

## Aditivos Alimentares: Aspectos Tecnológicos e Impactos na Saúde Humana

Betina Aguiar de Souza<sup>1</sup>, Kathielly Kaiper Silveira Pias<sup>2</sup>  
Naiane Gomes Braz<sup>3</sup>, Aline Sobreira Bezerra<sup>4</sup>

### RESUMO

Atualmente, a alimentação vem sendo caracterizada pela maior utilização de produtos de fácil aquisição, preparo e consumo, ou seja, pelos alimentos processados e ultraprocessados. Esses alimentos possuem substâncias adicionadas, denominadas aditivos alimentares, as quais são utilizadas pelas indústrias alimentícias com fins de uso tecnológico ou sensorial. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre aditivos alimentares, aspectos tecnológicos e seus impactos na saúde humana. Foi realizada a busca em quatro bases de dados, a saber: Portal de Periódicos da Capes, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Google Acadêmico, com publicações nacionais e internacionais, e Biblioteca Setorial da Universidade Federal de Santa Maria – *Campus* Palmeira das Missões –, no período de 2003 a 2018, com os descritores “aditivos químicos”, “aditivos alimentares”, “aditivos e riscos à saúde”, “aditivos e neoplasias” e “uso de aditivos e doenças”. Observou-se que, quando utilizados em demasia, os aditivos alimentares podem causar danos à saúde do consumidor, com o desenvolvimento de doenças e/ou outras complicações. Dessa forma, as indústrias devem estar atentas quanto ao uso dessas substâncias nos alimentos, respeitando os valores estabelecidos pela legislação brasileira. Além disso, deve haver um maior controle em âmbito laboratorial por parte de instituições credenciadas para análise dessas substâncias nos alimentos.

**Palavras-chave:** Alimentos. Manipulação de alimentos. Saúde.

### FOOD ADDITIVES: TECHNOLOGICAL ASPECTS AND IMPACTS ON HUMAN HEALTH

### ABSTRACT

Currently, food has been characterized by the greater use of products of easy acquisition, preparation and consumption, that is, by processed and ultra-processed foods. These foods contain added substances, called food additives, which are used by the food industry for technological or sensory use. The objective of this study was to carry out a bibliographic review on food additives, technological aspects and their impacts on human health. The search was carried out in four databases: Portal of Capes Journals, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Academic Google, with national and international publications and Sectorial Library of the Federal University of Santa Maria – *Palmeira das Missões Campus* –, from 2003 to 2018, with the descriptors: “chemical additives”, “additives and health hazards”, “additives and neoplasms” and “use of additives and diseases”. It has been observed that, when overused, food additives can cause harm to the health of the consumer, the development of diseases and / or other complications. Thus, industries should be aware of the use of these substances in food, respecting the values established by Brazilian legislation. In addition, there should be greater laboratory level control by accredited institutions for the analysis of these substances in food.

**Keywords:** Food. Food handling. Health.

Recebido em: 16/2/2018

Aceito em: 25/4/2019

<sup>1</sup> Acadêmica de Nutrição na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus Palmeira das Missões – RS. Integrante de projetos de extensão: Probes (Prevenindo a obesidade na comunidade de Palmeira das Missões-RS) e Plantas alimentícias não convencionais (Panc): cultivo, identificação e usos alimentares e medicinais. [beehaguiar@hotmail.com](mailto:beehaguiar@hotmail.com)

<sup>2</sup> Nutricionista graduada pela Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões – RS. [kathiellykaiper@gmail.com](mailto:kathiellykaiper@gmail.com)

<sup>3</sup> Nutricionista graduada pela Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões – RS. [naianegomesbraz@hotmail.com](mailto:naianegomesbraz@hotmail.com)

<sup>4</sup> Doutorado e Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Graduação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uni-Rio) em 1998. Especialista em Nutrição Clínica pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e em Suporte e Terapia Nutricional pela Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro (Cesanta). Professora no Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará Atua principalmente nos seguintes temas: Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Saúde e Nutrição Aplicada, Saúde Coletiva, Caracterização de Compostos Antioxidantes e Avaliação na Saúde, Caracterização química de Grãos por HPLC e técnicas afins, Compostos Bioativos e Estudo da Atividade Antioxidante de Plantas Medicinais. <http://orcid.org/0000-0003-1370-9564>. [alinedecelo@hotmail.com](mailto:alinedecelo@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

Com a mudança dos hábitos alimentares da população brasileira nas últimas décadas, em razão da urbanização e do ritmo acelerado do dia a dia, o consumidor tende a preferir alimentos prontos ou semi-prontos que favoreçam a praticidade. Com isso, houve a incidência de um maior número de doenças crônicas não transmissíveis (hipertensão arterial sistêmica, obesidade, diabetes mellitus, alergias) devido a maior utilização de alimentos industrializados (processados e ultraprocessados), substituindo os alimentos *in natura*. Em razão dessas mudanças, a indústria busca cada vez mais aprimorar seus produtos para satisfazer o consumidor e, assim, gerar fins lucrativos (POLÔNIO; PERES, 2009; BISSACOTTI; ANGST; SACCOL, 2015).

Observa-se que as indústrias alimentícias têm utilizado uma grande variedade de aditivos alimentares nesse tipo de alimento, os quais não possuem uma segurança alimentar comprovada. De acordo com a portaria nº 540 da Secretaria de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde de 27 de outubro de 1997, conceitua-se como aditivo alimentar “qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparo, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento”. Sendo assim, o aditivo tem por finalidade aumentar o tempo de conservação dos alimentos, bem como atribuir, modificar e realçar as características sensoriais, tais como cor, sabor, aroma e textura, com o intuito de prevenir alterações indesejáveis e intensificar a palatabilidade para o consumidor. Já o termo ingrediente é definido como “qualquer substância, incluindo os aditivos alimentares, empregada na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada” (ALBUQUERQUE *et al.*, 2012; AUN *et al.*, 2011; BRASIL, 1997; PIMENTA, 2003).

A utilização dos aditivos nos alimentos deve-se por razões tecnológicas, sensoriais ou nutricionais, voltadas na promoção de vantagens para a indústria, visando a maior aceitação do produto pelos consumidores. Preconiza-se, porém, uma quantidade máxima permitida de aditivos nos alimentos, para que seja alcançado o efeito desejável e não ultrapasse os valores recomendados da ingestão diária aceitável (IDA), a fim de se evitar complicações à saúde humana (AUN *et al.*, 2011; TONETTO *et al.*, 2008).

É importante salientar que para a utilização de aditivos alimentares existe uma preconização vigente que avalia o tipo, seu nível de segurança e seus aspectos tecnológicos, permitindo ou não a adição dos mesmos em alimentos (AUN *et al.*, 2011).

Observa-se, no entanto, que o uso dessas substâncias vem demonstrando algumas controvérsias em relação ao seu consumo, com manifestações clínicas, complicações metabólicas e efeitos carcinogênicos, dentre outros. Com base nessas informações, este artigo teve por objetivo identificar na literatura científica as principais questões relacionadas aos aditivos alimentares, aspectos tecnológicos e seus impactos na saúde humana.

## MÉTODO

A fim de responder ao objetivo proposto, foi realizada uma revisão da literatura, tendo em vista que esta é uma alternativa de pesquisa que se propõe a buscar e analisar o conhecimento publicado referente ao tema de maneira mais profunda, com o intuito de apresentação dos resultados encontrados. Foi realizada a busca em quatro bases de dados a saber: Portal de Periódicos da Capes, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Google Acadêmico, com publicações nacionais e internacionais, e na Biblioteca Setorial da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões – RS, de 2003 a 2018, período este correspondente ao cenário de transição alimentar e à evolução constante dos avanços científicos e tecnológicos na área de produção de alimentos, os quais são usados amplamente com grande variedade e finalidade tecnológica para controle da matéria-prima e do produto final.

Definiram-se estas bases de dados por serem as principais fontes de publicações sobre este tema. Foram selecionados 26 documentos abordando a temática da pesquisa, sendo os anos de publicações mais prevalentes entre 2009 e 2015, e as fontes de dados com maiores publicações encontradas foram SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e Portal de Periódicos da Capes. Os aditivos alimentares mais comentados foram os conservantes, antioxidantes, corantes e realçadores de sabor. Como descritores foram utilizados os termos “aditivos químicos”, “aditivos alimentares”, “aditivos e riscos à saúde”, “aditivos e neoplasias” e “uso de aditivos e doenças”. Como critério de exclusão, optou-se por não analisar publicações que não contivessem os descritores supracitados. Foram considerados como documentos de análise os artigos publicados em periódicos, livros e enciclopédias. Os critérios de busca foram aplicados aos resumos e

títulos, posto que alguns estudos foram selecionados com base nas referências bibliográficas dos trabalhos indicados nas bases de dados descritas anteriormente. Alguns artigos de revisão foram incluídos por tratarem de temas importantes relacionados ao assunto analisado.

## REVISÃO DA LITERATURA

Com o avanço no setor industrial, a alimentação tornou-se uma inovação das indústrias, proporcionando maior qualidade e validade aos seus produtos, o que não seria possível sem a adição de aditivos. A utilização inadequada dos mesmos, porém, pode causar diferentes tipos de enfermidades (POLÔNIO; PERES, 2009).

De acordo com a portaria nº 540 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (SVS/MS) de 27 de outubro de 1997, a quantidade do aditivo deve estar de acordo com os valores recomendados pela legislação, o que é possível após a avaliação toxicológica, na qual deve-se considerar os efeitos sinérgicos decorrentes do seu uso, realizando, posteriormente, a observação e a reavaliação se necessário, ou seja, naqueles casos em que as condições de uso serão modificadas (AUN *et al.*, 2011; BRASIL, 1997).

O uso de aditivos é justificado pelas indústrias como um emprego de ordem tecnológica, desenhando sanidade, pois proporciona modificações sensoriais e nutricionais ao produto. De uma forma sucinta, representa uma estratégia tecnológica que oferece maior renda econômica industrial. Informações importantes, no entanto, são, muitas vezes, omitidas ao consumidor, pois as empresas se recusam a depor sobre suas técnicas de fabricação, o que revela que a grande liderança do mercado mundial mantém o seu sigilo como proteção de suas inovações, pois se sabe que a liberação do uso de aditivos somente é permitida quando as vantagens de ordem higiênica, operacional ou tecnológica não conseguem ser alcançadas por métodos de fabricação convencionais (AUN *et al.*, 2011; BRASIL, 1997; PIMENTA, 2003).

Por se tratarem, entretanto, de substâncias químicas adicionadas aos alimentos com intencionalidade, é de extrema importância o conhecimento sobre suas propriedades para, assim, definir seu nível de segurança, pois, como qualquer outra droga, podem causar reações adversas à saúde humana (AUN *et al.*, 2011).

Segundo Pimenta (2003), parte da população ainda desconhece os riscos dos aditivos à saúde, e este público se mostra disposto, muitas vezes, a pagar um valor mais alto por um produto que não contenha essas substâncias.

## ASPECTOS TECNOLÓGICOS E IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA DOS ADITIVOS ALIMENTARES

### Conservantes

Conservantes são substâncias usadas nos alimentos objetivando preservar suas características, eliminando a carga microbológica ou inibindo seu crescimento. Devem ser utilizados sempre nos limites preconizados na legislação e no método de fabricação de produtos, podendo ser adicionados após um método físico de conservação (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Para a escolha de um conservante a ser adicionado a um alimento devem ser considerados alguns critérios, como o provável agente microbiano de contaminação, as propriedades físico-químicas do produto em questão e a forma de armazenamento do alimento após seu processamento (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O ácido benzoico, por exemplo, é classificado como um conservante, e seu uso está relacionado com sintomas de asma, o que também se refere ao dióxido de enxofre e sulfito de potássio. Outra reação adversa causada por conservantes alimentares é a reação anafilática causada pelos sulfitos, especificamente o dióxido de enxofre gasoso, o qual é produzido pelo contato com agentes sulfitantes, podendo causar diarreia, dor abdominal, cefaleia e broncoconstrição, o que deve ser levado em consideração principalmente para indivíduos asmáticos (AUN *et al.*, 2011; PIMENTA, 2003). Por ser muito utilizado em âmbito industrial, o ácido benzoico também está presente de forma natural em determinados alimentos, como leite, queijo, batata, chá, farinha de soja, entre outros. Apresenta custo acessível, porém deve-se ter cuidado na sua administração na forma de benzoato, pois depende do pH do alimento, atuando, principalmente, em meio acidificado, mostrando-se efetivo contra bolores e leveduras. Pesquisas mostram a relação do ácido benzoico em sintomas asmáticos, pois, quando ingerido, forma o ácido hipúrico por meio da conjugação com glicina pelo fígado (AUN *et al.*, 2011; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; PIMENTA, 2003).

Outro agente conservante utilizado pela indústria é o ácido sórbico, o qual pode se apresentar na forma de sais de potássio, cálcio e sódio, sendo efe-

tivo para bolores, leveduras e alguns tipos de bactérias, agindo em pH próximo à neutralidade. Quando na forma de sorbato de potássio e estando acima da recomendação máxima, pode causar urticária, asma e alergia (CONTE, 2016; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O dióxido de enxofre é um conservante alimentar, sendo mais administrado na forma de sulfitos, metabisulfitos e bissulfitos. Tem ação combinada com enzimas de bactérias e alguns fungos, com atividade antimicrobiana, o que não caracteriza, no entanto, a utilização de dióxido de enxofre na forma de bissulfito. Indica-se a utilização desse conservador em quantidades adequadas, pois, além de não atuar contra microrganismos, quando em níveis exacerbados causam efeitos toxicológicos, problemas respiratórios e a produção de sulfito (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Os sulfitos possuem ação antioxidante, inibindo parcialmente o escurecimento não enzimático e enzimático, sendo benéficos em frutas secas, frutos do mar, bebidas e compotas. No organismo sua alta ingestão esteve associada a algumas reações adversas em lactentes e sintomas como hipotensão, náusea, irritação gástrica, hiperatividade, diarreia, ataques asmáticos, urticária, anafilaxia, dentre outros, principalmente em indivíduos asmáticos sensíveis à substância (FERREIRA, 2015). Outro grupo muito utilizado, principalmente na obtenção da cura em produtos cárneos e bebidas alcólicas, são os nitritos e nitratos, os quais inibem o crescimento microbiano, em destaque a bactéria *Clostridium botulinum*, causadora do botulismo. Há evidências que mostram que a utilização em excesso dessas substâncias desencadeia metahemoglobinemia, além de serem cancerígenas, estando também relacionadas ao aumento da pressão arterial e ao surgimento de doenças cardíacas, ação vasodilatadora, cefaleia e desconforto gastrointestinal, podendo até ser tóxicas quando em doses elevadas. Seu consumo em longo prazo desencadeia doenças no aparelho circulatório, tumores de esôfago, estômago, reto, mama, ovário e cólon (CONTE, 2016; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Segundo Polônio e Peres (2009), existe uma forte relação entre corantes e conservantes na propensão de transtorno de déficit de atenção com hiperatividade, podendo-se citar alguns tipos de corantes, como amaranço, caramelo amoniacal e vermelho pontecau, e, como conservantes, o ácido benzoico, o sulfito e o ácido sulfídrico.

## Antioxidantes

Acompanhantes dos conservantes, os antioxidantes são substâncias que retardam o aparecimento de alterações oxidativas nos alimentos. No setor

industrial são comumente usados para manter a preservação dos alimentos por meio do retardamento da deterioração, rancidez e descoloração decorrente da auto-oxidação, principalmente em alimentos gordurosos (MESSIAS, 2009).

Dentre os diferentes tipos de antioxidantes está o ácido ascórbico (vitamina C) e alguns estudos demonstram a intervenção de suplementos de ácido ascórbico e lesões oxidativas no DNA (ácido desoxirribonucleico). Além disso, também pode agir paradoxalmente como pró-oxidante *in vitro*, ou seja, substâncias que possuem capacidade de oxidar moléculas-alvo. Há estudos, contudo, que evidenciam a necessidade do uso do ácido ascórbico no tratamento do câncer, porém as células tumorais também parecem necessitar desse antioxidante, competindo com as células saudáveis por este nutriente. Caso a ingestão diária desse antioxidante seja superior a dez gramas, poderá ocasionar ainda o surgimento de cálculos renais (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007; PIMENTA, 2003).

Outro estudo também mostrou que os carotenoides, outro grupo de antioxidantes, em concentrações elevadas, diminuem sua capacidade, assim como licopeno, luteína e  $\beta$ -caroteno apresentaram efeitos pró-oxidantes. Em altas concentrações, esses carotenoides podem modificar as propriedades de membranas biológicas, facilitando a adesão de toxinas ao oxigênio ou metabólitos (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007).

Os polifenóis também podem alterar diversas funções fisiológicas no nosso organismo, podendo causar efeitos adversos no trato gastrointestinal, alterações das funções das plaquetas e a competição com glicose para transporte transmembrana, dentre outras reações adversas (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007).

As evidências mostram que o consumo de alimentos ricos em antioxidantes proporcionam muitos benefícios à saúde, porém quando consumidos com moderação. O excesso de antioxidantes redutores, por exemplo, pode ocasionar inibição da proliferação celular, por prevenir a transição da oxidação e diminuir a adaptação ao estresse oxidativo. Também pode reduzir metais de transição livres que se tornam efetivos catalisadores de reações em cadeia iniciadas por radicais livres (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007).

Outro exemplo são as altas doses da ingestão de ácido cítrico, que podem causar erosões dentárias; da mesma forma o nitrato de potássio, causando dores abdominais, batimento cardíaco irregular, vômitos,



fraqueza muscular e vertigens; e o ácido tartárico que pode desencadear em gastroenterites (PIMENTA, 2003).

Sabe-se que muitos indivíduos se automedicam com suplementos vitamínicos e minerais. Determina-se que cerca de 50% de indivíduos portadores de câncer utilizem algum tipo de suplemento, o que pode ocasionar efeitos contrários, visto que alguns desses suplementos são misturas. Há ainda a competição do trato gastrointestinal na absorção de alguns nutrientes; além disso, suplementos que contenham ácido ascórbico e ferro em quantidades elevadas representam perigo para o balanço redox (CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007).

Antioxidantes, como os sintéticos, são os mais utilizados pelas indústrias alimentícias. Dentre eles cita-se o butil-hidroxi-anisol (BHA), butil-hidroxi-tolueno (BHT), terc-butilhidroquinona (TBHQ) e propil galato (PG), comumente encontrados em alimentos ricos em óleos e gorduras, tais como biscoitos, margarina, manteiga, salgadinhos, entre outros (TAKEMOTO; FILHO; GODOY, 2009).

A estrutura dos mesmos permite a adição de um próton a um radical livre, gerando, assim, a molécula acilglicerol e cessando o mecanismo de oxidação por radicais livres, ou seja, transformando-os em radicais livres. Esses radicais, no entanto, podem estabelecer-se sem provocar reações de oxidação (MESSIAS, 2009).

O BHT e o BHA são capazes de gerar lesões aos genes de uma célula ou de um organismo. Em estudos experimentais com animais, houve a demonstração de que doses elevadas de BHT podem desencadear problemas hepáticos. Além disso, o BHA ativa o aumento da excreção urinária de ácido ascórbico, retardo de crescimento infantil e elevação da mortalidade perinatal (LEDEVER, 1991 *apud* ALBUQUERQUE *et al.*, 2012). Estes antioxidantes sintéticos também são considerados fatores de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças, assim como induz danos no estômago, cólon, bexiga e cérebro, podendo, em longo prazo, desenvolverem neoplasia (POLÔNIO; PERES, 2009).

## Corantes

Os corantes são substâncias adicionadas aos alimentos com o objetivo de proporcionar cor ou intensificar a que já possuem, melhorando, assim, suas características físicas. A Tabela 1 apresenta a subdivisão destes elementos.

Tabela 1 – Subdivisão dos Corantes Alimentícios.

Corantes orgânicos naturais:	Compostos por pigmentos isolados de origem vegetal ou animal.
Corantes orgânicos artificiais:	Adquiridos por meio de síntese orgânica, por processos tecnológicos. Existem dois tipos:  <i>Corantes orgânicos sintéticos artificiais</i> ; não apresentam semelhanças nos produtos naturais.  <i>Corantes orgânicos sintéticos artificiais idênticos aos naturais</i> : constituídos por meio de produtos naturais, iguais ao princípio ativo.

Fonte: EVANGELISTA, 2008.

A tartrazina é um corante que está relacionado com a hipersensibilidade alimentar, ocasionando predisposição a reações alérgicas e redução da imunidade. Além disso, está associada a sintomas de hiperatividade, aumento da quantidade de eosinófilos no sangue e inibição da síntese de tromboxano. Também apresenta manifestações de reações clínicas, como urticária, rinite, asma, bronquite e angioedema (AUN *et al.*, 2011; POLÔNIO; PERES, 2009; PRADO; GODOY, 2003).

O corante amarelo crepúsculo pode causar reações alérgicas graves, bem como a inibição da síntese de tromboxanos, assim como complicações nos vasos sanguíneos que levam a vasculites, manchas na pele indolores e problemas gástricos. Outro exemplo é o corante carmin, o qual está ligado à incidência de asma, sensibilização, anafilaxia e reações dermatológicas (AUN *et al.*, 2011; POLÔNIO; PERES, 2009; PRADO; GODOY, 2003; TONETTO *et al.*, 2008).

O corante vermelho 40 está associado com o desenvolvimento de alterações alérgicas na pele e problemas respiratórios, e, quando ingerido continuamente, também pode causar hiperatividade. Além disso, alguns corantes vermelhos podem interferir na coagulação sanguínea (PIMENTA, 2003).

Experimentos vêm mostrando a ação cancerígena e tóxica dos corantes, por exemplo, o vermelho escarlata ou corante azoico, que desenvolve adenomas hepáticos e crescimento anormal na pele. Já o azul brilhante pode desencadear eczema, asma e hiperatividade em crianças, e deve ser evitado por pessoas que possuem alergia às purinas (PRADO; GODOY, 2003; TONETTO *et al.*, 2008).

O corante amaranth também tem demonstrado atividade carcinogênica em estudos experimentais. Em países como os Estados Unidos e Japão seu uso é

proibido, no entanto no Canadá e na Inglaterra ainda é permitido. O mesmo deve ser evitado por pessoas sensíveis à aspirina (PRADO; GODOY, 2003; TONETTO *et al.*, 2008). O vermelho eritrosina pode causar aumento do hormônio tireoidiano na corrente sanguínea se consumido em altas quantidades, o que pode desencadear hipotireoidismo e demais complicações. O indigotina ou azul escuro apresenta como efeitos colaterais náuseas, vômitos, hipertensão, alergias e problemas respiratórios. Já o vermelho ponceau pode desencadear anemias, doenças renais e vasculites (AUN *et al.*, 2011; TONETTO *et al.*, 2008).

Segundo Polônio e Peres (2009), a eritrosina e a tartrazina apresentam como mecanismo de ação a alteração do *turn-over* celular durante o desenvolvimento ou na multiplicação destas, podendo levar ao desenvolvimento do câncer.

### Edulcorantes

Edulcorantes são substâncias que diferem dos açúcares e conferem sabor doce aos alimentos, sem acrescentar calorias ou glicose aos mesmos. Apesar do fato de serem aditivos que possuem uma ingestão que não se aproxima dos níveis máximos permitidos, é de extrema importância a preocupação quanto ao uso destas substâncias em casos de *Diabetes mellitus*, ou, por exemplo, em pacientes com restrições de açúcares, quando há uma quantidade de ingesta diária, pelo fato de poderem causar algum efeito adverso ao organismo (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; TEIXEIRA; GONÇALVES; VIEIRA, 2011).

A frutose possui propriedades de adoçante e edulcorante. Efeitos adversos podem ser desencadeados a partir de seu uso contínuo, como a resistência à insulina, complicações vasculares, renais, oculares, obesidade, aumento do LDL-colesterol e dos triglicérides, bem como da massa gorda total e visceral e acumulação de gordura no fígado e músculo. Quando usada por períodos longos, dificulta a absorção do cobre. Já o sorbitol, outro aditivo usado comumente, tem sua utilização relacionada a complicações do diabetes, como retinopatia, neuropatia e nefropatia diabética, podendo ocasionar, também, a perda de minerais pelo organismo, principalmente do cálcio, contribuindo para a formação de cálculos renais (TEIXEIRA; GONÇALVES; VIEIRA, 2011).

Outros edulcorantes, como manitol, lactitol e xilitol, podem ter efeito laxativo em doses inapropriadas, e o último, em doses pequenas, apresenta essa

alteração no organismo, podendo evidenciar falência hepática e distúrbios glicêmicos em decorrência do uso (TEIXEIRA; GONÇALVES; VIEIRA, 2011).

O aspartame é contraindicado em casos de fenilcetonúria, e também possui uma forte relação com o aumento da chance de desenvolvimento de tumor cerebral, reações alérgicas, leucemia, Doença de Parkinson e Alzheimer. O ciclamato e a sacarina igualmente possuem contraindicações nos casos de doença renal e hipertensão, e, por outro lado, a combinação dos dois edulcorantes está associada ao desenvolvimento de câncer de bexiga (TEIXEIRA; GONÇALVES; VIEIRA, 2011). As Tabelas 2 e 3 apresentam a classificação, exemplos de aditivos alimentares e suas funções no âmbito industrial.

Tabela 2 – Classificação dos aditivos alimentares e suas funções

CLASSIFICAÇÃO	FUNÇÕES
Agente de massa	Substância que proporciona o aumento de volume e/ou da massa dos alimentos, sem contribuir significativamente para o valor energético do alimento.
Antiespumante	Substância que previne ou reduz a formação de espuma.
Antiumectante	Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.
Antioxidante	Substância que retarda o aparecimento de alteração oxidativa no alimento.
Corante	Substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento.
Conservante	Substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas.
Edulcorante	Substância diferente dos açúcares que confere sabor doce ao alimento.
Espessante	Substância que aumenta a viscosidade de um alimento.
Gelificante	Substância que confere textura através da formação de um gel.
Estabilizante	Substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento.
Aromatizante	Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos.
Umectante	Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio aquoso.
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.
Acidulante	Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos.

Emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento.
Melhorador de farinha	Substância que, agregada à farinha, melhora sua qualidade tecnológica para os fins a que se destina.
Flavorizantes	Substância que ressalta ou realça o sabor/aroma de um alimento.
Fermento químico	Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, desta maneira, aumentam o volume da massa.
Glaceante	Substância que, quando aplicada na superfície externa de um alimento, confere uma aparência brilhante ou um revestimento protetor.
Agente de firmeza	Substância que torna ou mantém os tecidos de frutas ou hortaliças firmes ou crocantes, ou interage com agentes gelificantes para produzir ou fortalecer um gel.
Sequestrante	Substância que forma complexos químicos com íons metálicos.
Estabilizante de cor	Substância que estabiliza, mantém ou intensifica a cor de um alimento.
Espumante	Substância que possibilita a formação ou a manutenção de uma dispersão uniforme de uma fase gasosa em um alimento líquido ou sólido.

Fonte: BRASIL, 1997; SALINAS, 2002.

Tabela 3 – Exemplos de aditivos alimentares e produtos empregados

CLASSIFICAÇÃO	ADITIVOS	PRODUTOS EMPREGADOS
Acidulantes	Ácido cítrico	Balas, biscoitos, bombons.
	Ácido láctico	Sorvetes, refrigerantes, maionese.
	Ácido fumárico	Margarinas, geleias artificiais.
Antioxidantes	Ácido ascórbico	Cervejas, refrescos artificiais, polpas e sucos de frutas.
	Tocoferóis	Farinhas, leite de coco, margarinas.
	Ácido fosfórico	Conservas vegetais, gorduras, emulsões à base de óleos cítricos.
Antiumectantes	Carbonato de cálcio	Refrescos, sal de mesa.
	Dióxido de silício	Sais de cura, temperos em pó, aromatizantes em pó.
	Carbonato de magnésio	Sal de mesa, queijos fundidos.
Aromatizantes e Flavorizantes	Essências artificiais	Pós para bolos artificiais, pós para sorvetes artificiais, pós para pudins artificiais.
	Extrato vegetal aromático	Licores, gelatina, conservas vegetais.
	Flavorizantes quimicamente definidos	Biscoitos e produtos similares, xaropes, vinhos compostos.

Conservantes	Ácido benzoico	Refrigerantes, concentrado de frutas para refrigerantes, margarinas.
	Nitrato de potássio	Conservas de carnes.
	Ácido sórbico	Chocolate, maioneses, queijos ralados.
Corantes orgânicos naturais	Cacau	Geleias artificiais.
	Caramelo	Condimentos (vinagre), biscoitos e similares, licores, sorvetes.
	Riboflavina	Recoloração de frutas em calda (cerejas).
Corantes orgânicos sintéticos artificiais	Amarelo crepúsculo	Pós para geleias artificiais, licor de menta.
	Tartrazina	Doces de goiaba em pasta com edulcorante, pós para refrescos artificiais.
	Eritrosina	Proteína de soja texturizada.
Corantes orgânicos artificiais idênticos aos naturais	β-caroteno	Margarinas.
	Caramelo (processo amônia)	Cervejas, refrigerantes, bebidas em geral.
Espessantes	Agar-agar	Conservas de carnes, pós para mingaus, recheios.
	Goma guar	Ketchup, molhos preparados, gomas de mascar.
	Goma arábica	Balas e gomas de mascar, sorvetes, aromas.
Estabilizantes	Citrato de sódio	Doce de leite, leite desidratado.
	Celulose microcristalina	Cobertura de sorvetes, pudins e flans; pós para refrescos.
	Fosfato dissódico	Leites concentrados, queijos fundidos, doces de leite.
Umectantes	Glicerol	Balas e similares, chocolate, bombons.
	Lactato de sódio	Balas e similares, alimentos dietéticos, bombons.
	Propileno glicol	Produtos de cacau, de carne, doces.
Gelificantes	Pectina	logurtes de frutas, molhos para sobremesas, pastas de frutas.
	Carragena	Geleias, produtos lácteos e derivados.
	Gelatina	Doces, torrão, suspiro, maria-mole.
Edulcorantes	Sacarose	Leite condensado, cana-de-açúcar, carnes curadas.
	Sorbitol	Geleias, chocolates, produtos de panificação.
	Xilitol	Doces, compotas, geleias.

Fonte: EVANGELISTA, 2008; NETTO, 2009; QUIROGA, 2013a, b.

## Estudos sobre aditivos alimentares e neoplasias

A carcinogenicidade dos aditivos alimentares tem sido observada em estudos de longo prazo. Esses, por sua vez, têm mostrado relação entre a exposição a substâncias e o surgimento de tumores. Cita-se, como exemplo, os nitratos, responsáveis pela aparição de diversos tipos de câncer, assim como o aspartame, no desenvolvimento de tumores cerebrais, e as nitrosaminas e os antioxidantes BHA (antioxidante butil hidroxianisol), no desenvolvimento de mutações no DNA, desencadeando neoplasias (BISSACOTTI; ANGST; SACCOL, 2015; POLÔNIO; PERES, 2009; ROMEIRO; DELGADO, 2013).

Outras substâncias estudadas no risco de desenvolvimento do câncer são os corantes sintéticos e naturais, os quais, por sua vez, possuem efeito mutagênico nas células. Segundo estudos com ratos, alguns tipos de corantes, como a tartrazina, desenvolvem alterações no processo de hiperplasia regenerativa, desencadeando o processo de carcinogênese (POLÔNIO; PERES, 2009).

Um estudo realizado por García *et al.* (2005) observou o comportamento e a percepção da população em relação às medidas para redução do índice de câncer. Foram utilizados dados longitudinais e avaliados 1.438 indivíduos, dos quais 668 homens e 770 mulheres no ano de 2002, sendo respondidas questões sobre percepção dos fatores de riscos associados ao estilo de vida e câncer. Como resultados foram citadas medidas preventivas como a retirada do hábito de fumar (95,8%), reduzir a exposição solar (94,9%) e evitar o consumo de álcool (81%). Como riscos para o desenvolvimento deste foram referidos o contato com campos eletromagnéticos (92,1%), o consumo de alimentos contendo aditivos alimentares (78,4%) e os pesticidas (69,4%).

Segundo Spence e Johnston (2003), alguns estudos propõem que mais ou menos um terço das mortes causadas por câncer está associado aos produtos carcinogênicos presentes na alimentação. Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2013), alguns alimentos contêm quantidades significativas de carcinógenos, tais como os nitratos e nitritos, presentes em embutidos; também em alguns tipos de enlatados que se modificam em nitrosaminas no estômago, as quais são potentes agentes cancerígenos, responsáveis pela maioria dos cânceres gástricos. Esses dados foram verificados em populações que consomem esses alimentos frequentemente e em grandes quantidades.

Diversas características da dieta estão relacionadas ao aumento de câncer; dentre elas o alto consumo de gordura, alimentos defumados, presença de

produtos carcinogênicos nos alimentos, carcinógenos formados pela ação de microrganismos nos alimentos e uma dieta com baixo teor de fibras (HENDGES; STOLL; MORESCHI, 2013; JACOBSON, 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da inovação tecnológica das indústrias houve alterações concomitantes da modificação dos hábitos alimentares da população, o que trouxe consigo maior consumo de alimentos industrializados, acarretando diversas consequências à saúde, como o surgimento de diferentes tipos de doenças ou complicações ocasionadas pelo uso exacerbado de aditivos alimentares. Quanto maior a quantidade e a frequência de alimentos contendo essas substâncias, maior será a ingestão de aditivos químicos alimentares, o que pode se tornar um grande problema de saúde pública, por apresentarem efeito cumulativo no organismo ao longo do tempo e não predizer o grau de toxicidade promovido pelos mesmos.

O uso de aditivos, no entanto, é necessário para o aperfeiçoamento do produto a ser comercializado em relação às características organolépticas e vida útil, garantindo, desta maneira, segurança alimentar e nutricional, precavendo os riscos de contaminação microbiana nos alimentos.

É importante salientar que informações a respeito dos riscos e perigos dos aditivos alimentares em doses acima da preconizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), devem ser repassadas à população, que, muitas vezes, desconhece os efeitos causados na saúde humana, ressaltando o quanto o consumidor deve ser mais crítico no momento da escolha dos alimentos. Artigos de revisão, como este, têm por intuito orientar e abranger os conhecimentos da população a respeito de temas específicos, destacando-se a importância da continuidade de novos estudos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. V. *et al.* Educação alimentar: uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. *Revista Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 51-57, 2012.
- AUN, M. V. *et al.* Aditivos em alimentos. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, v. 34, n. 5, p. 177-185, 2011.
- BISSACOTTI, A. P.; ANGST, C. A.; SACCOL, A. L de F. Implicações dos aditivos químicos na saúde do consumidor. *Revista Disciplinarum Scientia*, Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 43-59, 2015.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária; Ministério da Saúde (SVS/MS). Portaria n° 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: aditivos alimentares – de-



- finições, classificação e emprego. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Poder Executivo, 28 out. 1997. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA\\_540\\_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad). Acesso em: 1º abr. 2017.
- CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G.; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. *Revista Química Nova*, v. 30, n. 2, p. 443-448, 2007.
- CONTE, F. A. Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 16, n. 181, p. 69-81, 2016.
- EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 680.
- FERREIRA, F. S. Aditivos alimentares e suas reações adversas no consumo infantil. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 13, n. 1, p. 400-402, 2015.
- GARCÍA, M. et al. Cancer risk perceptions in an Urban Mediterranean population. *International Journal of Cancer*, v. 117, n. 1, p. 132-136, 2005.
- GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. *Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações*. São Paulo: Nobel, 2009. p. 511.
- HENDGES, D. J. B.; STOLL, R. R.; MORESCHI, C. A influência de hábitos e estilo de vida no surgimento de neoplasias malignas – uma revisão de literatura. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 5, n. 3, p. 121-130, 2013.
- INCA. Instituto Nacional do Câncer. *Prevenção e detecção*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?ID=13](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=13). Acesso em: 14 fev. 2017.
- JACOBSON, R. G. S. *Atlas de fisiopatologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- MESSIAS, K. L. S. Os antioxidantes. Dossiê antioxidantes. *Food Ingredients Brasil*, n. 6, 2009. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/83.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- NETTO, R. C. M. Corantes. Dossiê corantes. *Food Ingredients Brasil*, n. 9, 2009. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/106.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- PIMENTA, S. F. *Percepção da população do Distrito Federal quanto ao risco da presença de contaminantes químicos em alimentos*. 2003. 52 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. *Caderno de Saúde Pública*, v. 25, n. 8, p. 1.653-1.666, 2009.
- PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Corantes artificiais em alimentos. *Revista Alimentos e Nutrição*, v. 14, n. 2, p. 237-250, 2003.
- QUIROGA, A. L. B. Edulcorantes. Dossiê edulcorantes. *Revista Food Ingredients Brasil*, n. 24, 2013a. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/302.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- QUIROGA, A. L. B. Gelificantes. Dossiê gelificantes. *Revista Food Ingredients Brasil*, n. 27, 2013b. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/349.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- ROMEIRO, S.; DELGADO, M. Aditivos alimentares: conceitos básicos, legislação e controvérsias. *Revista Nutricias*, on-line, n. 18, p. 22-26, 2013.
- SALINAS, R. D. *Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 278.
- SPENCE, R. A. J.; JOHNSTON, P. G. *Oncologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- TAKEMOTO, E.; FILHO, J. T.; GODOY, H. T. Validação de metodologia para a determinação simultânea dos antioxidantes sintéticos em óleos vegetais, margarinas e gorduras hidrogenadas por CLAE/UV. *Revista Química Nova*, v. 32, n. 5, p. 1.189-1.194, 2009.
- TEIXEIRA, S.; GONÇALVES, J.; VIEIRA, E. Edulcorantes: uso e aplicação na alimentação, com especial incidência na dos diabéticos. *Revista da Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição e Alimentação*, v. 17, n. 1/2/3, p. 47-54, 2011.
- TONETTO, A. et al. *O uso de aditivos de cor e sabor em produtos alimentícios*. 2008. Curso de Especialização (Especialização em Atividade Física Adaptada e Saúde professor doutor Luzimar Teixeira) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.