

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

CAMILA CARVALHO DE PAULA

**Aditivos alimentares: Interfaces entre segurança do alimento e os riscos à
saúde**

Juiz de Fora
2026

CAMILA CARVALHO DE PAULA

Aditivos alimentares: Interfaces entre segurança do alimento e os riscos à saúde

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Nutrição da
Universidade Federal de Juiz de Fora,
como requisito parcial à obtenção do título
de bacharel em Nutrição.

Orientador:

Prof. Dr. Paulo Henrique Fonseca da Silva

Juiz de Fora

2026

CAMILA CARVALHO DE PAULA

**Aditivos alimentares: Interfaces entre segurança do alimento e os riscos à
saúde**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Nutrição da
Universidade Federal de Juiz de Fora
como requisito parcial à obtenção do título
de bacharel em Nutrição.

Aprovado em 20 de janeiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Orientador

Prof. Dr. Paulo Henrique Fonseca da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora

Membro da Banca

Me. Isabele Torres Arguello Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora

Membro da Banca

Profa. Dra. Júlia d'Almeida Francisquini
Unicsum

Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que guiou cada um dos meus passos até aqui. Em todos os momentos em que o desânimo tentou se aproximar e o medo de que algo desse errado surgisse, Ele me mostrou que, no final, tudo se acomodaria conforme os Seus planos.

À minha família e ao meu irmão, meus alicerces. Um agradecimento especial aos meus pais, que foram a base e os verdadeiros responsáveis por tudo. Agradeço por terem assumido todos os sacrifícios para que o meu caminho fosse mais leve, o apoio de vocês constitui um privilégio.

Sem eles, nada valeria a pena, tampouco seria possível.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso investiga as interfaces entre o uso de aditivos alimentares sintéticos e a toxicologia, focando na segurança alimentar do consumidor. O objetivo geral consistiu em examinar os principais aditivos utilizados pela indústria, seus potenciais riscos à saúde e os desafios enfrentados pela regulação e monitoramento da Ingestão Diária Aceitável (IDA). A metodologia adotada foi uma revisão sistemática da literatura, com buscas em bases de dados como PubMed, Scielo, Google Scholar e Web Of Science, abrangendo publicações entre 2015 e o período de submissão do trabalho em 2025. Os resultados demonstram que, embora os aditivos desempenhem funções tecnológicas essenciais para a conservação e palatabilidade, seu consumo está associado a riscos agudos, como reações alérgicas e alterações neurocomportamentais em crianças, e riscos crônicos, incluindo potencial carcinogênico, embora também apresente escassez de evidências e estudos em seres humanos. Além disso, identificou-se que a legislação brasileira atual, sob responsabilidade da ANVISA, apresenta lacunas significativas, como a não obrigatoriedade de declarar as quantidades exatas de aditivos nos rótulos. A tendência *clean label* surge como uma resposta à demanda por produtos mais naturais, embora enfrente desafios como o uso de aditivos naturais que também podem causar hipersensibilidade. Conclui-se que é importante o fortalecimento da vigilância sanitária e a atualização das normas de rotulagem para garantir a transparência e a proteção da saúde pública.

Palavras-chave: Aditivos alimentares. Conservantes. Segurança alimentar. Toxicologia. Legislação. Clean label. Codex Alimentarius. ANVISA.

ABSTRACT

This final course project investigates the interfaces between the use of synthetic food additives and toxicology, focusing on consumer food safety. The overall objective was to examine the main additives used by the industry, their potential health risks, and the challenges faced by the regulation and monitoring of the Acceptable Daily Intake (ADI). The methodology adopted was a systematic review of the literature, with searches in databases such as PubMed, Scielo, Google Scholar, and Web Of Science, covering publications between 2015 and the period of submission of the work in 2025. The results show that, although additives perform essential technological functions for preservation and palatability, their consumption is associated with acute risks, such as allergic reactions and neurobehavioral changes in children, and chronic risks, including carcinogenic potential, although there is also a lack of evidence and studies in humans. In addition, it was identified that current Brazilian legislation, under the responsibility of ANVISA, has significant gaps, such as the non-mandatory declaration of the exact quantities of additives on labels. The clean label trend has emerged in response to demand for more natural products, although it faces challenges such as the use of natural additives that can also cause hypersensitivity. It is therefore important to strengthen health surveillance and update labeling standards to ensure transparency and protect public health.

Keywords: Food additives. Food safety. Toxicology. Legislation. Clean label.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Aditivos alimentares usados na indústria.....	14
----------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Aw	Atividade de água
BHA	Butil-hidroxianisol
BHT	Butil-hidroxitolueno
CAC	Comissão do Codex Alimentarius (Codex Alimentarius Commission)
CCFA	Comitê do Codex Alimentarius sobre Aditivos Alimentares (Codex Committee on Food Additives)
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EDI	Ingestão Diária Estimada (Estimated Daily Intake)
EFSA	Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (European Food Safety Authority)
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization)
GMP	Boas Práticas de Fabricação (Good Manufacturing Practices)
GMS	Glutamato Monossódico
GSFA	Norma Geral para Aditivos Alimentares (General Standard for Food Additives)
IDA	Ingestão Diária Aceitável
INS	Sistema Internacional de Numeração (International Numbering System)
JECFA	Comitê Conjunto FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)
ML	Nível Máximo de Uso (Maximum Level)
NOAEL	Nível de Efeito Adverso Não Observado (No Observed Adverse Effect Level)
OMS	Organização Mundial da Saúde
pH	Potencial Hidrogeniônico
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TBHQ	Terc-butilhidroquinona
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade
TMDI	Ingestão Diária Máxima Teórica (Theoretical Maximum Daily Intake)
WHO	Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. HIPÓTESE	10
2. JUSTIFICATIVA.....	10
3. OBJETIVOS	10
3.1. OBJETIVO GERAL	10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4. METODOLOGIA	11
5. CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS	12
5.1. PRÁTICA MILENAR: FUNDAMENTOS DA CONSERVAÇÃO	12
6. ADITIVOS SINTÉTICOS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA	14
6.1. ADITIVOS ALIMENTARES: CLASSIFICAÇÃO E FUNÇÃO	14
7. LEGISLAÇÃO, CONSUMO E DESAFIOS REGULATÓRIOS.....	15
7.1. REGULAMENTAÇÃO DE ADITIVOS NO MUNDO.....	15
7.2. REGULAMENTAÇÃO DE ADITIVOS NO BRASIL	17
7.3. ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO E DESAFIO DA MONITORAÇÃO	18
8. POTENCIAIS RISCOS À SAÚDE.....	20
8.1. POSSÍVEIS EFEITOS AGUDOS NA SAÚDE	20
8.2. POSSÍVEIS EFEITOS CRÔNICOS NA SAÚDE	21
8.3. CONTRADIÇÕES E LACUNAS DE EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS	23
9. TEMA EMERGENTE	24
9.1. TENDENCIA CLEAN LABEL	24
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
10.1. DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS DA TOXICOLOGIA ALIMENTAR: ENTRE A REGULAÇÃO E A SAÚDE PÚBLICA.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o ser humano utilizou métodos naturais de conservação, prática que se mostrou necessária para a preservação e o aumento da durabilidade dos alimentos, permitindo que fossem armazenados para épocas de escassez. Dessa forma, a indústria ainda utiliza desses preceitos, como exemplo, por meio do controle da criação de um ambiente inóspito pelo controle de pH (potencial hidrogeniônico) e atividade de água (A_w), além disso, aplica-se o uso de conservantes alimentares para adiar ou impedir a ação dos microrganismos, promovendo mudanças também na textura, sabor e aroma (Brito; Andrade, 2022).

Diante disso, o desenvolvimento industrial afetou diretamente o processo de produção de alimentos, visando a mudança de hábitos e rotinas corridas, a indústria também precisou adaptar-se a estes moldes. Tornando os alimentos mais atrativos com cores, aromas e sabores artificiais, passaram a atender a população mais do que os alimentos *in natura*. É importante destacar que essas mudanças se deram também por questões culturais e econômicas, a necessidade de consumo desses novos alimentos virou uma realidade a partir do momento que foram substituídos os alimentos naturais pelos que apresentavam melhor praticidade nesse novo contexto (Brito; Andrade, 2022).

Atualmente, há uma maior presença no cotidiano dos brasileiros de alimentos que contêm aditivos, dessa forma, é possível recorrer a regulamentações a fim de obter controle sobre o consumo. A regulamentação elaborada pelo Comitê do Codex Alimentarius em Aditivos Alimentares da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), apresenta, um rigoroso processo de avaliação para a inserção de aditivos no mercado e nas indústrias, sendo uma delas a Ingestão Diária Aceitável (IDA), entretanto, se tratando de uma regulamentação brasileira feita pela ANVISA (BRASIL, 1988), não há a obrigação das indústrias declararem as quantidades utilizadas nos alimentos, apenas os que foram utilizados, dessa forma, não é possível verificar a quantidade da ingestão (Brito; Andrade, 2022).

Portanto, há controvérsias sobre o que de fato é segurança alimentar tratando-se de aditivos utilizados na indústria brasileira por não ser possível analisar a ingestão diária aceitável (IDA), mesmo já tendo estudos que revelam a toxicidade desses

aditivos se não forem utilizados dentro dos limites de ingestão permitidos por segurança.

1.1 HIPÓTESE

Embora os aditivos sintéticos sejam regulamentados e possuam limites de ingestão diária aceitável, o consumo elevado de alimentos processados e ultraprocessados pode aumentar a exposição a esses compostos, levantando preocupações quanto à segurança e aos efeitos à saúde do consumidor.

2 JUSTIFICATIVA

A conservação de alimentos é uma prática milenar que garante a redução do desperdício alimentar e disponibilidade para consumo do alimento por um período maior (El Alami El Hassani; Baraket; Alem, 2024), além de ser essencial para um alimento seguro, sendo possível por meio de diversos métodos, mas com o avanço da tecnologia e industrialização, ocasionou a uma crescente dependência de aditivos para atender à demanda da atualidade. Em contrapartida a segurança alimentar, se evidenciou por meio de estudos a periculosidade de toxicidade causada justamente caso o consumo ultrapasse a quantidade segura, a saúde do indivíduo pode ser comprometida (Brito; Andrade, 2022). No entanto, a identificação dessa ingestão é dificultada pela ausência de obrigatoriedade na declaração das quantidades de aditivos utilizados pelas indústrias. Visto isso e a crescente procura por parte dos consumidores, por alimentos “Clean label”, o presente estudo visa analisar os aditivos sintéticos utilizados pela indústria e seus efeitos na saúde.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar o panorama atual dos aditivos alimentares sintéticos na indústria, analisando seus potenciais riscos toxicológicos à saúde do consumidor e discutindo os desafios regulatórios e de monitoramento da Ingestão Diária Aceitável (IDA).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar os principais aditivos sintéticos utilizados na indústria de alimentos, descrevendo suas características e funções.
- Analisar a legislação vigente sobre aditivos alimentares no Brasil e no Mundo, os desafios regulatórios e a transparência na rotulagem.
- Investigar os potenciais riscos à saúde associados ao consumo de aditivos sintéticos e seus efeitos na saúde a curto e à longo prazo.
- Avaliar a relação de segurança alimentar e toxicologia ligadas aos aditivos, além das oportunidades e barreiras para a indústria alimentícia na adoção da tendência *Clean Label*.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho constitui-se de uma revisão narrativa da literatura, fundamentada na análise e síntese de artigos científicos consultados nas bases de dados PubMed, Scielo, Google Scholar e Web Of Science, utilizando os seguintes descritores em português e inglês: "Conservação de Alimentos"; (food preservation), "Toxicidade Alimentar"; (Food Toxicity), "Vida de Prateleira"; (Shelf-Life), "Aditivos Sintéticos"; (Synthetic Additives), "Qualidade Nutricional"; (Nutritional Quality), "Saúde do Consumidor"; (Consumer Health), "Ingestão Diária Aceitável"; (Acceptable Daily Intake), "Legislação Alimentar"; (Food Legislation), "Regulamentação ANVISA"; (ANVISA Regulation), "Competitividade Industrial"; (Industrial Competitiveness), "Rótulo limpo"; (Clean Label), "Codex Alimentarius".

Neste contexto, os artigos selecionados foram analisados de forma qualitativa e sistemática, considerando critérios de relevância temática, consistência metodológica e contribuição científica para o objetivo do estudo. A análise metodológica considerou a clareza dos objetivos, a transparência na descrição dos métodos e a coerência dos resultados em relação às conclusões. A síntese das informações foi realizada por meio de uma síntese narrativa, permitindo a integração crítica dos resultados e a construção da argumentação teórica do trabalho.

Critérios de Inclusão: Foram selecionados artigos completos, como revisões, originais e meta-análises, publicados nos últimos 10 anos (entre 2015 e até o período de coleta de dados em 2025) e disponíveis em português ou em inglês. Com foco nos

riscos toxicológicos de aditivos sintéticos e análise da legislação brasileira e da ingestão diária aceitável de aditivos.

Crítérios de Exclusão: Foram excluídos artigos que não abordam a conservação, toxicologia, regulação ou o impacto industrial de aditivos, publicações em idiomas diferentes do português e do inglês, artigos com data de publicação anterior aos últimos 10 anos (2015-2025), estudos com metodologia inadequada ou com dados insuficientes e artigos que não apresentavam relevância metodológica direta para este trabalho.

O conjunto de dados obtidos foi analisado, organizado e sintetizado, resultando na construção de uma argumentação lógica, estruturada e coerente, seguindo o formato predefinido para este trabalho visando responder o problema da pesquisa e consolidando o conhecimento.

5 CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

5.1 PRÁTICA MILENAR: FUNDAMENTOS DA CONSERVAÇÃO

A conservação de alimentos tem como objetivo evitar a deterioração do alimento e mantê-lo o mais estável por maior tempo possível, a fim de prolongar sua vida útil. Essa tecnologia foi desenvolvida com o passar dos anos, mas foi iniciada para garantir a sobrevivência na antiguidade, segundo Silva et al. (2019a), os conceitos pioneiros como a concentração pelo uso do sal, normalmente utilizadas para conservar carnes e peixes, além da introdução de calor para defumação e a fermentação ainda são validadas e utilizadas atualmente.

Dessa forma, com a modernização, industrialização e por consequência a mudança de estilo de vida que ocorreram a partir do século XX, houve a necessidade do aprimoramento da tecnologia de alimentos para melhorar os métodos de conservação, a fim de adaptar-se aos novos moldes da sociedade, além de reduzir ainda mais as perdas e ampliar a vida de prateleira dos alimentos (Leonardi; Azevedo, 2018), dessa maneira, teve como objetivo beneficiar tanto a indústria alimentícia, quanto os consumidores garantindo maior durabilidade, praticidade e melhor preço dos produtos.

É possível dizer que os métodos de conservação podem ser realizados de três maneiras, sendo eles métodos físicos, biológicos e os químicos por meio do uso de

aditivos, esses métodos são realizados para minimizar as deteriorações realizadas pelos microrganismos, reações do oxigênio e enzimas (Leonardi; Azevedo, 2018).

Segundo Leonardi e Azevedo (2018), podemos citar os seguintes métodos de conservação utilizados pela indústria: Conservação pelo uso do frio: Por meio de baixas temperaturas é possível retardar a proliferação de microrganismos e as reações químicas e enzimáticas que ocorrem no alimento. Dentre esses métodos destacam-se a refrigeração e o congelamento.

Conservação pelo uso do Calor: É possível desnaturar proteínas e inativar enzimas que causam deterioração, é realizado por meio do efeito destrutivo das altas temperaturas nos microrganismos. Dentre esses métodos temos o branqueamento, pasteurização e esterilização (apertização).

Conservação pelo controle de água/oxigênio: É possível diminuir as taxas de alterações microbiológicas e químicas por meio da redução da atividade de água (A_w). Dentre esses métodos temos: secagem (desidratação) e liofilização.

Conservação por meio do uso de Radiação: É possível aumentar o tempo de prateleira por este método físico, sem alterar significativamente as características do produto e sem o deixar radioativo.

Por fim, como foco deste trabalho é a conservação química, ou seja, por aditivos alimentares, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os aditivos alimentares são: “qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos sem o propósito de nutrir e com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, o processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento” (Brasil, 2018).

Esse método de conservação é o grande investimento da indústria pela sua variedade de compostos químicos a serem utilizados, segundo Silva et al. (2019a) tem sua importância principalmente por desempenhar diversas funções tecnológicas, atendendo assim, a demanda do mercado, além de colaborar com o sabor, melhorar a textura e para a vida útil do alimento.

6 ADITIVOS SINTÉTICOS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

6.1 ADITIVOS ALIMENTARES: CLASSIFICAÇÃO E FUNÇÃO.

A indústria utiliza os aditivos alimentares devido às suas funções tecnológicas no alimento, dessa forma, é possível distinguir as suas funções, classificações e aplicações para fins de emprego nos diferentes produtos alimentícios para atingir ou manter o aspecto, aroma ou sabor desejados:

Tabela – Aditivos alimentares usados na indústria

Categoria	Função Principal	Exemplos e Aplicações	Autores
Conservadores	Retardar mudanças causadas por enzimas ou microrganismos (antimicrobianos).	Ácido benzoico (refrigerantes); Ácido sórbico (vinhos); Dióxido de enxofre (frutas secas); Nitritos e nitratos (produtos cárneos).	Alves et al. (2023)
Antioxidantes	Retardar a oxidação de óleos e gorduras, evitando o ranço.	Ácido ascórbico (cervejas e óleos); TBHQ, BHT e BHA (margarinas e óleos de fritura).	Alves et al. (2023)
Acidulantes	Atribuir sabor ácido, realçar sabor ou controlar o pH para conservação.	Ácido cítrico (biscoitos); Ácido tartárico (refrigerante de uva); Ácido láctico (sorvetes); Ácido fosfórico (refrigerantes de cola).	Bergjohann et al. (2016); Alves et al. (2023)
Corantes	Atribuir ou restaurar a cor do produto.	Tartrazina (alimentos dietéticos); Vermelho 40 (bebidas e geleias).	Alves et al. (2023)
Edulcorantes	Substituir o açúcar e atribuir sabor doce (produtos light/diet).	Aspartame, ciclamato, sacarina e acesulfame.	Bergjohann et al. (2016)
Aromatizantes	Intensificar o aroma e o sabor dos alimentos.	Vanilina (margarina); Essências (biscoitos, sorvetes e balas).	Alves et al. (2023)

Realçadores de Sabor	Reforçar o sabor já existente no alimento.	Glutamato monossódico (GMS) em derivados de carne.	Alves et al. (2023)
Espessantes	Aumentar a viscosidade e atribuir textura.	Goma Guar (ketchup); Alginatos (creme de leite); Goma arábica (balas).	Alves et al. (2023)
Emulsificantes	Garantir a uniformidade em misturas de água e óleo.	Lecitina (chocolates).	Bergjohann et al. (2016)
Estabilizantes	Manter a uniformidade, textura e consistência.	Polifosfato (embutidos); Monos e diglicerídeos (margarinas).	Alves et al. (2023)
Umectantes	Evitar a perda de umidade do alimento.	Glicerol e propileno glicol (bolos e chocolates).	Bergjohann et al. (2016)
Antiumectantes	Impedir que o produto absorva umidade.	Carbonato de cálcio e dióxido de silício (sal de mesa e pós para refresco).	Alves et al. (2023)
Outros Agentes	Funções diversas: textura, brilho e estabilidade química.	Agentes de firmeza (hortaliças); Glaceantes (brilho); Antiespumantes; Geleificantes; Agentes de massa; Sequestrantes.	Bergjohann et al. (2016)

7 LEGISLAÇÃO, CONSUMO E DESAFIOS REGULATÓRIOS

7.1 REGULAMENTAÇÃO DE ADITIVOS NO MUNDO

Sendo definido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (WHO), é criado o *Codex*

Alimentarius, que estabelece padrões alimentares internacionais, diretrizes e código de prática que são organizados pela Comissão do Codex Alimentarius (CAC). Dessa forma, o objetivo principal do Codex Alimentarius é zelar pela saúde dos consumidores, além de regular o comércio de alimentos para que seja realizado de forma justa.

Se tratando de aditivos, a Norma Geral para Aditivos Alimentares (GSFA) fornece os dados para o uso adequado dessas substâncias. Segundo o Codex Alimentarius (2024) que trata das normas gerais e do Codex Alimentarius (1989) que trata das diretrizes para avaliação de exposição alimentar a aditivos, o processo tem um nível rigoroso, onde a regulamentação é fundamentada na análise de risco que possui o seguinte processo:

Avaliação de Risco: Etapa realizada pelo Comitê Conjunto FAO/WHO de Especialistas em Aditivos Alimentares (JECFA) onde é realizada a identificação e especificação do perigo e avaliação da exposição e determinação do risco. Dessa forma, o JECFA estabeleceu a Ingestão Diária Aceitável (IDA), onde é uma estimativa de consumo de ingestão diária do aditivo que não apresenta risco ao longo da vida. Há também a avaliação de identidade e pureza, onde é estabelecido critérios para garantir que se aplique a exata substância que foi avaliada e esteja livre de contaminantes perigosos (Codex Alimentarius, 1989).

Gerenciamento de Risco: Segundo Codex Alimentarius (1989), por meio das avaliações científicas realizadas pelo Comitê do Codex Alimentarius sobre Aditivos (CCFA), o JECFA e a Comissão do Codex (CAC), são realizadas decisões para gerenciamento. Dentre elas, destaca-se a Proposta de Uso, onde é proposto o uso de aditivos em alimentos ao Comitê (CCFA) por comitês específicos ou autoridades nacionais. Além disso, é estabelecido o Nível Máximo de Uso (ML), onde a maior concentração do aditivo pode ser usada e garantir segurança e eficiência, nunca excedendo a ingestão diária aceitável (IDA) para uma categoria de alimento, geralmente expresso em miligrama de aditivo por quilograma de alimento (Codex Alimentarius, 1995). Por fim, é feita uma justificativa tecnológica para garantir que o uso só é permitido se houver vantagem, sem enganar o consumidor e manter as suas funções no alimento.

Princípios de Execução e Boas Práticas: Dentro das normas da regulamentação, é necessário que os aditivos sejam usados seguindo as Boas Práticas de Fabricação (GMP). Dessa maneira, o aditivo deve se equiparar a qualquer

outro alimento quanto a qualidade alimentar e manuseio, além disso, a quantidade utilizada deve ter o limite mínimo para atingir o efeito necessário (Codex Alimentarius, 1989).

Avaliação da exposição alimentar: Os governos realizam avaliações de exposição para certificar que a população não ultrapasse a Ingestão Diária Aceitável (IDA). Essas avaliações são realizadas por meio de 2 cálculos: Ingestão Diária Máxima Teórica (TMDI), um cálculo em que assume que é utilizado o nível máximo permitido de aditivo nos alimentos, multiplicando o consumo médio per capita pelo limite máximo de uso permitido, este método tem tendência a superestimar a exposição. Ingestão Diária Estimada (EDI), cálculo mais refinado utilizado caso o TMDI exceda a IDA, se baseia no uso real dos aditivos pela indústria e utiliza dados de consumo de grupos específicos (como diabéticos e crianças) em vez da população total (Codex Alimentarius, 1989).

7.2 REGULAMENTAÇÃO DE ADITIVOS NO BRASIL

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabelece a regulamentação de aditivos alimentares no Brasil, seguindo outras diretrizes que prezam pela segurança e transparência ao consumidor.

Conforme a Resolução RDC nº 778 (Brasil, 2023), que dispõe sobre normas gerais, funções tecnológicas e condições de uso, aborda também que o uso de aditivos tem princípios fundamentais de segurança que devem ser seguidos sendo: Justificativa tecnológica, como já visto anteriormente, para justificar seu uso podendo ser em razão nutricional, sanitária ou sensorial, além de sua utilização em menor nível possível para atingir o efeito necessário. Outro princípio usado é a avaliação toxicológica que é feita por meio de estudos baseados na Ingestão Diária Aceitável (IDA) para garantir que não ofereça risco à saúde o consumo do aditivo durante a vida. Por fim, há a proibição de aditivos em que há a suspeita de toxicidade, se interferirem no valor nutricional do alimento, serem utilizados para esconder falha na produção ou conduzirem o consumidor ao erro.

A RDC nº 778 (Brasil, 2023) estabelece, em sua regulamentação, que um aditivo presente na matéria-prima ou nos ingredientes utilizados é permitido no alimento final, desde que não ultrapasse o limite autorizado, entretanto, isso não se aplica aos alimentos destinados a crianças de primeira infância ou a lactentes.

Visando essas especificações, a Anvisa contém uma Instrução Normativa nº 211 (Brasil, 2023), que estabelece quais aditivos são autorizados, além também de especificar em qual categoria de alimento ele se enquadra e os valores de limite máximo para uso, geralmente indicado em mg/kg ou mg/L.

Entretanto, segundo a RDC nº 778 (Brasil, 2023), quando não existe um limite numérico específico em relação a um aditivo por apresentar toxicidade baixa, aplica-se o “*quantum satis*”, um princípio onde é permitido o emprego da quantidade mínima para atingir o efeito tecnológico, seguindo o preceito de não alterar a base do alimento.

A regulamentação brasileira também traz regulamentação nos rótulos, a fim de manter a transparência, a declaração dos aditivos utilizados é obrigatória segundo a Resolução RDC nº 727 (Brasil, 2022). Portanto, para a identificação dos aditivos, devem ser listados após a lista de ingredientes principais, além de conter sua função tecnológica seguida de seu nome ou seu número no Sistema Internacional de Numeração (INS). Há exceções como o corante Tartrazina (INS 102), que deve ter seu nome declarado no rótulo obrigatoriamente. Outra exceção seriam os alimentos que contém aspartame, que devem conter um aviso específico “Contém fenilalanina”, por fim, alimentos com polióis como sorbitol e manitol, devem conter um alerta sobre seu possível efeito laxativo se consumidos em grande quantidade.

A RDC nº 778 (Brasil, 2023) ainda apresenta que as empresas podem, por meio de petição à Anvisa, com fundamentos em bases internacionais como o Codex Alimentarius, o JECFA (FAO/OMS) ou a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), solicitar a inclusão de novas substâncias.

7.3 ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO E DESAFIO DA MONITORAÇÃO

Como visto anteriormente, para certificar a segurança na utilização dos aditivos alimentares é realizada a análise de risco que é feita pela monitorização da ingestão alimentar aceitável (IDA) e a avaliação da exposição alimentar.

A análise da exposição segundo o Codex Alimentarius (1989), combina variáveis como consumo de alimentos, a concentração do aditivo e a média do peso corporal da população para gerar uma equação e o resultado final é uma estimativa utilizada para orientação. Entretanto, há meios para simplificar a monitoração, como por meio da Ingestão Diária Máxima Teórica (TMDI) e Ingestão Diária Estimada (EDI), já mencionadas.

De acordo com Montera *et al.* (2023) há desafios segundo essa monitoração e consequentemente os riscos à saúde. Dentre eles, ressaltam-se a insuficiência de informações nos rótulos pois a regulamentação permite termos genéricos para aromatizantes, ou seja, é possível que seja omitido o nome individual de cada substância que compõe um aroma, dificultando assim o rastreamento e a identificação da mistura exata de substâncias e aditivos ingeridos, podendo ser substituído apenas por “aroma” ou “aromatizante”.

Outro fator que Montera *et al.* (2023) ressalta e dificulta a monitoração é a norma para ingredientes compostos, onde se esse composto apresentar menos de 25% do produto final, como um tempero preparado, a indústria não tem obrigatoriedade de listar seus componentes individuais, dessa forma é possível mascarar a presença de aditivos em subcomponentes de alimentos como pizza e lasanhas prontas, entretanto, a indústria é obrigada listar aditivos que apresentam função tecnológica.

A indústria ainda se beneficia pela liberdade de poder utilizar sinônimos técnicos como “essências” e “extratos” em vez de “aromatizantes”, assim, a utilização de diferentes termos técnicos para identificar um aromatizante faz com que a informação sobre a presença desse aditivo não seja clara para o consumidor (Montera *et al.* 2023).

A exposição cumulativa pode-se destacar, pois com o passar dos anos e o avanço da tecnologia, ocorre a combinação de diferentes aditivos com diferentes funções tecnológicas em um único alimento, ou também, o acúmulo pelo consumo durante o dia de diferentes alimentos processados. Então, é necessário considerar em uma avaliação de segurança qualquer potencial efeito cumulativo, sinérgico e de proteção decorrente do uso do aditivo (Montera *et al.* 2023).

É enfatizado por Montera *et al.* (2023), a vulnerabilidade de grupos específicos, pois por terem uma fisiologia mais sensível ou terem padrões de consumo diferentes, a monitoração da IDA deveria ser mais rigorosa. Como por exemplo idosos e crianças, onde deveria priorizar a análise de aditivos com IDA baixa e incluídas em alimentos que são consumidos em grande quantidade por esses grupos. É importante evidenciar indivíduos com questões especiais como diabetes ou em uso de dietas líquidas formuladas, que podem obter um maior contato com aditivos, como os edulcorantes, sendo importante uma monitoração mais rigorosa.

8 POTENCIAIS RISCOS À SAÚDE

8.1 POSSÍVEIS EFEITOS AGUDOS NA SAÚDE

Os aditivos alimentares são empregados nos alimentos pela sua função tecnológica e existem regulamentações a fim de evitar seu risco à saúde do consumidor. Portanto, há estudos visando a toxicidade, e já existem indícios de desencadeamento de diversos efeitos agudos, especialmente em indivíduos sensíveis ou crianças (Brito; Andrade, 2022). Esses efeitos podem variar desde reações alérgicas até quadros graves de intoxicação.

Corantes Artificiais podem desencadear reações alérgicas agudas, em destaque o grupo Azo, que inclui a Tartrazina, Amarelo Crepúsculo e Vermelho 40 (Brito; Andrade, 2022). Dentre elas podemos citar as manifestações cutâneas, pois por meio do consumo é possível surgir urticária, eczema, angioedema e dermatite atópica, além disso, manifestações respiratórias também podem aparecer em indivíduos sensíveis e apresentar logo após a ingestão crises de rinite, asma e broncoconstrição (Silva et al., 2019b).

Distúrbios Gastrointestinais são resultados de algumas classes de aditivos que podem causar irritações nas mucosas ou sintomas sistêmicos rápidos após o consumo e absorção (Veras *et al.*, 2021). Segundo Veras *et al.* (2021), aromatizantes sintéticos, quando consumidos em doses elevadas, podem provocar irritação gástrica. Além disso, há uma relação entre realçadores de sabor e alguns edulcorantes com sintomas sistêmicos em pessoas sensíveis, desses sintomas incluem náuseas, cefaleia, vômitos, fraqueza e tonturas (Veras *et al.*, 2021), é importante destacar a sacarina quando se trata de náuseas e cefaléia após o consumo (Brito; Andrade, 2022).

Em indivíduos mais vulneráveis, como as crianças, indicam que há alterações neurocomportamentais relacionadas ao consumo de misturas de corantes artificiais (Veras *et al.*, 2021). Logo após o consumo, foi observado um aumento nos níveis de hiperatividade e perda de atenção, além disso, é destacado a irritabilidade e comportamento agressivo em crianças relacionadas à ingestão do corante amarelo crepúsculo e a Tartrazina (Campanholi; Souza, 2024).

A ingestão de alguns acidulantes, como o ácido cítrico, pode desencadear em algumas reações fisiológicas como hiperpneia, salivação excessiva e vasodilatação

periférica, porque em grandes doses pode causar o aumento da atividade geral do organismo (Veras *et al.*, 2021).

A integridade intestinal também pode ser afetada e ter danos imediatos. Em estudos em animais, os emulsificantes, como o polissorbato 80 e a carboximetilcelulose, conseguem causar uma ruptura da barreira de muco quase instantaneamente após ingestão, facilitando assim, processos inflamatórios (Cunha; Dala Paula, 2023).

O consumo de nitritos se mostra um perigo para bebês, normalmente utilizados em carnes processadas (Campanholi; Souza, 2024). O nitrito oxida em reação com o ferro da hemoglobina, produzindo a metahemoglobina que perde a capacidade funcional de se ligar ao oxigênio e transportá-lo, causando metemoglobinemia (Veras *et al.*, 2021). Por terem imaturidade de seu sistema imunológico e fisiológico, bebês são mais suscetíveis a esse quadro, e dentre os sintomas, pode haver cianose. (Veras *et al.*, 2021).

8.2 POSSÍVEIS EFEITOS CRÔNICOS NA SAÚDE

Existe uma grande atenção voltada para o potencial carcinogênico de aditivos, por isso diversos aditivos são monitorados devido a sua relação com o surgimento de tumores malignos após uma exposição prolongada (Cunha; Dala Paula, 2023).

Utilizados em embutidos, os nitritos e os nitratos podem se transformar em nitrosaminas no estômago por meio do ambiente ácido que reage com aminas e amidas (Veras *et al.*, 2021), desse modo, esse composto é considerado altamente carcinogênico e pode induzir as mutações no DNA e alterações celulares, sendo relacionados, em especial, ao câncer colorretal (Cavanassi, 2020).

O nitrito ainda pode atuar como disruptores endócrinos, interferindo também no metabolismo da tireoide, essa capacidade de interferir no funcionamento normal do sistema hormonal torna-se especialmente perigosa para bebês, em função de sua imaturidade fisiológica (Kraemer *et al.*, 2022). Ademais, essa classe de aditivo também pode induzir a disbiose, pois o nitrito atua como agente antimicrobiano no produto, em estudo *in vitro* e em animais, afeta também no equilíbrio dos microrganismos que estão localizados no trato intestinal podendo reduzir as bactérias benéficas (Cunha; Dala Paula, 2023).

Da classe dos corantes, o corante caramelo IV contém o subproduto 4-metilimidazol (4-MI) devido ao seu processo de fabricação, que também apresenta potencial carcinogênico onde alguns estudos em animais mostram que é possível induzir alterações genotóxicas e tumores epiteliais por meio do consumo à longo prazo (Cavassani, 2020). Além deste, os corantes Azo (Tartrazina e Vermelho 40) também apresentam potencial genotóxico que ao serem metabolizados e liberarem aminas, podem causar danos celulares e contribuir para o câncer (Brito; Andrade, 2022).

Nesse sentido, estudos *in vitro* e em animais mostram que o dióxido de titânio (E71), é um corante que pode reduzir a densidade das microvilosidades do intestino, portanto, ocorre a prejudicação da absorção de nutrientes (Cunha; Dala Paula, 2023). Os corantes também estão ligados ao agravamento do TDAH e aumento da hiperatividade e impulsividade em crianças após uma exposição prolongada a esta classe de aditivo (Campanholi; Souza, 2024).

Embora haja estudos escassos, há a associação do uso de aditivos com distúrbios metabólicos e também a obesidade. Se tratando de edulcorantes artificiais, esses aditivos mostraram obter uma relação com a indução à intolerância à glicose (Brito; Andrade, 2022), sendo associado também ao desenvolvimento de Diabetes tipo 2 (Cunha; Dala Paula, 2023).

Já os emulsificantes, como a carboximetilcelulose (CMC) o polissorbato 80 e a Carragena, em animais, mostrou que podem romper as camadas de muco que protegem as células do intestino, isso possibilita que as bactérias entrem em contato com o epitélio intestinal, ocasionando em uma inflamação crônica e colite (Cunha; Dala Paula, 2023).

A função dos acidulantes é aumentar a acidez do produto, entretanto, quando consumido em excesso pode afetar o equilíbrio mineral do organismo, reduzindo o seu pH (Veras *et al.*, 2021). Ao consumir o ácido fosfórico em excesso, o corpo necessita de retirar o cálcio do organismo para neutralizar essa acidez, podendo causar descalcificação (Campanholi; Souza, 2024).

Quando há a exposição prolongada, o consumo de aromatizantes sintéticos está diretamente relacionado ao retardo do crescimento infantil (Veras *et al.*, 2021), a redução significativa da concentração de hemoglobina no sangue compromete o transporte de oxigênio pelo organismo, estando também associada ao Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade em crianças (Campanholi; Souza, 2024).

8.3 CONTRADIÇÕES E LACUNAS DE EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

A segurança dos aditivos alimentares ainda apresenta muitas incertezas, principalmente pela dificuldade de aplicar diretamente aos seres humanos os resultados obtidos em estudos experimentais. A falta de evidências em humanos está relacionada a limitações éticas e técnicas que dificultam a definição precisa dos limites de segurança atualmente utilizados (Kraemer *et al.*, 2022).

Estudos em seres humanos são escassos porque não é eticamente aceitável expor voluntários, especialmente crianças, a substâncias que já demonstraram potencial tóxico em estudos com animais (Kraemer *et al.*, 2022). Além disso, a alimentação e o estilo de vida humanos são muito variáveis, o que dificulta analisar efeitos de um único aditivo. Fatores como genética, hábitos alimentares, estresse, sono e consumo de outros compostos podem interferir nos resultados (Cavassani, 2020). Soma-se a isso o fato de que muitos efeitos adversos associados ao consumo crônico levam anos ou décadas para se manifestar, tornando estudos de longo prazo complexos, as crianças por exemplo, pela exposição precoce, possuem mais tempo para desencadear doenças crônicas relacionadas ao consumo de aditivos (Kraemer *et al.*, 2022).

As bases científicas também apontam divergências, pois a Ingestão Diária Aceitável é definida com base em estudos realizados em animais, o que levanta questionamentos sobre a adequação estabelecida para humanos, considerando as diferenças metabólicas entre as espécies (Kraemer *et al.*, 2022).

A ingestão simultânea ou cumulativa de aditivos alimentares também pode ocasionar consequências ao organismo (Cunha; Dala Paula, 2023). Portanto, mesmo que em doses individuais e isoladas de aditivos aparentam ser seguras, sua combinação pode ser perigosa e causar efeitos danosos à saúde (Kraemer *et al.*, 2022). Portanto, como os aditivos estão presentes em diversos produtos consumidos durante o dia da população, existe uma facilidade em exceder os limites de segurança, pois o efeito cumulativo favorece a superação da Ingestão Diária Aceitável (IDA), aumentando assim, o risco de toxicidade (Kraemer *et al.*, 2022).

Outro ponto relevante são as diferenças entre legislações internacionais. Alguns aditivos são proibidos em determinados países, mas permitidos em outros, mostrando que os critérios de segurança podem variar conforme decisões regulatórias. Segundo Santo, Costa e Silva (2023), ao comparar as legislações, a

brasileira está ultrapassada, permitindo ainda inúmeros corantes já proibidos em outros países, por exemplo, o corante Vermelho 40.

É importante destacar, segundo Cavassani (2020), que muitos limites de ingestão foram definidos há décadas, dessa forma, não consideram descobertas mais recentes sobre alterações intestinais, estresse oxidativo ou danos ao DNA. Além disso, a falta de informações quantitativas nos rótulos dificulta o controle da ingestão diária total (Veras *et al.*, 2021). Em alguns casos, o uso do princípio do “quantum satis” permite que a indústria defina as quantidades utilizadas, sem um limite numérico claro, o que aumenta as incertezas quanto à segurança do consumo contínuo desses aditivos (Kraemer *et al.*, 2022).

9 TEMA EMERGENTE

9.1 TENDÊNCIA CLEAN LABEL

A tendência *clean label*, ou seja, “rótulo limpo”, segundo Santo, Costa e Silva (2023) trata-se de um movimento que visa à criação de produtos com composições mais transparentes e naturais realizado pela indústria alimentícia, priorizando o uso mínimo de ingredientes e utilizando itens de fácil reconhecimento e compreensão para o consumidor, que assim pode identificá-lo como saudável.

Esse movimento ganhou força devido a uma maior conscientização da população em relação à saúde e alimentação, isso também pelo crescimento de doenças crônicas com o passar dos anos e o consumo de ultraprocessados. Há características que definem um produto como *clean label*, de acordo com Oliveira (2022), a lista de ingredientes deve ser reconhecível e composta por itens não artificiais, dessa forma, deve assemelhar-se com ingredientes do cotidiano do consumidor.

Além disso, a obra de Pollan (2008), influenciou a procura por listas reduzidas, onde sugeriu a ideia de que deveria ser evitado alimentos com mais de cinco ingredientes, isso se baseia no pensamento de que composições extensas se distanciam do alimento em sua forma natural. Para o consumidor a brevidade da lista de ingredientes pode indicar menos processamento e mais pureza.

Para Santo, Costa e Silva (2023), a redução ou exclusão de aditivos é outra característica de um alimento *clean label*, sendo sua intenção substituí-los por

alternativas naturais. A transparência e a clareza também são abordadas para assim obter um fácil entendimento por parte do consumidor com informações diretas, sem nomes complexos com a finalidade do consumidor saber exatamente o que está consumindo. O grande desafio dessa transição consiste em equilibrar a aceitação sensorial, como sabor, aroma e textura, com a viabilidade tecnológica dos aditivos naturais, garantindo que a lista de ingredientes seja curta e compreensível (Oliveira, 2022).

Entretanto, a indústria pode usufruir desse conceito e mascarar a complexibilidade química utilizada em seus produtos. Segundo Cavassani (2020) a indústria de ultraprocessados utiliza a fortificação com nutrientes isolados para mascarar o empobrecimento nutricional causado pelo processamento, técnica conhecida como nutricionismo. Um exemplo comum são as gelatinas "saudáveis", que adicionam sucos e vitaminas para reforçarem ao consumidor a ideia de um produto natural, mas mantêm o uso de aditivos químicos para assegurar seu sabor e estabilidade, com isso, ocasiona listas de ingredientes extensas (Santo; Costa; Silva, 2023). Além disso, o uso de aditivos naturais não garante segurança, já que algumas substâncias como o Carmim de Cochonilha e o Urucum podem causar reações de hipersensibilidade (Santo; Costa; Silva, 2023).

Por fim, a tendência clean label se expandiu e atualmente engloba outros conceitos como saudabilidade e sustentabilidade, segundo Oliveira (2022), isso inclui produtos livres de possíveis alérgenos como glúten e lactose, a redução de teores de sal e açúcar, além de respeitar o meio ambiente e o bem-estar animal no processo de produção. Para o consumidor, é uma resposta pela procura de alimentos minimamente processados que oferecem menos riscos à saúde inerentes aos aditivos químicos.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1 DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS DA TOXICOLOGIA ALIMENTAR: ENTRE A REGULAÇÃO E A SAÚDE PÚBLICA

A análise das interfaces entre os aditivos alimentares e a toxicologia revela que o cenário regulatório atual apresenta lacunas que impactam diretamente a segurança do consumidor. Um dos pontos centrais dessa problemática se apresenta na falta de

transparência da legislação brasileira, sob responsabilidade da ANVISA, que não obriga a declaração das quantidades exatas de aditivos nos rótulos, mas apenas de sua presença. Essa ausência de dados quantitativos impede que pesquisadores e autoridades de saúde monitorem adequadamente se a Ingestão Diária Aceitável (IDA) está sendo ultrapassada, tanto pela população em geral quanto por indivíduos específicos. Além disso, as permissões para o uso de termos genéricos como "aromas" e a "regra dos 25%" para ingredientes compostos, as quais ocultam a composição química das substâncias, dificultando a identificação da exposição real e, consequentemente, o rastreamento toxicológico.

No campo científico, é possível observar que a maioria das avaliações de segurança é realizada de forma isolada, ignorando o chamado "efeito coquetel". O consumidor pode ingerir uma mistura diversa de substâncias simultaneamente, e ainda faltam estudos que elucidem como a interação entre diferentes conservantes, corantes e edulcorantes pode potencializar a toxicidade ou gerar novos compostos perigosos no ambiente gástrico. Além disso, grande parte das evidências sobre danos como carcinogenicidade e distúrbios metabólicos são obtidos em estudos de modelos animais ou testes *in vitro*, havendo uma escassez de estudos epidemiológicos e clínicos de longo prazo realizados em seres humanos para confirmar esses efeitos crônicos e como cada organismo reage de forma distinta a essas substâncias.

Da mesma forma, é urgente questionar se os limites de segurança da IDA consideram adequadamente a imaturidade fisiológica de bebês e crianças, que possuem sistemas fisiológicos imaturos e são proporcionalmente mais expostos a essas substâncias cuja ingestão é calculada por quilo de peso corporal.

Essas falhas impactam diretamente a saúde pública ao favorecer o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, formulados com aditivos para aumentar a palatabilidade. Enquanto o baixo custo e a praticidade desses produtos contribuem para a substituição de alimentos *in natura*, principalmente em populações de menor renda, elevando o risco de doenças crônicas.

Por fim, a tendência "clean label" surgiu como resposta à desconfiança do consumidor, ao priorizar listas de ingredientes mais simples. É um conceito subjetivo, o que permite interpretações vagas e uso estratégico pelo marketing, podendo induzir o consumidor ao erro. Logo, o desafio da indústria em reformular produtos para atender à demanda por "rótulos limpos", embora sejam apresentados como saudáveis, muitos produtos possuem listas de ingredientes extensas devido à

fortificação com vitaminas e minerais para compensar o processamento, prática conhecida como “nutricionismo”. E ainda assim, mantêm o uso de aditivos naturais, que também podem causar reações de hipersensibilidade.

Dessa forma, é necessário aumentar a conscientização dos consumidores, seguindo as recomendações nutricionais para a população brasileira e reforçar a educação nutricional, por exemplo, através da leitura de rótulos, com o objetivo de estimular o pensamento crítico em relação ao marketing e aos riscos à saúde. No entanto, distinguir o movimento pelo “rótulo limpo” e a ausência de aditivos é complexo, sendo um conceito subjetivo, esse termo pode ser usado em alimentos com poucos ingredientes, mas com a presença de aditivos ou em alimentos sem aditivos e com uma longa lista de ingredientes.

Diante desse quadro, a solução deve se basear no fortalecimento da vigilância e na atualização da legislação vigente, tornando obrigatória a declaração quantitativa de aditivos nos rótulos para garantir o direito à informação e a proteção da saúde pública, além de estudos que considerem a exposição cumulativa e a revisão dos limites de segurança para grupos sensíveis. Ademais, a educação alimentar e nutricional é fundamental para reduzir a desinformação, ao incentivar escolhas conscientes e menor consumo de industrializados, sendo complementada pela transparência das informações e pela leitura correta da rotulagem, fortalecendo o poder de decisão do consumidor.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.; QUEIROZ, E. S. Aditivos Alimentares: Funções, aplicações e riscos para a saúde humana. **Engineering Sciences**, v. 11, n. 1, p. 36-43, 2023.

BERGJOHANN, Patrícia *et al.* Aditivos alimentares. *In*: ADAMI, Fernanda Scherer; CONDE, Simara Rufatto (org.). **Alimentação e nutrição nos ciclos da vida**. 1. ed. Lajeado: Ed. da Univates, 2016. p. 30.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa - IN nº 211, de 1º de março de 2023**. Estabelece as funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 727, de 1º de julho de 2022**. Dispõe sobre a rotulagem dos alimentos embalados. Brasília, DF: ANVISA, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 778, de 1º de março de 2023**. Dispõe sobre os princípios gerais, as funções tecnológicas e as condições de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2023.

BRITO, Ana Claudia Tavares De; ANDRADE, Jerusa Souza. Aditivos alimentares: impacto que pode causar na saúde humana. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, e489111133929, 2022.

CAMPANHOLI, Caroline da Silva; SOUZA, Bruna Fernanda do Nascimento Jacinto de. Consequências do consumo de aditivos alimentares na infância. **Revista Interciência & Sociedade**, v. 9, n. 2, p. 11-27, 2024.

CAVASSANI, Claudia Simone. **Estimativa de ingestão de aditivos alimentares com potencial cancerígeno pela população brasileira**. 2020. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **CAC/GL 3-1989**: Guidelines for the Simple Evaluation of Food Additive Intake. Roma: FAO/WHO, 1989.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **CODEX STAN 192-1995**: General Standard for Food Additives (GSFA). Roma: FAO/WHO, 1995 (revisão atualizada).

CUNHA, Marília Crivelari da; PAULA, Bruno Martins Dala. Aditivos alimentares: impacto sobre a microbiota intestinal e seus efeitos sobre a saúde. **Revista Interfaces**, v. 11, n. 4, p. 3079-3091, 2023.

EL ALAMI EL HASSANI, Nadia; BARAKET, Abdoullatif; ALEM, Chakib. Avanços recentes em conservantes alimentares naturais: uma solução sustentável para a segurança alimentar e o prolongamento da vida útil. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 19, n. 1, p. 293-315, 2025.

KRAEMER, Mariana Vieira dos Santos *et al.* Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, n. 32, 2022.

LEONARDI, Jéssica Gabriela; AZEVEDO, Bruna Marcacini. Métodos de conservação de alimentos. **Revista Saúde em Foco**, n. 10, p. 51-61, 2018.

MONTERA, Vanessa dos Santos Pereira *et al.* Informação sobre aditivos alimentares nos rótulos de alimentos no Brasil: análise crítica. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. 2, 2023.

OLIVEIRA, Thaís Andrade de. **Tendência clean label: uma revisão**. 2022. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

POLLAN, Michael. **Em defesa da comida: um manifesto**. Tradução de Aduarco Coelho. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2008.

SANTO, Thalita Silvério; COSTA, Leilliane de Moura; SILVA, Alessandro Rangel Carolino Sales. Prevalência de aditivos alimentares em produtos industrializados e a tendência clean label. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 30, e023014, 2023.

SILVA, Elizabete de Santana *et al.* Conservação de alimentos pelo uso de aditivos: uma revisão. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, V. 37, n. 2, 2019a.

SILVA, Natiele Bezerra *et al.* Aditivos químicos em alimentos ultraprocessados e os riscos à saúde infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 21, e542, 2019b.

VERAS, Felipe Eduardo Lages *et al.* Intoxicação com aditivos alimentares. **Revinter**, v. 14, n. 1, p. 05-10, 2021.