupações, devido à ausência de estudos mais aprofundados sobre seus riscos à saúde. Além disso, o feijão faz parte do hábito alimentar da população brasileira, sendo consumido diariamente por quase todos os brasileiros, de todas as faixas etárias, e foi aprovado pela CTNBio com estudos insuficientes para assegurar sua segurança à saúde.

A carne bovina e de aves e alimentos derivados, como leite e ovos, obtidos de animais alimentados com milho ou soja GM também podem contribuir com a ingestão de OGM na dieta. Esses resultados são preocupantes, visto que, segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2008-2009 (Brasil 2010), 24,5% da quantidade *per capita* média diária de consumo da população brasileira são provenientes de produtos de origem animal, incluindo carnes, leite e derivados e ovos.

Além disso, carnes processadas disponíveis para venda em supermercados podem ter algum ingrediente derivado de soja ou milho adicionado pela indústria. Estudo evidenciou a presença de pelo menos um ingrediente derivado de soja ou milho em quase metade das carnes e preparações à base de carnes disponíveis para venda em um supermercado, principalmente em peito de peru e patês, sendo a proteína de soja o ingrediente mais frequente. Contudo, nenhum dos alimentos analisados declarava a presença de ingredientes GM no rótulo (Cortese *et al.* 2017).

Neste contexto, a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) e órgãos como o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) e Conselho Federal de Nutricionistas (CFN), visando garantir a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) da população,

1 Cortese *et al.* (2018) identificaram grande variedade de subprodutos de soja e milho presentes em alimentos industrializados. Cita-se como exemplo a lecitina de soja, o amido de milho, a maltodextrina, a glicose, entre outros.

não recomendam o consumo de alimentos GM (Brasil 2013; CFN 2012; CONSEA 2014), até que mais estudos em relação à sua segurança sejam realizados.

Desde sua primeira publicação no final dos anos 90 (Brasil 1999), a PNAN assume o propósito da garantia da qualidade dos alimentos consumidos no país. A nova versão, aprovada em 2011, visa melhorias nas condições de alimentação, nutrição e saúde, em busca da garantia da SAN da população brasileira. Destaca que a busca pela Promoção da Alimentação Adequada e Saudável deve ser alcançada com base em práticas produtivas adequadas e sustentáveis (Brasil 2013).

As práticas sustentáveis estão também expostas na definição de SAN adotada pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) em 2006. É considerada

“a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis” (Brasil 2006a).

O Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB) contém diretrizes alimentares para alimentação saudável que incorpora dimensões da sustentabilidade. Desde sua primeira edição em 2006, vem discutindo aspectos importantes para a garantia da sustentabilidade na alimentação da população (Brasil 2006b, 2014). Em sua definição de alimentação saudável e adequada, o GAPB (Brasil 2014) emprega o conceito desenvolvido pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) na III Conferência de Segurança Alimentar e Nutricional (Brasil, 2007). Contudo, o Guia tem o enfoque no processamento de alimentos e, apesar de estimular a redução no consumo de alimentos ultraprocessados, não se posiciona sobre os alimentos GM e em suas recomendações diretas não menciona a redução do consumo de alimentos geneticamente modificados pela população.

Tais recomendações não vão ao encontro do acordo internacional firmado no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica e ratificado por 166 países, incluindo o Brasil, que visa proteger a diversidade biológica dos riscos dos OGM. O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança estabelece que as autoridades competentes devem utilizar a avaliação de risco feita de forma independente e cientificamente fundamentada para tomar decisões sobre os OGM, considerando os riscos potenciais ao meio ambiente (Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2000).

O Protocolo leva em consideração o princípio da precaução permitindo que os Estados signatários adotem

medidas de precaução para proteger-se contra as ameaças de danos causados por cultivos e alimentos GM, mesmo em caso de incerteza científica (United Nations 1992; Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2000, Myhr e Traavik 2003). Em outras palavras, este princípio preconiza a adoção de medidas contra riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, ainda não podem ser identificados.

Apesar disso, diariamente consumimos uma grande variedade de produtos que podem conter componentes GM e a maioria da população não possui essa informação. Além dos alimentos que compõe as preparações, ingredientes de adição, como molhos e temperos industrializados também podem conter ingredientes GM. Nesse sentido, destacam-se as dificuldades para a identificação da presença desses ingredientes nos alimentos industrializados pela população, tanto pela grande quantidade de produtos contendo esses ingredientes, quanto pela pouca informação disponibilizada à população e por possíveis lacunas existentes na legislação brasileira de rotulagem de alimentos GM.

A disponibilização de informações nos rótulos de alimentos busca garantir o direito à informação, instituído pela Constituição Federal de 1988 (Art. 5º, XIV) e preconizado pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC) (Art. 6º, III), que afirma que a informação adequada e clara sobre a composição dos alimentos é um direito básico do consumidor (Brasil 1988, 1990).

O CDC garante ao consumidor o direito à informação sobre o alimento por meio do rótulo, disposto de forma clara e adequada, permitindo ao consumidor o direito de escolher consumir ou não o alimento (Brasil 1990). Dessa forma, considerando o princípio da precaução e o direito da população à informação clara e adequada sobre os alimentos consumidos, garantido pelo CDC, é importante que ocorra a identificação de OGM em rótulos de alimentos.

### **Rotulagem de alimentos geneticamente modificados no Brasil**

A informação clara e adequada sobre diferentes produtos e serviços é um direito básico, conforme o CDC (Brasil 1990). De acordo com a Lei de Biossegurança e com o Decreto nº 4.680 de 2003, da Presidência da República, os alimentos e ingredientes destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de OGM ou derivados deverão conter essas informações em seus rótulos, quando o produto contiver mais de 1% de OGM (Brasil 2003, 2005).

Complementar a este decreto existe a Portaria nº 2.658/2003 do Ministério da Justiça, que define o símbolo (um triângulo amarelo com um “T” de cor preta no centro) que deve constar em qualquer alimento que contenha mais de 1% de ingrediente GM (Ministério da

Justiça 2003). No entanto, o consumidor somente poderá ter a informação quando o alimento contiver mais de 1% de OGM. Aqueles produtos que apresentarem menos de 1% ficam isentos da obrigatoriedade da rotulagem, o que não significa que sejam, de fato, livres de OGM. Diante desse fato, o atual sistema de rotulagem de alimentos GM brasileiro não garante que os produtos que não declaram a presença de OGM sejam totalmente livres destes.

Por esse motivo, recomenda-se estar atento à lista de ingredientes dos produtos e sempre que possível escolher alimentos de origem conhecida, de produção orgânica e de base agroecológica, produzidos por produtores locais, com métodos artesanais, coloniais ou tradicionais.

Isso porque, ao consumirmos um alimento produzido de modo agroecológico ou orgânico, garante-se o consumo de um produto livre de OGM (Brasil, 2003b). Da mesma forma, ao priorizar produtos regionais e tradicionais, espera-se que para a sua produção sejam valorizados ingredientes locais, originais e autênticos, reconhecidos culturalmente pela população que o produz e consome (Beluzzo 2006, Traditional United Europe Food 2006) e, portanto, livres ou com menor quantidade de ingredientes e aditivos industrializados à base de soja ou milho, possivelmente GM.

Desse modo, são necessárias estratégias como o retorno à dieta, cultura e agricultura locais, evitando transformar os sistemas alimentares locais em um sistema alimentar global, que exacerba o problema da desigualdade e da sustentabilidade (Gliessman 2001). Deve-se considerar a necessidade da melhoria da qualidade dos alimentos, como e por quem são cultivados (Fornazier e Belik 2013) e as implicações para a biodiversidade, para o emprego local, comércio justo e justiça social (Coley *et al.* 2009). Os hábitos alimentares, a cultura local (Gliessman 2001) e as habilidades culinárias também são considerados aspectos-chave para os padrões alimentares sustentáveis (Lairon 2012).

### Considerações finais

Considera-se que uma alimentação saudável e sustentável deve ser baseada em alimentos frescos produzidos na região, de maneira agroecológica, que proteja a biodiversidade, isenta de contaminantes físicos, biológicos ou químicos e de organismos GM, que causem malefícios a todos os envolvidos, consumidores e produtores.

Nesse sentido ressalta-se a importância de medidas regulatórias mais restritivas à aprovação e produção de culturas GM no país, uma vez que ainda não foram submetidas a análises profundas dos seus impactos ambientais, sociais e na saúde. Além disso, devem ser realizadas ações no âmbito de políticas públicas direcionadas especificamente para a redução na produção

e consumo de organismos geneticamente modificados, principalmente considerando a realidade brasileira. Tendo em vista a quase totalidade da produção de milho, soja e algodão geneticamente modificados no país e que há grande utilização dos seus subprodutos pela indústria de alimentos, o consumo de OGM pela população brasileira é preocupante e precisa ser investigado. Considerando o princípio da precaução presente no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, somado à promoção da segurança alimentar e nutricional que é transversal às ações políticas no campo da alimentação e nutrição, o uso indiscriminado de subprodutos de soja e milho GM pela indústria de alimentos deve ser revisto, inclusive considerando maior restrição e regulação do setor por parte do governo brasileiro.

A rotulagem obrigatória, baseada no processo produtivo e aplicada a todos os produtos, sem limite mínimo de detecção, é a única forma de garantir a informação e escolha adequada para aqueles que não querem consumir OGM. As agências governamentais competentes devem fiscalizar os alimentos industrializados para que disponibilizem a informação obrigatória da presença de ingredientes GM em seus rótulos. Além disso, o consumidor precisa ser informado quanto à presença e variedade de ingredientes derivados de milho e soja GM e presentes nos alimentos industrializados, a fim de que façam escolhas mais conscientes.

### REFERÊNCIAS

- Antonioni M, Habib MEM, Howard CV, Jennings RC, Leifert C, Nodari RO, Robinson CJ, Fagan J. 2012. Teratogenic effects of glyphosate-based herbicides: divergence of regulatory decisions from scientific evidence. *Environmental & Analytical Toxicology* 4.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2005. Resolução-RE nº 477, de 23 de fevereiro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012. A Regulação e o Mercado de Agrotóxicos no Brasil.
- Beluzzo RA. 2006. Valorização da Cozinha Regional. In: *Gastronomia: Cortes e Recortes*. Araújo, Tenser (Org.). Brasília: Senac, p.181-188.
- Brasil. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil.
1990. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
1999. Ministério de Estado da Saúde. Portaria MS nº 710, de 10 de junho de 1999. Aprova a Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: Diário Oficial da União.

- 2003a. Decreto Federal nº 4.680 de 24 de abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. Brasília, DF.
- 2003b. Lei nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2003.
2005. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- 2006a. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.
- 2006b. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde.
- Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. 2007. III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Por um Desenvolvimento Sustentável com Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. Texto de referência da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Fortaleza: CONSEA.
2010. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. IBGE: Rio de Janeiro.
- Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de atenção básica. 2013. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: Ministério da Saúde.
- Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Guia Alimentar para a população brasileira. Brasília: Ministério da Saúde, 156 p., 2014.
- Bawa AS, Anilakumar KR. 2013. Genetically modified foods: safety, risks and public concerns-a review. *The Journal of Food Science and Technology* 50: 1035-46.
- Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v.79, n.4, p.537-543, 2004.
- Carman JA, Vlieger HR, Steeg LJV, Sneller VE, Robinson GW, Clinch-Jones CA, Haynes JI, Edwards JW. 2013. A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems* 8: 38-54.
- Carneiro FF, Augusto LGDS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC. 2015. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Escola politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular.
- Castro IRR. 2015. Desafios e perspectivas para a promoção da alimentação adequada e saudável no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 31: 7-9.
- Catacora-Vargas G, Galeano P, Agapito-Tenfen SZ, Aranda D, Palau T, Nodari RO. 2012. Soybean Production in the Southern Cone of the Americas: Update on Land and Pesticide Use. *GenØk - Centre for Biosafety. Laboratory of Developmental Physiology and Plant Genetics of the Department of Crop Sciences of the Federal University of Santa Catarina. VIRMEGRAF: Bolívia.*
- Cavalli SB. 2001. Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos. *Revista de Nutrição* 14: 41-46.
- Conselho Federal de Nutricionistas. 2012. Posicionamento do CFN sobre alimentos transgênicos e produzidos com o uso de agrotóxicos, 2012.
- Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. 2014. Exposição de motivos nº 002-2014/CONSEA. <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2014/e.m.-no-002-2014>. (accessed May 14, 2015).
- Coley D, Howard M, Winter M. 2009. Local food, food miles and carbon emissions: A comparison of farm shop and mass distribution approaches. *Food Policy* 34: 150-155.
- Cortese RDM, Martinelli SS, Fabri RK, Proença RPC, Cavalli SB. 2017. Presença de ingredientes passíveis de serem transgênicos em carnes e preparações à base de carnes. In: VI Congresso Latino-Americano de Agroecologia, X Congresso Brasileiro de Agroecologia e V Seminário de Agroecologia do DF e entorno. Anais... Brasília, DF.
- Cortese RDM, Martinelli SS, Fabri RK, Proença RPC, Cavalli SB. 2018. A label survey to identify ingredients potentially containing GM organisms to estimate intake exposure in Brazil. *Public Health Nutrition*, 1-16.
- CTNBio. Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, 2017.
- De Vendomois JS, Roullier F, Cellier D, Seralini GE. 2009. A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. *International Journal of Biological Sciences* 5: 706-26.

- Etiévant P. 2012. Dietary behaviours and practices: Determinants, action, outcomes. In: Burlingame B; Dernini S. Sustainable Diets and Biodiversity. Rome: FAO.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2012. Sustainable Diets and Biodiversity. Rome: FAO.
- Foresight. 2011. The Future of Food and Farming. Executive Summary. The Government Office for Science, London.
- Fornazier A, Belik W. 2013. Produção e consumo local de alimentos: novas abordagens e perspectivas para as políticas públicas. *Segurança Alimentar e Nutricional* 20: 204-218.
- Gliessman SR. 2001. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.
2014. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Garcia RW. 2003. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. *Revista de Nutrição* 16: 483-92.
- Guyton KZ, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H, Straif K. 2015. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology* 16: 490-491.
- Heinemann JA, Massaro M, Coray DS, Agapito-Tenfen SZ, Wen JD. 2013. Sustainability and innovation in staple crop production in the US Midwest. *International Journal of Agricultural Sustainability* 12: 71-88.
- Hernandez JC. 2005. Patrimônio e Globalização: o caso das culturas alimentares. In: Canesqui AM, Diez-Garcia RW (Org.). *Antropologia e Nutrição: um diálogo possível*. Rio de Janeiro: Fiocruz.
- Hilbeck A, Binimelis R, Defarge N, Steinbrecher R, Székács A, Wickson F, Antoniou M, Bereano PL, Clark EA, Hansen M, Novotny E, Heinemann J, Meyer H, Shiva V, Wynne B. 2015. No scientific consensus on GMO safety. *Environmental Sciences Europe* 27.
- Horrigan L, Lawrence RS, Walker P. 2002. How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. *Environmental health perspectives* 110: 445.
- International Agency for Research on Cancer. World Health Organization. 2015. IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. France. <http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf>. (accessed Mar 28, 2015).
- Ibrahim MA, Okasha EF. 2016. Effect of genetically modified corn on the jejunal mucosa of adult male albino rat. *Experimental and Toxicologic Pathology* 68: 579-88.
- Imamura F, Micha R, Khatibzadeh S, Fahimi S, Shi P, Powles J. 2015. Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. *The Lancet* 3: e132-e142.
- James C. 2016. Brief nº 52 Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.
- Johnston JL, Fanzo JC, Cogill B. 2014. Understanding Sustainable Diets: A Descriptive Analysis of the Determinants and Processes That Influence Diets and Their Impact on Health, Food Security, and Environmental Sustainability. *Advances in Nutrition: An International Review Journal* 5: 418-429.
- Kim KH, Kabir E, Jahan SA. 2017. Exposure to pesticides and the associated human health effects. *The Science of the total environment* 575: 525-35.
- Lairon D. 2012. Biodiversity and sustainable nutrition with a food-based approach. In: Burlingame (Org.). *Sustainable Diets and Biodiversity*. Rome: FAO.
- Landrigan PJ, Benbrook C. 2015. GMOs, Herbicides, and Public Health. *New England Journal of Medicine* 373: 693-5.
- Lang T. 2015. Sustainable Diets: another hurdle or a better food future? *Development* 57: 240-256.
- Magana-Gomez JA, De La Barca AM. 2009. Risk assessment of genetically modified crops for nutrition and health. *Nutrition Reviews* 67: 1-16.
- Maluf R. 2007. Segurança Alimentar e Nutricional com Valorização da Cultura Alimentar. In: Miranda DS, Cornelli G (Org.). *Cultura e Alimentação. Saberes alimentares e sabores culturais*. São Paulo: SESC.
- Maranhão R. 2008. Usos contemporâneos do patrimônio cultural na alimentação - América. In: Montebello, NP e Collaço JHL. *Gastronomia: Cortes e Recortes*. Brasília: Senac.
- Marvier M, Van Acker RC. 2005. Can crop transgenes be kept on a leash? *Frontiers in Ecology and the Environment* 3: 93-100.
- Ministério da Justiça. 2003. Portaria nº 2.658, de 22 de dezembro de 2003. Define o símbolo de que trata o art. 2º, § 1º, do Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003, na forma do anexo à presente portaria. Regulamento para o emprego do símbolo transgênico. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Ministério da Saúde. 2015. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos. [http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento\\_do\\_inca\\_sobre\\_os\\_agrotoxicos\\_06\\_abr\\_15.pdf](http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15.pdf) (accessed Abr 20, 2015).
- Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, De Castro IR, Cannon G. 2011. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutrition* 14: 5-13.
- Mooz ED. 2012. Disponibilidade Domiciliar de Alimentos Orgânicos. Programa de Pós-Graduação em

- Ciências (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- Mostafalou S, Abdollahi M. 2013. Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicology and Applied Pharmacology* 268:157-77.
- Myhr AI, Traavik T. 2003. Genetically modified (GM) crops: precautionary science and conflicts of interests. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16:227-47.
- Nodari RO, Guerra MP. 2001. Avaliação dos riscos ambientais de plantas transgênicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia* 18:36.
- OECD/FAO. 2015. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015*. OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations. Publishing: Paris.
- Popkin B. 2017. Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition. *Nutrition Reviews* 75:73-82.
- Popkin B. 2015. Nutrition Transition and the Global Diabetes Epidemic. *Current Diabetes Reports* 15:64.
- Popkin B. 2006. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with non-communicable diseases. *American Journal of Clinical Nutrition* 84:289-98.
- Poulain JP. 2004. *Sociologia da alimentação. O comedor e o espaço social alimentar*. Proença RPC, Rial CS, Conte J. (Trad.) Florianópolis: EDUFSC.
- Poulain JP. 2012. *Sociologias da Alimentação: os comedores e o espaço alimentar*. Tradutores: Rossana Pacheco da Costa Proença, Carmen Silvia Rial e Jaimir Conte. Florianópolis: EDUFSC.
- Price B, Cotter J. 2014. The GM Contamination Register: a review of recorded contamination incidents associated with genetically modified organisms (GMOs), 1997–2013. *Food Contamination* 1:1-13.
- Samsel A, Seneff S. 2013a. Glyphosate, pathways to modern diseases II: Celiac sprue and gluten intolerance. *Interdisciplinary Toxicology* 6:159-84.
- Samsel A, Seneff S. 2013b. Glyphosate's Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases. *Entropy*.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2000. *Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Seralini GE, Clair E, Mesnage R, Gress S, Defarge N, Malatesta M, Hennequin D, De Vendomois J. 2014. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environmental Sciences Europe* 26:14.
- Séralini GE, Clair E, Mesnage R, Gress S, Defarge N, Malatesta M, Hennequin D, De Vendomois JS. 2012. Retracted: Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology* 50:4221-4231.
- Shao Q, Chin KV. 2011. Survey of American food trends and the growing obesity epidemic. *Nutrition Research and Practice* 5:253-9.
- Smith LP, Ng SW, Popkin BM. 2014. Resistant to the recession: US adults maintain cooking and away-from-home eating patterns during times of economic turbulence. *American Journal of Public Health* 104:840–846.
- Swanson NL, Leu A, Abrahamson J, Wallet B. 2014. Genetically engineered crops, glyphosate and the deterioration of health in the United States of America *Journal of Organic Systems* 9:6-37.
- Thongprakaisang S, Thiantanawat A, Rangkadilok N, Suriyo T, Satayavivad J. 2013. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food and Chemical Toxicology* 59:129-36.
- United Nations. 1992. *Report of the United Nations Conference on Environment and Development*. Rio de Janeiro.
- Traditional United Europe Food. 2006. *Newsletter of integrated project Traditional United Europe Food*. Truefood. <http://www.truefood.eu/files/publications/truefoodinfo.pdf>.
- Weintraub K. 2011. The prevalence puzzle: Autism counts. *Nature* 3:22-4.
- World Health Organization. 2013. *Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013-2020*. Geneva, Switzerland: WHO.
- Williams GM, Kroes R, Munro IC. 2000. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 31:117-65.