

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS LAGOA DO SINO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Natália Diniz Bazana

**Aditivos alimentares: impactos na saúde humana e o desafio da indústria alimentícia  
frente ao movimento *clean label***

Buri  
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS LAGOA DO SINO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Natália Diniz Bazana

**Aditivos alimentares: impactos na saúde humana e o desafio da indústria alimentícia  
frente ao movimento *clean label***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como exigência parcial para a obtenção do grau  
de Bacharel em Engenharia de Alimentos na  
Universidade Federal de São Carlos.

Orientadora: Isabelle Cristina Oliveira Neves  
Co-orientador: Sérgio Henrique Silva

Buri  
2024

Bazana, Natalia Diniz

Aditivos alimentares: impactos na saúde humana e o desafio da indústria alimentícia frente ao movimento clean label / Natalia Diniz Bazana -- 2024.

34f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Isabelle Cristina Oliveira Neves

Banca Examinadora: Thaís Jordânia Silva, Mayara de Souza Queirós

Bibliografia

1. Impactos dos aditivos alimentares na saúde humana.
2. O movimento clean label como tendência na indústria alimentícia.
3. Utilização de conservantes naturais como substitutos dos sintéticos na indústria alimentícia. I. Bazana, Natalia Diniz. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539


# FOLHA DE APROVAÇÃO

NATÁLIA DINIZ BAZANA

## **Aditivos alimentares: impactos na saúde humana e o desafio da indústria alimentícia frente ao movimento *clean label***


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de São Carlos.

Aprovado em: 17/12/2024

Documento assinado digitalmente  
 ISABELLE CRISTINA OLIVEIRA NEVES  
Data: 17/12/2024 13:50:46-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Profa Dra. Isabelle Cristina Oliveira Neves  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Documento assinado digitalmente  
 THAIS JORDANIA SILVA  
Data: 17/12/2024 13:55:23-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Thaís Jordânia Silva  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Documento assinado digitalmente  
 MAYARA DE SOUZA QUEIROS  
Data: 17/12/2024 16:12:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dra. Mayara de Souza Queirós  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, cuja orientação e força foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Sua sabedoria e luz iluminaram meu caminho, e sou eternamente grato pela Sua presença constante em minha vida.

A minha família merece um agradecimento especial pelo apoio incondicional e amor constante. Aos meus pais, Ivo e Maria, que sempre acreditaram em mim e me incentivaram a seguir meus sonhos, e aos meus irmãos, Gabriel e Rodrigo, que foram uma fonte de encorajamento e compreensão. Sem a base sólida que vocês forneceram, este trabalho não seria possível.

Aos meus amigos, agradeço por estarem ao meu lado durante toda essa jornada. Sua paciência, apoio e palavras de encorajamento foram vitais para manter minha motivação e equilíbrio. Agradeço por todos os momentos compartilhados e pelas conversas que me ajudaram a ver as coisas sob novas perspectivas.

## RESUMO

BAZANA, Natália Diniz. **Aditivos alimentares: impactos na saúde humana e o desafio da indústria alimentícia frente ao movimento *clean label***. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2024.

Os aditivos alimentares são amplamente utilizados pela indústria para prolongar a vida útil dos produtos, melhorar suas características sensoriais e garantir a segurança alimentar. Entre os principais aditivos utilizados em alimentos estão os conservantes, corantes, antioxidantes e reguladores de acidez, que desempenham papéis essenciais na preservação da qualidade dos produtos. Contudo, o uso prolongado de aditivos artificiais tem sido associado a riscos à saúde, como reações alérgicas, toxicidade e efeitos carcinogênicos, especialmente quando consumidos em quantidades acima dos limites recomendados. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura abordando sobre a importância dos aditivos alimentares, com foco nos conservantes e nos impactos de seu consumo prolongado, além da tendência *clean label* na tentativa de diminuir seu uso em alimentos. A revisão bibliográfica realizada, com base em estudos sobre o tema dos últimos 5 anos e nas legislações vigentes, revela que a indústria alimentícia tem buscado cada vez mais por alternativas naturais e seguras, sem comprometer a eficácia dos conservantes, devido à relação desses compostos com a vida útil dos produtos. Além disso, a tendência *clean label*, que visa reduzir o uso de aditivos artificiais e substituí-los por ingredientes naturais, também promove maior transparência nos rótulos, permitindo que os consumidores façam escolhas mais informadas. Embora as alternativas naturais ofereçam benefícios para a saúde e sustentabilidade, elas enfrentam desafios como menor eficácia e custos mais elevados. Conclui-se, portanto, que, devido ao grande potencial de crescimento do mercado de alimentos naturais e seguros, são necessários estudos adicionais para avaliar os benefícios dessas alternativas, desenvolver novas formulações e aprimorar os processos de produção.

Palavras-chave: Conservantes, ingredientes naturais, novas tecnologias, segurança alimentar.

## ABSTRACT

BAZANA, Natália Diniz. **Food additives: impacts on human health and the challenge of the food industry in the face of the *clean label* movement.** 2024. Course Completion Work – Federal University of São Carlos, Lagoa do Sino *campus*, Buri, 2024.

Food additives are widely used by the industry to extend product shelf life, enhance sensory characteristics, and ensure food safety. Among the main additives used in food are preservatives, colorants, antioxidants, and acidity regulators, which play essential roles in preserving product quality. However, the prolonged use of artificial additives has been associated with health risks, such as allergic reactions, toxicity, and carcinogenic effects, especially when consumed in quantities exceeding recommended limits. Thus, the objective of this study was to conduct a literature review addressing the importance of food additives, focusing on preservatives and the impacts of their prolonged consumption, as well as the clean label trend aimed at reducing their use in foods. The bibliographic review, based on studies on the subject from the last five years and current regulations, reveals that the food industry has increasingly sought natural and safe alternatives without compromising preservative effectiveness due to the relationship of these compounds with product shelf life. Furthermore, the clean label trend, which aims to reduce the use of artificial additives and replace them with natural ingredients, also promotes greater transparency in labeling, enabling consumers to make more informed choices. Although natural alternatives offer health and sustainability benefits, they face challenges such as lower efficacy and higher costs. In conclusion, due to the significant growth potential of the natural and safe food market, additional studies are needed to evaluate the benefits of these alternatives, develop new formulations, and improve production processes.

**Keywords:** Preservatives, natural ingredients, new technologies, food safety.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Funções tecnológicas nos alimentos.....	16
Tabela 2 – Limites para leite de coco pasteurizado.....	18
Tabela 3 Principais aplicações dos conservantes na indústria alimentícia.....	19
Tabela 4 Propriedades físicas e químicas do ácido benzoico.....	20
Tabela 5 Limites máximos permitidos de ácido benzoico em alimentos.....	21
Tabela 6 Propriedades físicas e químicas do ácido sórbico.....	21
Tabela 7 Limites máximos permitidos de ácido sórbico em alimentos.....	22
Tabela 8 Propriedades físicas e químicas do nitrato e nitrito.....	22
Tabela 9 Propriedades físicas e químicas dos sulfitos e dióxido de enxofre.....	25
Tabela 10 – Limites máximos permitidos de sulfitos e dióxido de enxofre.....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

FAO – *Food and Agriculture Organization*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDA - Ingestão Diária Aceitável

IN - Instrução Normativa

INS - *International Numbering System*

JECFA – *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*

OMS – Organização Mundial de Saúde

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. OBJETIVO</b> .....	12
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
4.1 HISTÓRICOS DO USO DOS ADITIVOS ALIMENTARES .....	13
4.2 ADITIVOS ALIMENTARES .....	14
4.2.1 Legislação vigente para o uso de aditivos no Brasil .....	14
4.2.2 Tipos de aditivos .....	16
4.3 AGENTES CONSERVANTES .....	19
4.3.1 Ácido benzoico e seus sais .....	20
4.3.2 Ácido sórbico e seus sais .....	21
4.3.3 Nitrato e nitrito .....	22
4.3.4 Sulfitos .....	25
4.4 CONSERVANTES NATURAIS .....	26
4.5 TENDÊNCIA <i>CLEAN LABEL</i> E OS ADITIVOS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA .....	28
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	29

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias e as mudanças nos hábitos de vida da população, as indústrias alimentícias precisaram se reinventar para atender a um público cada vez mais interessado em alimentos práticos e que supram suas necessidades, sem deixar de lado o visual atrativo e vida útil prolongada do produto. Para isso, tornou-se comum o uso de aditivos nas formulações de produtos alimentares, aumentando também a preocupação em relação à ingestão de alimentos industrializados que contêm essas substâncias, as quais podem ter efeitos negativos no organismo se consumidos a longo prazo (Veras *et al.*, 2021).

Entende-se por aditivo alimentar todo ingrediente, empregado durante qualquer etapa da produção de um alimento, sem o propósito de nutrir, capaz de modificar as suas características físicas, químicas, biológicas e sensoriais, podendo ser de origem natural ou sintética. Com o objetivo de garantir menor risco à saúde dos consumidores, a legislação estipula limites para a adição dos aditivos nos alimentos, baseado no índice de Ingestão Diária Aceitável (IDA), estabelecido pelo Comitê do Códex em Aditivos Alimentares da Organização Mundial da Saúde (OMS)/Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) (Brito; Andrade, 2022).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável pelas resoluções que estabelecem os limites máximos permitidos dos aditivos e suas categorias, sendo a RDC nº 778/2023 que autoriza seu uso. O controle é dificultado pela ausência de uma obrigatoriedade em declarar as quantidades específicas de aditivos nos alimentos, sendo apenas divulgado a lista dos itens utilizados (Brasil, 2023).

Uma das classes de aditivos utilizados na indústria são os conservantes, adicionados aos alimentos para prolongar sua vida útil. Alguns desses conservantes são encontrados naturalmente nos alimentos e outros são adicionados durante o processamento, considerando os seguintes aspectos: tipo do alimento, composição, pH, ingredientes e outros inibidores presentes na formulação, eficiência do processamento, tipo e carga dos microrganismos contaminantes do alimento, entre outros (Souza *et al.*, 2019).

Os aditivos alimentares, no geral, desempenham um papel importante no desenvolvimento de novos produtos, porém, vêm sendo questionados em relação à segurança alimentar que representam quando consumidos. Além disso, a preocupação com questões nutricionais e de saúde vem ganhando destaque nos últimos anos. Um exemplo, são os alimentos conhecidos como “*clean label*”, na tradução “rótulo limpo”, sendo esses compostos

por ingredientes naturais, sem modificação genética, adição de conservantes ou outros aditivos, objetivando promover uma opção saudável de alimento (Venâncio; Pandolfi, 2020).

Diante deste contexto, o presente trabalho propôs analisar a importância do uso dos aditivos alimentares em produtos, com ênfase nos conservantes, e os impactos que seu consumo prolongado pode ter sobre a saúde humana. O estudo explora como a indústria alimentícia está enfrentando o desafio de equilibrar a preservação dos alimentos com as demandas dos consumidores por produtos mais naturais, associados ao movimento *clean label*, que defende o uso de ingredientes simples e que o consumidor possa reconhecer facilmente, avaliando alternativas mais seguras para a saúde e respondendo à crescente demanda por alimentos mais saudáveis e transparentes.

## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho objetivou realizar uma revisão bibliográfica sobre os aditivos alimentares, destacando sua relevância para a indústria alimentícia, com foco nos conservantes. Além disso, buscou-se analisar como o conceito de *clean label* influencia o desenvolvimento de novos produtos alimentícios, ressaltando a importância de estratégias inovadoras para atender à demanda por rótulos mais simples e transparentes, sem comprometer os benefícios funcionais que os aditivos proporcionam às formulações, como, por exemplo, prolongar a vida útil, manter a qualidade sensorial, prevenir a deterioração química e garantir a segurança alimentar.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

A revisão bibliográfica foi realizada entre os meses de maio a setembro, utilizando palavras-chave como "aditivos alimentares", "conservantes", "impactos na saúde humana", "*clean label*" e "alimentos processados". Com o tema já definido, a pesquisa aprofundou-se em bases de dados científicas, como SciELO, Google Scholar e Periódicos Capes, além das legislações disponíveis na biblioteca de alimentos da ANVISA, priorizando publicações recentes dos últimos cinco anos (2019-2024).

Após essa busca, foram selecionados artigos científicos, teses, dissertações e livros que mais se adequavam ao tema proposto. Os materiais escolhidos passaram por uma análise crítica, destacando-se os impactos dos conservantes e a tendência *clean label* na indústria alimentícia, com foco em fontes atualizadas e significativas para o desenvolvimento do trabalho.

Por fim, concentrou-se na organização das informações e na revisão completa, assegurando uma estrutura clara e coesa. Foi garantida a conformidade com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para que o trabalho atendesse aos requisitos formais e mantivesse o rigor técnico necessário.

## **4. REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1 HISTÓRICOS DO USO DOS ADITIVOS ALIMENTARES**

Desde os primórdios da vida humana, a maneira de prolongar e preservar os alimentos tem sido uma preocupação para o homem, principalmente nas épocas de escassez. No início, o uso do sal (cloreto de sódio) na conservação e adição de temperos e ervas para realçar o sabor do alimento já indicavam a prática de utilizar aditivos alimentares. Com o tempo e desenvolvimento da agricultura e aumento da população mundial, houve a necessidade de buscar novas técnicas de produção e conservação dos produtos, iniciando o uso de substâncias naturais e/ou sintéticas nos alimentos destinados ao consumo, com o objetivo de prolongar sua vida útil e melhorar as características sensoriais ou tecnológicas (Montera, 2021).

Outro aspecto que intensificou a adoção de novas tecnologias e processos foi a mudança nos hábitos alimentares da população. Devido à busca por praticidade e facilidade no momento do preparo de uma refeição, os consumidores vêm substituindo alimentos *in natura* por processados, contribuindo para o empobrecimento da dieta e aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis. Além disso, a tecnologia aplicada pela indústria com o intuito de aumentar a vida útil dos alimentos tem ocasionado o uso de diversos tipos de aditivos (Barros *et al.*, 2024). Um estudo realizado por Boâ (2017) revelou que a maioria dos alimentos industrializados avaliados continha mais de um tipo de aditivo em sua composição.

Por outro lado, os alimentos que antes estavam limitados à sua sazonalidade e região, passaram a ser consumidos em diferentes épocas do ano e locais, sendo um efeito positivo do uso de aditivos e novas tecnologias de processamento. Do ponto de vista econômico, os produtos industrializados tiveram um aumento em sua demanda. As preparações prontas para o consumo apresentaram maior crescimento de vendas a partir de 1994. E isso pode ser afirmado atualmente nos supermercados, onde há uma ampla oferta de marcas e variedades de produtos para atender essa nova realidade de consumidores. Atrelado a isso, desenvolveu-se uma preocupação em relação à saúde dos consumidores, refletindo o surgimento de novas normas e legislações para controlar o uso dos aditivos em alimentos (Boâ, 2017).

## 4.2 ADITIVOS ALIMENTARES

De acordo com a RDC nº 778 de 01 de março de 2023 (ANVISA), aditivo alimentar é *todo 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, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento*. Embora esses aditivos ofereçam benefícios à indústria alimentícia, como maior praticidade e a possibilidade de atender a um estilo de vida acelerado, sua utilização deve respeitar os limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira, garantindo que os efeitos desejados sejam alcançados sem comprometer a saúde dos consumidores (Souza *et al.*, 2019).

No Brasil, a ANVISA regula o uso desses aditivos, mas o efeito combinado de diferentes substâncias e a quantidade utilizada ainda geram preocupações. Atualmente, não é obrigatória a declaração específica das quantidades de aditivos nos alimentos, sendo informadas apenas as substâncias presentes e suas funções (Montera *et al.*, 2023). Diversos estudos estão sendo realizados para avaliar como esses aditivos interagem com o organismo, com foco em potenciais alterações comportamentais, reações tóxicas e até mesmo efeitos carcinogênicos. As crianças são particularmente vulneráveis, pois o limite de Ingestão Diária Aceitável (IDA) é calculado com base no peso corporal, o que pode resultar em maior toxicidade para esse grupo (Kraemer *et al.*, 2022). Por isso, é urgente a implementação de políticas públicas que promovam a educação alimentar e garantam a fiscalização rigorosa das indústrias, assegurando que respeitem os limites de aditivos permitidos nos alimentos.

Embora o uso de aditivos seja essencial, especialmente dos conservantes, que garantem a segurança e prolongam a vida útil dos alimentos, é fundamental que sejam aplicados dentro dos parâmetros estabelecidos. Cada conservante possui uma ação específica contra diferentes tipos de microrganismos e sua escolha deve ser cuidadosamente feita para garantir a eficácia e o cumprimento das normas sanitárias (Naboa *et al.*, 2023).

### 4.2.1 Legislação vigente para o uso de aditivos no Brasil

A utilização de aditivos alimentares é indispensável para a indústria, desde que respeite normas e regulamentações que assegurem produtos seguros e adequados às demandas dos consumidores. Essas diretrizes estabelecem limites que evitam prejuízos à saúde. Além disso, os compostos aprovados podem ser incorporados às matérias-primas e ingredientes das

formulações, desde que atendam às funções tecnológicas, limites permitidos e condições de uso especificados no Anexo III da Instrução Normativa nº 211/2023 (ANVISA).

É válido ressaltar que as regulamentações de aditivos alimentares estão sujeitas a mudanças, conforme novos estudos científicos vão sendo divulgados, alterando o conhecimento sobre a segurança das substâncias adicionadas aos alimentos (Brito; Andrade, 2022). É possível acompanhar alterações como adições, proibições, ajuste nas dosagens e novas aplicações, consultando o *site* da ANVISA.

Com o objetivo de padronizar a identificação dos aditivos alimentares, o Comitê FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares (JECFA) criou o *International Numbering System* (INS), um sistema numérico global para identificar esses compostos. Esse sistema permite que apenas o número do aditivo, em vez de seu nome específico, seja indicado no rótulo, juntamente com sua função no alimento (Brasil, 2023). Essa estratégia é crucial para garantir uma comunicação mais clara e uniforme, facilitando a compreensão dos ingredientes presentes nos produtos alimentícios, independentemente da região ou idioma. Como o número INS é amplamente reconhecido internacionalmente, ele permite que consumidores, fabricantes e órgãos reguladores identifiquem e comparem os aditivos de maneira consistente, promovendo maior transparência e segurança alimentar em diferentes mercados (Codex Alimentarius, 1989).

Entretanto, uma regra relevante na rotulagem é que a tartrazina, um corante vastamente usado na indústria de alimentos, deve ser informada na lista de ingredientes por seu nome completo, ao contrário de outros aditivos, que podem ser indicados apenas pelo código INS, conforme estabelecido pela RDC nº 727, de 2022 (ANVISA). Essa exigência decorre do fato de que a tartrazina pode causar reações alérgicas em algumas pessoas, especialmente em indivíduos sensíveis, como aqueles com síndrome de hipersensibilidade a salicilatos. Portanto, a obrigatoriedade de declarar o nome completo do corante visa garantir maior transparência e segurança para os consumidores, permitindo que aqueles que são alérgicos ou intolerantes a essa substância possam evitá-la facilmente (Oliveira; Gherardi; Almeida, 2024). De acordo com a Biblioteca de Alimentos, disponibilizado no *site* da ANVISA, as principais normas regulatórias no Brasil para aditivos alimentares são as listadas a seguir:

- RDC 778, de 01 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.
- RDC 725, de 01 de julho de 2022 - dispõe sobre os aditivos alimentares aromatizantes.

- RDC 728, de 01 de julho de 2022 - dispõe sobre as enzimas e as preparações enzimáticas para uso como coadjuvantes de tecnologia na produção de alimentos destinados ao consumo humano.
- RDC 779, de 01 de março de 2023 - dispõe sobre os aditivos alimentares fermentos químicos e sobre os coadjuvantes de tecnologia fermentos biológicos e nutrientes para levedura destinados ao uso em produtos de panificação e biscoitos.
- RDC 818, de 28 de setembro de 2023 - dispõe sobre os requisitos sanitários dos adoçantes de mesa e dos adoçantes dietéticos.
- RDC 843, de 22 de fevereiro de 2024 - dispõe sobre a regularização de alimentos e embalagens sob competência do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) destinados à oferta no território nacional.
- Instrução Normativa 211, de 01 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.

#### 4.2.2 Tipos de aditivos

De acordo com a RDC nº 778/2023 e a Instrução Normativa nº 211/2023, os aditivos alimentares são classificados com base em suas funções tecnológicas nos alimentos, conforme tabela 1.

**Tabela 1** - Funções tecnológicas nos alimentos

<b>Aditivo</b>	<b>Função Tecnológica</b>
Acidulante	Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos.
Agente carreador	Substância utilizada para dissolver, diluir, dispersar ou modificar fisicamente outros aditivos ou nutrientes do alimento sem alterar sua função, com vistas a facilitar o manuseio, aplicação ou uso destes no alimento.
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.
Agente de massa	Substância que proporciona o aumento de volume ou da massa dos alimentos, sem contribuir significativamente para o valor energético do alimento.
Antiumectante/Antiaglutinante	Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.
Antiespumante	Substância que previne ou reduz a formação de espuma.

Antioxidante	Substância que impede ou retarda a oxidação dos alimentos.
Aromatizante/Aroma	Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma ou sabor dos alimentos.
Conservante ou conservador	Substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas.
Corante	Substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento.
Edulcorante	Substância diferente dos açúcares que confere sabor doce ao alimento.
Emulsionante ou emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento.
Espessantes	Substância que aumenta a viscosidade 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.
Estabilizante de cor	Substância que estabiliza, mantém ou intensifica a cor de um alimento.
Estabilizante	Substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento.
Fermento químico	Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, desta maneira, aumentam o volume da massa.
Geleificante	Substância que confere textura através da formação de um gel.
Glaceante	Substância que, quando aplicada na superfície externa de um alimento, confere uma aparência brilhante ou um revestimento protetor.
Melhorador de farinha	Substância que, agregada à farinha, melhora sua qualidade tecnológica para os fins a que se destina.
Realçador de sabor	Substância que ressalta ou realça o sabor ou aroma de um alimento.
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.
Sais emulsionantes	Substâncias utilizadas para reordenar proteínas contidas em alimentos a fim de prevenir a separação da gordura.
Sequestrante	Substância que forma complexos químicos com íons metálicos.
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.

Fonte: Adaptado de IN nº 211/2023 (ANVISA).

Como exemplo, a tabela 2 apresenta os aditivos permitidos de incorporação no leite coco pasteurizado.

**Tabela 2 – Limite para leite de coco pasteurizado**

<b>Função</b>	<b>INS</b>	<b>Aditivos</b>	<b>Limite máximo (mg/kg ou mg/L)</b>
Acidulante	330	Ácido cítrico	Quantum satis <sup>1</sup>
	334	Ácido tartárico	10000
Antioxidante	300	Ácido ascórbico	100
	330	Ácido cítrico	Quantum satis <sup>1</sup>
Conservante	200	Ácido sórbico	1500
	201	Sorbato de sódio	1500
	202	Sorbato de potássio	1500
	203	Sorbato de cálcio	1500
	210	Ácido benzóico	1000
	211	Benzoato de sódio	1000
	212	Benzoato de potássio	1000
	213	Benzoato de cálcio	1000
	220	Dióxido de enxofre	300
	221	Sulfito de sódio	300
	222	Bissulfito de sódio, sulfito ácido de sódio	300
	223	Metabissulfito de sódio	300
	224	Metabissulfito de potássio	300
	225	Sulfito de potássio	300
	227	Bissulfito de cálcio, sulfito ácido de cálcio	300
	228	Bissulfito de potássio	300
Emulsificante	432	Monolaurato de polioxietileno (20) sorbitana, polisorbato 20	1000
	433	Monooleato de polioxietileno (20) sorbitana, polisorbato 80	1000
	434	Monopalmitato de polioxietileno (20) sorbitana, polisorbato 40	1000
	435	Monoestearato de polioxietileno (20) sorbitana, polisorbato 60	1000
	436	Triestearato de polioxietileno (20) sorbitana, polisorbato 65	1000
	471	Mono e diglicerídeos de ácidos graxos	Quantum satis <sup>1</sup>
Espessante	412	Goma guar	Quantum satis <sup>1</sup>
	415	Goma xantana	Quantum satis <sup>1</sup>
	418	Goma gelana	Quantum satis <sup>1</sup>
	466	Carboximetilcelulose sódica (goma de celulose)	Quantum satis <sup>1</sup>
Estabilizante	322(i)	Lecitina	2000
	405	Alginato de propileno glicol	200
	460(i)	Celulose microcristalina (gel de celulose)	Quantum satis <sup>1</sup>
Regulador de Acidez	330	Ácido cítrico	Quantum satis <sup>1</sup>
	334	Ácido tartárico	10000

\* Quantum satis: *a quantidade suficiente*

Fonte: Adaptado de IN 211/2023 (ANVISA).

### 4.3 AGENTES CONSERVANTES

Uma classe de aditivos alimentares de uso comum na indústria alimentícia é a dos conservantes, que cumpre o objetivo de preservar as características dos alimentos, inibindo o crescimento de microrganismos e ação de enzimas, aumentando, conseqüentemente, a sua vida útil. A RDC nº 778/2023 define conservantes como sendo “*substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas*”. A escolha do conservante a ser utilizado vai depender do agente microbiano alvo, das propriedades físico-químicas, da forma de armazenamento e do processamento do alimento, devendo ser utilizado na quantidade estabelecida pelo órgão regulamentador (Souza *et al.*, 2019).

A preocupação em utilizar conservantes alimentares surge devido à presença de microrganismos que podem causar alterações indesejáveis nos alimentos. Essas modificações podem incluir mudanças químicas e físicas, como variações na cor, odor, sabor e textura, sem necessariamente comprometer a segurança alimentar. No entanto, também há o risco de patógenos que podem provocar doenças no organismo humano ou produzir toxinas que contaminem o alimento (Nogueira *et al.*, 2020). De acordo com a FAO, em contexto mundial, aproximadamente 30% dos alimentos produzidos são perdidos anualmente devido à sua deterioração, destacando a importância dos conservantes nos alimentos (Lemos, 2024).

A Tabela 3 apresenta exemplos de conservantes regulamentados pela legislação vigente, identificados pelo sistema INS, juntamente com suas principais aplicações.

**Tabela 3** – Principais aplicações dos conservantes na indústria alimentícia

<b>Conservantes</b>	<b>INS</b>	<b>Principais aplicações</b>
Ácido sórbico e seus sais (sódio, cálcio e potássio)	200 a 203	Queijos, laticínios, carnes, produtos à base de peixe, pão e produtos de confeitaria
Ácido propiônico e seus sais (sódio, cálcio e potássio)	280 a 283	Produtos de panificação: margarinas, farinhas e doces
Ácido benzóico e seus sais (sódio, cálcio e potássio)	210 a 213	Geleias, doces, margarinas, molhos e bebidas carbonatadas (com gás)
Ácido láctico e derivados	270	Margarinas, fermento em pó e maioneses
Ácido acético e acetatos (sódio, cálcio e potássio)	260 a 263	Legumes em conserva, picles e molhos
Ácidos p-hidroxibenzoico e seus ésteres (parabenos)	214 a 219	Adoçantes, bebidas fermentadas e não carbonatadas (sem gás)
Nitritos e nitratos	249 a 252	Alimentos embutidos
Nisina e natamicina	234 e 235	Queijos processados
Dióxido de enxofre e derivados	220 a 228	Bebidas alcólicas e derivados de frutas

\*INS: *international numbering system*

Fonte: Adaptado de Vincenzi; Mendes; Mota, (2021).

### 4.3.1 Ácido benzoico e seus sais

O ácido benzoico é um exemplo de conservante amplamente utilizado na indústria alimentícia, juntamente com seus sais. Sua vasta aplicação deve-se ao baixo custo de produção, facilidade de incorporação nos alimentos e a uma reduzida toxicidade ao ser humano (Belitz; Grosch; Schieberle, 2009). A tabela 4 apresenta suas propriedades físicas e químicas.

**Tabela 4** - Propriedades físicas e químicas do ácido benzoico

Propriedades	Ácido Benzoico
Fórmula molecular	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>
Massa molecular	122,12 g/mol
Solubilidade em H <sub>2</sub> O, 20 °C (g/100 mL)	0,3
Descrição	Cor Cristalina / Inodoro
pH ótimo	4,0 a 5,0
pKa (a 25 °C)	4,2

Fonte: Adaptado de Belitz; Grosch; Schieberle (2009).

Este aditivo é comumente utilizado em alimentos ácidos, como refrigerantes, sucos, geleias e conservas, por sua eficácia no controle de leveduras, bolores e algumas bactérias. Em alimentos mais ácidos, sua concentração pode ser reduzida para manter a conservação do produto e, em algumas formulações, pode ser combinado com outros conservantes, como sorbatos e dióxido de enxofre, para aumentar sua eficiência. Devido à sua baixa solubilidade em água, o benzoato de sódio (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COONa) é uma alternativa prática, obtida pela neutralização do ácido benzoico com hidróxido de sódio (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021).

O IDA do ácido benzoico é determinada pelo JECFA. Inicialmente, este comitê estabeleceu uma IDA em grupo de 0 a 5 mg/kg de peso corporal para o ácido benzoico e seus sais, como benzoato de sódio, potássio e cálcio. Este valor reflete o limite seguro de ingestão diária com base em estudos toxicológicos e no uso desses compostos como conservantes (JECFA, 1974).

O consumo excessivo de benzoato de sódio pode causar efeitos adversos, como reações alérgicas e hipersensibilidade, com sintomas como dificuldades respiratórias, erupções cutâneas e asma. Por isso, é fundamental controlar rigorosamente os níveis de consumo deste aditivo, a fim de minimizar os riscos à saúde em decorrência de sua ingestão exagerada (Ferreira *et al.*, 2020). O limite máximo de uso do ácido benzoico nos alimentos varia com o tipo de produto, conforme indicado na tabela 5.

**Tabela 5** – Limites máximos permitidos de ácido benzoico em alguns alimentos

<b>Alimentos</b>	<b>Limite Máximo mg/kg ou mg/L</b>
Mostarda de Mesa	1.000
Margarinas	1.000
Geleia de fruta	1.000
Frutas em conserva, pasteurizada ou não	1.000
Bebidas não alcóolicas à base de soja	500
Leite de coco	1.000

Fonte: Adaptado de IN 211/2023 (ANVISA).

#### 4.3.2 Ácido sórbico e seus sais

O ácido sórbico é amplamente utilizado como conservante na indústria alimentícia, principalmente por sua eficácia no combate a leveduras, bolores e algumas bactérias. A eficiência dos seus sais, os sorbatos, podem variar de acordo com o tipo de microrganismo, suas espécies e cepas, e com as condições ambientais (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021).

O ácido sórbico exerce sua ação antimicrobiana apenas quando está em sua forma não dissociada, sendo sua eficácia dependente do pH. Ele atua de maneira mais eficaz em condições ácidas, dentro de uma faixa ampla de pH, influenciando sua atividade antimicrobiana e sua ação conservante (Oliveira, 2020). A tabela 6 apresenta as propriedades físicas e químicas do ácido sórbico.

**Tabela 6** - Propriedades físicas e químicas do ácido sórbico

<b>Propriedades</b>	<b>Ácido Sórbico</b>
Fórmula molecular	$C_6H_8O_2$
Massa molecular	112,13
Solubilidade em $H_2O$ , 20°C (g/100 mL)	0,16
Descrição	Pó branco, cristalino e inodoro
pH ótimo	< 6,0
pKa (a 25 °C)	4,76

Fonte: Adaptado de Oliveira (2020).

As principais aplicações práticas desse conservante em alimentos incluem lácteos, panificação, frutas e vegetais. Além disso, pode ser utilizado em produtos farmacêuticos, cosméticos e materiais de embalagem (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021). O JECFA avaliou a toxicidade do ácido sórbico e seus sais em 1961, 1965 e 1973, estabelecendo um IDA de 25 mg/kg de peso corporal para estes aditivos (JECFA, 1974).

Embora o ácido sórbico seja geralmente considerado seguro, eficaz e menos tóxico em comparação com outros conservantes, alguns estudos destacam os riscos à saúde associados ao seu uso, incluindo alergias, urticária e asma em resposta à sua ingestão (SOUZA *et al.*, 2019). O limite máximo de uso nos alimentos varia com o tipo de produto, conforme a tabela 7.

**Tabela 7** – Limites máximos permitidos de ácido sórbico em alimentos

<b>Alimentos</b>	<b>Limite Máximo mg/kg ou mg/L</b>
Doce de leite	600
Polpas de vegetais e purês de vegetais	1.000
Queijos de soro	1.000
Frutas em conserva, pasteurizadas ou não	1.000
Sopas e caldos	500
Queijos maturados	1.000

Fonte: Adaptado de IN 211/2023 (ANVISA).

#### 4.3.3 Nitrato e nitrito

O nitrato e o nitrito são classificados como conservantes, que impedem ou retardam o desenvolvimento de microrganismos, protegendo o alimento da deterioração. Além disso, apresentam função antioxidante e contribuem para o desenvolvimento da cor e sabor de produtos cárneos curados. Estes aditivos possuem uma grande afinidade com a água, recebendo a característica de ser higroscópico (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021). Conforme as regulamentações da ANVISA, RDC nº 778/2023 e IN nº 211/2023, quatro tipos desses sais são permitidos para uso em alimentos, sendo eles: nitrito de potássio, nitrito de sódio, nitrato de potássio e nitrato de sódio (Brasil, 2023). A tabela 8 apresenta as propriedades físicas e químicas do nitrito e nitrato.

**Tabela 8** - Propriedades físicas e químicas do nitrato e nitrito

<b>Propriedades</b>	<b>Nitrato e Nitrito</b>
Nome químico	Nitrato
Fórmula molecular	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Massa molecular	62,01
Aparência	Cristais brancos ou em pó branco. Pode também se apresentar em forma de granulados.
pH ótimo	7,0
Odor	Inodoro
Nome químico	Nitrito
Fórmula molecular	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

Massa molecular	46,01
Aparência	Cristais ou pó branco
pH ótimo	7 e 9
Odor	Inodoro

Fonte: Adaptado de BRASIL (2019).

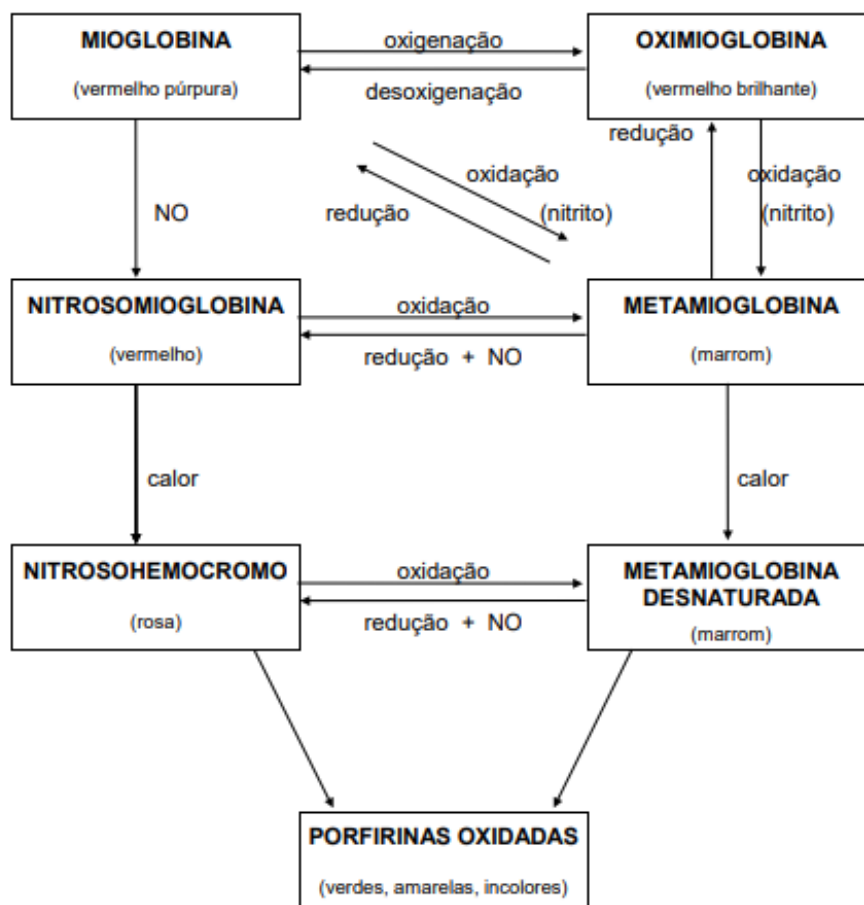
Por possuir ação antimicrobiana, é utilizado em produtos curados para ajudar na inibição do desenvolvimento do *Clostridium botulinum*, responsável pela doença do botulismo, e de outros microrganismos deteriorantes e patogênicos. No entanto, devido aos danos que essas substâncias podem causar aos seres humanos, os nitritos e nitratos estão sendo substituídos pelo sorbato de potássio, quando tecnologicamente possível (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021).

Os alimentos que mais utilizam esses sais são as carnes processadas, que, após a adição desses compostos, são chamadas de “carnes curadas”, além de alguns tipos de queijos. No entanto, esses sais podem estar presentes naturalmente no solo, em alimentos de origem vegetal, na água e como componentes de fertilizantes no cultivo de frutas e hortaliças (Loureiro, 2021).

Esse conservante é tão utilizado em carnes, pois além de conservar estes alimentos, altera as características sensoriais dos produtos cárneos, como cor, sabor e textura, aumentando sua aceitabilidade. Eles reagem com a mioglobina, pigmento naturalmente encontrado na carne, formando a nitrosomioglobina, que confere a cor característica à carne curada e mantém o tom avermelhado por um longo período (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021).

A formação da cor vermelha na carne curada ocorre em várias etapas químicas, conforme a figura 1. Inicialmente, a mioglobina é oxidada a oximioglobina pelos nitritos, formando metamioglobina, com a redução do nitrito a óxido nítrico (NO). O óxido nítrico se liga à metamioglobina formando nitrosometamioglobina, que, ao ser rapidamente oxidada, gera o cátion nitrosomioglobina (NOMB), responsável pela coloração vermelha da carne curada. Esse pigmento, instável em presença de oxigênio, se transforma em nitrosohemocromo ao ser aquecido, conferindo a cor rosa estável ao produto curado. A cor final depende da quantidade de mioglobina e dos sais de cura, e pode ser alterada com o uso de sangue estabilizado ou corantes naturais em embutidos com menos mioglobina (Freitas, 2015).

**Figura 1** - Mudanças químicas da mioglobina durante as reações de cura



Fonte: Adaptado de Price; Schweigert (1994).

De acordo com a RDC nº 778/2023 e a IN nº 211/2023 da ANVISA, os limites máximos para nitrito e nitrato de sódio em carnes e produtos cárneos são 150 mg/kg e 300 mg/kg, respectivamente. Já para queijos maturados, incluindo os maturados por mofo com umidade  $\leq$  45,9 g/100 g, o limite para nitrato de sódio e potássio é de 35 mg/kg (Brasil, 2023).

O consumo excessivo de nitrito pode ser tóxico, com doses superiores a 15-20 mg/kg de peso corporal consideradas potencialmente letais. No entanto, os níveis permitidos em produtos cárneos são de 20 a 40 vezes inferiores a essa dose, garantindo segurança quando usados nas quantidades regulamentadas. Ainda assim, o consumo acima dos limites recomendados de nitritos e nitratos pode trazer sérios riscos à saúde. Esses compostos podem reagir no organismo, formando nitrosaminas e nitrosamidas, substâncias associadas ao aumento do risco de determinados tipos de câncer (Bianco, 2020). Outro efeito adverso apontado por pesquisadores é a metahemoglobinemia, condição em que o transporte de oxigênio no sangue é prejudicado.

Isso ocorre devido à interação de compostos derivados do nitrito com a hemoglobina, alterando sua capacidade de ligação ao oxigênio (Trentini; Macedo, 2019).

#### 4.3.4 Sulfitos

Os sulfitos, incluindo o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e seus sais derivados, como os sulfitos de sódio (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) e cálcio (CaSO<sub>3</sub>), são amplamente utilizados na indústria alimentícia devido à sua eficácia como conservantes. Eles inibem o crescimento de microrganismos, como bactérias, bolores e leveduras, e controlam reações de escurecimento enzimático e não enzimático, alterando a estrutura e as propriedades funcionais das proteínas. Além disso, são eficazes como antioxidantes, oferecendo uma solução custo-benefício versátil para a preservação de alimentos e bebidas (Favero; Ribeiro; Aquino, 2015).

O dióxido de enxofre, em particular, é usado como conservante em diversos alimentos, como frutas e vinhos, onde desempenha um papel importante na prevenção do escurecimento enzimático e na proteção contra o desenvolvimento de fungos e bactérias. Ele também possui um efeito antimicrobiano seletivo contra as bactérias acéticas na vinificação (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021). No entanto, o uso excessivo pode resultar em efeitos adversos, como problemas respiratórios, reações alérgicas e toxicidade gastrointestinal. É importante destacar que o dióxido de enxofre pode destruir a tiamina em alimentos ricos nessa vitamina (Fernandes, 2021). A tabela 9 apresenta as propriedades físicas e químicas dos sulfitos e dióxido de enxofre.

**Tabela 9** - Propriedades físicas e químicas dos sulfitos e dióxido de enxofre

Propriedades	Ácido Sórbico
Nome químico	Sulfito de sódio: Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
	Bissulfito de sódio NaHSO <sub>3</sub>
	Metabissulfito de potássio K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	Bissulfito de cálcio Ca(HSO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
	Bissulfito de potássio KHSO <sub>3</sub>
	Sulfito de potássio: K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
	Sulfito ácido de sódio: NaHSO <sub>3</sub>
Aparência/odor	Metabissulfito de sódio: Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Pó branco/cristalino e inodoro
Nome químico	Dióxido de enxofre
Fórmula molecular	SO <sub>2</sub>
Massa molecular (g/mol)	64,066
Solubilidade em H <sub>2</sub> O, 20°C (g/100mL)	0,9
Aparência	Incolor
Odor	Semelhante ao cheiro de fósforos queimados

Fonte: Adaptado de Favero; Ribeiro; Aquino (2015) e Santos; Alves; Silva (2018).

O uso de sulfitos pela indústria alimentícia deve seguir concentrações que respeitem as recomendações estabelecidas pela ANVISA. A regulamentação visa garantir que a quantidade presente nos alimentos não ultrapasse a IDA de 0,7 mg/kg de peso corporal/dia, conforme estabelecido pelo JECFA em sua última avaliação, em 1988 (WHO, 2020). Essa padronização busca atingir o efeito desejado na preservação dos alimentos, utilizando a menor quantidade possível, sem comprometer a segurança do consumidor (Moura; Santos, 2019).

Devido à sua alta volatilidade, o dióxido de enxofre tende a evaporar facilmente para a atmosfera, o que resulta na perda da quantidade inicial aplicada. Isso implica que a quantidade presente no produto final pode ser significativamente inferior àquela inicialmente utilizada durante o processo de conservação (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021).

Como mencionado, embora os sulfitos sejam eficazes como conservantes, reações adversas à saúde têm sido relatadas, especialmente em indivíduos sensíveis, como crises asmáticas e urticária. Diante disso, é essencial manter um controle rigoroso sobre a adição de agentes sulfitantes nos alimentos, garantindo que as informações estejam acessíveis aos consumidores. Além disso, é crucial incentivar pesquisas voltadas à substituição desses aditivos por alternativas mais seguras e que não comprometam a saúde humana (Martins; Torre; Barbosa, 2023). O limite máximo de uso destes aditivos nos alimentos varia com o tipo de produto, conforme a tabela 10.

**Tabela 10** – Limites máximos permitidos de sulfitos e dióxido de enxofre

<b>Conservante</b>	<b>Alimentos</b>	<b>Limite Máximo mg/kg ou mg/L</b>
Sulfito de Sódio	Polpas de vegetais e purês de vegetais	500
Sulfito de Sódio	Açúcares	15
Sulfito de Potássio	Mistela composta	250
Sulfito de Potássio	Bebidas não alcóolicas à base de soja	40
Dióxido de Enxofre	Bebidas alcoólicas não fermentadas	200
Dióxido de Enxofre	Polpas de vegetais e purês de vegetais	500
Bissulfito de Potássio	Geleia de fruta e geleia de mocotó	100
Metabissulfito de Sódio	Frutas secas ou desidratadas	1.000
Bissulfito de Sódio	Vegetais secos ou desidratados	200
Metabissulfito de Potássio	Vinhos	300

Fonte: Adaptado de IN 211/2023 (ANVISA).

#### 4.4 CONSERVANTES NATURAIS

Dada a crescente preocupação com a saúde e o bem-estar, muitos consumidores e indústrias estão buscando por alternativas naturais aos conservantes. Além dos conservantes

sintéticos citados anteriormente, substâncias naturais como sal, açúcar, ácidos (como o ácido acético do vinagre e o ácido cítrico do limão), especiarias, mel, própolis, alho e óleos essenciais desempenham papel importante na conservação e no aprimoramento do sabor dos alimentos (Silva; Marques; Constant, 2021). Esses compostos apresentam vantagens em termos de segurança alimentar, com menor impacto à saúde humana e, frequentemente, são preferidos em mercados que priorizam produtos mais saudáveis (Barros *et al.*, 2020).

Pesquisas recentes têm explorado alternativas naturais promissoras para substituir conservantes sintéticos na indústria alimentícia. Um estudo conduzido por Santos *et al.* (2020) avaliou a atividade antifúngica dos óleos essenciais de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e cravo (*Syzygium aromaticum*) em pães de forma, comparando-os ao conservante químico sorbato de potássio. Os óleos foram aplicados por aspensão e analisados quanto à inibição de fungos e leveduras durante 16 dias de armazenamento. Os resultados demonstraram que o óleo de cravo apresentou eficácia semelhante ao conservante químico, sendo mais eficiente que o óleo de alecrim na inibição de fungos e leveduras, mantendo a contagem de fungos significativamente mais baixa ao longo do tempo (SANTOS *et al.*, 2021).

De forma complementar, a pesquisa de Pretto *et al.* (2024) avaliaram o efeito do óleo essencial de *Mentha piperita* na conservação da carne refrigerada do peixe híbrido tambatinga (*Colossoma macropomum* × *Piaractus brachypomum*). O óleo foi aplicado em concentrações de 0%, 0,25% e 0,50%, demonstrando eficácia na redução da oxidação lipídica e do crescimento microbiano, com os melhores resultados obtidos na concentração de 0,50%. Essa estratégia manteve a qualidade físico-química e microbiológica da carne por até 14 dias sob refrigeração, destacando o potencial do óleo essencial como conservante natural, com benefícios para a segurança alimentar e o aumento da vida útil de produtos à base de pescado (Pretto *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços no uso de conservantes naturais, é importante considerar o custo elevado de sua obtenção em comparação aos sintéticos. Esse aumento no valor agregado reflete no preço final do produto, mas também pode ser uma vantagem, destacada na comunicação do produto, ao atender às expectativas de consumidores que buscam alimentos mais saudáveis (Silva, Azevedo, 2021). O avanço das pesquisas sobre conservantes naturais tem possibilitado a introdução de novas alternativas na indústria alimentícia, visando aprimorar a qualidade e segurança dos alimentos. As indústrias, portanto, estão cada vez mais voltadas para soluções naturais e menos processadas, atendendo à demanda por produtos saudáveis e aos regulamentos mais rigorosos (Barros *et al.*, 2020).

#### 4.5 TENDÊNCIA *CLEAN LABEL* E OS ADITIVOS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

O uso de aditivos oferece benefícios claros, como a ampliação da vida útil dos produtos, a melhoria das características sensoriais e o atendimento à demanda do mercado. Entretanto, a necessidade de estender a vida útil dos alimentos e torná-los mais atraentes ao consumidor tem resultado em rótulos cada vez mais complexos, devido ao uso de aditivos cujos nomes são frequentemente difíceis de compreender. Além disso, alguns desses aditivos sintéticos estão sendo investigados em pesquisas por seus potenciais efeitos tóxicos, e o consumo excessivo desses compostos pode estar associado ao desenvolvimento de doenças crônicas (Venâncio; Pandolfi, 2020). Essa maior complexidade nos processos de produção de alimentos e a dependência crescente de substâncias artificiais tem gerado preocupações entre consumidores e órgãos reguladores sobre os possíveis impactos na saúde humana e na qualidade dos alimentos (Stringheta; Freitas, 2021).

Segundo a publicação *Brazil Food Trends 2020*, que se baseia em relatórios estratégicos de instituições de referência, cinco tendências principais foram identificadas entre os consumidores globais de alimentos: sensorialidade e prazer, saúde e bem-estar, conveniência e praticidade, confiabilidade e qualidade, e sustentabilidade e ética. Em particular, as tendências voltadas para a saúde e bem-estar, e confiabilidade e qualidade, refletem o crescente interesse dos consumidores por alimentos considerados mais saudáveis e com rótulos mais claros e compreensíveis. Esse cenário foi determinante para o surgimento do movimento *Clean Label* no setor alimentício (FIESP/ITAL, 2010).

O objetivo desta iniciativa é tornar os rótulos mais acessíveis ao consumidor, com listas de ingredientes mais curtas e com linguagem clara e transparente. Assim, um dos elementos centrais de um produto *clean label* é a utilização de ingredientes facilmente reconhecíveis pelo público, que sejam naturais ou minimamente processados, e livres de aditivos ou conservantes artificiais. A simplificação das formulações é impulsionada pela demanda por produtos mais naturais, que valorizam ingredientes "autênticos", "reais" e "integrais", com composições simples e métodos de produção artesanais ou tradicionais (Silva *et al.*, 2020).

Com consumidores cada vez mais conscientes de suas escolhas, a leitura de rótulos e tabelas de informação nutricional tornou-se um fator decisivo na hora da compra. Esta tendência também se relaciona à rastreabilidade dos produtos e à presença de certificações, como a de orgânicos, por exemplo, abrangendo alimentos livres de defensivos agrícolas e não geneticamente modificados. Estas estratégias aumentam a confiança dos consumidores sobre a qualidade do produto, da marca e da empresa (Santo; Costa; Silva, 2023).

É importante destacar que tanto os aditivos quanto os ingredientes desempenham um papel fundamental na produção de alimentos, influenciando diretamente a qualidade sensorial, tecnológica, biológica e nutricional dos produtos. Nesse sentido, a substituição de aditivos artificiais por naturais representa um grande desafio para o setor alimentício (Silva *et al.*, 2020).

## 5. CONCLUSÃO

O uso de aditivos alimentares, especialmente os conservantes, tem desempenhado um papel fundamental na indústria alimentícia, proporcionando maior segurança e vida útil aos produtos, o que atende às necessidades de um mercado cada vez mais dinâmico e exigente. No entanto, o uso indiscriminado desses compostos levanta preocupações sobre os potenciais impactos à saúde humana, especialmente quando o consumo excede os limites recomendados ou ocorre em combinação com outros aditivos.

Neste contexto, a tendência "*clean label*" emerge como uma resposta às crescentes demandas dos consumidores por produtos mais naturais e transparentes. Essa mudança impulsiona a indústria a buscar alternativas que possam garantir a segurança e a qualidade dos alimentos sem comprometer a saúde dos consumidores. A transição para rótulos mais limpos representa tanto uma oportunidade quanto um desafio, exigindo inovação e compromisso por parte dos fabricantes.

Portanto, é essencial que a indústria alimentícia continue investindo em pesquisas para desenvolver soluções que aliem a eficiência dos aditivos com a segurança do alimento. Ao mesmo tempo, o fortalecimento das regulamentações e a educação dos consumidores são cruciais para garantir que o uso desses aditivos seja sempre realizado de forma responsável e dentro dos padrões estabelecidos, contribuindo para a promoção de uma alimentação mais segura e saudável.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, D. M. *et al.* **Potencial utilização de sistemas antimicrobianos naturais como conservantes alimentares.** Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 40476 – 40491, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12158>. Acesso em: 11 ago. 2024.
- BARROS, D. M. *et al.* **Alimentos ultraprocessados e sua influência sobre as doenças crônicas não transmissíveis.** Revista Contemporânea, [S. l.], v. 4, n. 3, p. e3545, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3545>. Acesso em: 4 jan. 2025.
- BELITZ, H. D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. **Food Chemistry.** 4. ed. Berlin: Springer, 2009.
- BIANCO, A. J. **Nitrato e nitrito de sódio em carnes em natureza e em produtos cárneos sem suas adições.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal, Porto Alegre, 2020.
- BÔA, V. R. F. **Avaliação de produtos industrializados quanto ao uso de aditivos alimentares.** Monografia apresentada ao Departamento de Nutrição – UnB. Brasília. 2017. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18588/1/2017\\_VeronicaRodriguesFonteBoa\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18588/1/2017_VeronicaRodriguesFonteBoa_tcc.pdf). Acesso em: 29 jun. 2024.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - 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.** Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/legislacao>.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 211, de 1 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.** Diário Oficial da União, Brasília, p.110, 08 mar. 2023. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº. 727, de 1 de julho de 2022. **Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1 de julho de 2022.
- BRASIL. Farmacopeia Brasileira Volume II – **Insumos Farmacêuticos e Especialidades.** 6ª Edição. Anvisa, v. 2, p. 1–1504, 2019. Disponível em: < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/insumos-farmacuticos-e-especialidades-com-capa.pdf> >. Acesso em: 16 nov. 2024.
- BRITO, A. C. T.; ANDRADE, J. S. Food additives: the impact they can cause on human health. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 11, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33929>. Acesso em: 3 set. 2024.

CODEX ALIMENTARIUS. **Class Names and the International Numbering System for Food Additives.** CXG 36-1989.

FAVERO, D. M.; RIBEIRO, C. S. G.; AQUINO, A. D. **Sulfitos: importância na indústria alimentícia e seus possíveis malefícios à população.** Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, SP, v. 18, n. 1, p. 11–20, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634684>. Acesso em: 4 ago. 2024.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO-FIESP; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS -ITAL. **Brasil Food Trends 2020.** São Paulo, 2010. Disponível em: [https://aditivosingredientes.com/upload\\_arquivos/201604/2016040847305001460571267.pdf](https://aditivosingredientes.com/upload_arquivos/201604/2016040847305001460571267.pdf). Acesso em: 1 dez. 2024.

FERNANDES, M. I. B. **Qualidade dos produtos cárneos: monitorização dos sulfitos em carnes picadas e preparados de carne pela técnica de Monier-william modificada.** Tese de mestrado, Qualidade Alimentar e Saúde. Universidade de Lisboa, Faculdade de Farmácia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/54438>. Acesso em: 1 dez. 2024.

FERREIRA, R. D. *et al.* **Determinação da concentração inibitória mínima de conservantes alimentares para o controle de salmonella typhimurium.** Holos, [S. l.], v. 4, p. 1–14, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10069>. Acesso em: 14 jul. 2024.

FREITAS, J. de A. **Introdução à higiene e conservação das matérias-primas de origem animal.** 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 17 nov. 2024.

JECFA. The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Toxicological evaluation of certain food additives with a review of general principles and of 131 specifications. 17th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organization Technical Report Series n. 539; Switzerland: FAO and WHO. 1974.

KRAEMER, M. V. S. *et al.* Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 32, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004060>. Acesso em: 11 ago. 2024.

LEMOS, S. **Perdas pós-produção e pré-consumo geram um grande desperdício de alimentos no Brasil.** Jornal da USP, São Paulo, 07 de março de 2024. Disponível em: [https://jornal.usp.br/atualidades/perdas-pos-producao-e-pre-consumo-geram-um-grande-desperdicio-de-alimentos-nobrasil/#:~:text=Dados%20do%20IBGE%20\(Instituto%20Brasileiro,levem%20ao%20reaproveitamento%20de%20alimentos](https://jornal.usp.br/atualidades/perdas-pos-producao-e-pre-consumo-geram-um-grande-desperdicio-de-alimentos-nobrasil/#:~:text=Dados%20do%20IBGE%20(Instituto%20Brasileiro,levem%20ao%20reaproveitamento%20de%20alimentos). Acesso em: 17 nov. 2024.

LOUREIRO, M. P. **Estimativa do consumo de nitrato e nitrito por escolares da rede pública: um estudo longitudinal.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de

Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021.

MARTINS, M. S.; TORRE, M. C. M. D.; BARBOSA, J. Monitoramento do teor residual de dióxido de enxofre em cogumelo em conserva comercializado no estado de São Paulo no período de 2016 a 2022: *Vigil Sanit Debate*, Rio de Janeiro, 2023, v.11. Publicado em: 18/07/2023. **Vigilância Sanitária em Debate**, "Rio de Janeiro, Brasil", v. 11, 2023. DOI: 10.22239/2317-269x.02102. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/2102>. Acesso em: 17 nov. 2024.

MONTERA, V. S. P. **Caracterização de aditivos alimentares em rótulos de alimentos e bebidas comercializados em supermercados brasileiros**. Tese (Doutorado em Alimentação, Nutrição e Saúde) - Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/18128/5/Tese%20-%20Vanessa%20dos%20Santos%20Pereira%20Montera%20-%202021%20-%20Completa.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2024.

MONTERA, V. S. P. *et al.* **Informação sobre aditivos alimentares nos rótulos de alimentos no Brasil: análise crítica**. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 57, p. 2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004371>. Acesso em: 22 jun. 2024.

MOURA, E. F.; SANTOS, I. R. Análise de sulfitos em água de coco e sucos concentrados industrializados. **Revista UNI-RN**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 113, 2019. Disponível em: <https://revistas.unirn.edu.br/index.php/revistaunirn/article/view/610>. Acesso em: 17 nov. 2024.

NABOA, R. P. *et al.* **Atividade antimicrobiana de conservantes alimentares sobre a bactéria *Weissella viridescens***. *E&S Engineering and Science*, v. 12, n. 1, 2023.

NOGUEIRA, A. N. *et al.* **Substâncias bioativas como conservantes naturais em alimentos**. I CONIMAS e III CONIDIS/2019 - vol 1. Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 730-746. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/65055>. Acesso em: 07 jul. 2024.

OLIVEIRA, C. M. **Microcápsula de ácido sórbico: caracterização e aplicação em filme biodegradável**. Dissertação (mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Maringá, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5982>. Acesso em: 3 jul. 2024.

OLIVEIRA, S. C. C.; GHERARDI, S. R. M.; ALMEIDA, J. C. Corantes alimentícios e seus efeitos à saúde. **Revista Biodiversidade** - v.23, n.3, 2024 - pág. 112. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/18439>. Acesso em: 1 dez. 2024.

PRICE, J.; SCHWEIGERT, B. **Ciência de la carne y de los productos carnicos**. 2.ed. Zaragoza: Acribia, p. 581, 1994.

PRETTO, A. *et al.* **Efeito do óleo essencial de *Mentha piperita* na conservação de carne refrigerada do peixe híbrido tambatinga.** *Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science*, Goiânia, v. 25, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/76774>. Acesso em: 4 jan. 2025.

SANTOS, A. F. *et al.* **Atividade antifúngica de óleos essenciais de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e cravo (*Syzygium aromaticum*) em pão de forma.** *Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 177–189, 2021. Disponível em: <https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/160>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SANTO, T. S.; COSTA, L. M.; SILVA, A. R. C. S. **Prevalência de aditivos alimentares em produtos industrializados e a tendência clean label.** *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, SP, v. 30, n. 00, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8670219>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SANTOS, J. C. M.; ALVES, A. C. M.; SILVA, J. N. **Análise e monitoramento tecnológico das tecnologias desenvolvidas para aplicação do ácido ascórbico como conservante natural.** *Cadernos de Prospecção*, v. 11, n. 5, p. 1660, 2018. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/27258> >. Acesso em 03 de jul. 2024.

SILVA, E. I. G.; AZEVEDO, L. C. Balas mastigáveis de tamarindo produzidas no vale do São Francisco / Bullets chewable tamarindo produced in the valley of São Francisco. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 62098–62116, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31799>. Acesso em: 16 nov. 2024.

SILVA, F. T. *et al.* Nitrate and nitrite in children's milk formula for children under 6 months of age. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8917>. Acesso em: 3 set. 2024.

SILVA, R. N. R.; MARQUES, C. A. T.; CONSTANT, P. B. L. **Uso de conservantes naturais em alimentos: um referencial teórico.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Pesquisa e práticas contemporâneas*. v. 2, Cap. 55, p.775 – 786, 2021.

SOUZA, A. B. *et al.* **Aditivos alimentares: aspectos tecnológicos e impactos na saúde humana.** *Revista Contexto & Saúde*, Ijuí, v. 19, n. 36, p. 5-13, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/7736>. Acesso em: 22 jun. 2024.

STRINGHETA, P. C.; FREITAS, P. A. V. **Corantes Naturais: da diversidade da natureza as aplicações e benefícios.** Recife: Even3 Publicações, 2021.

TRENTINI, E. M.; MACEDO, R. E. F. **Uso de nitrato e nitrito de sódio em produto cárneo fresco: uma abordagem científica.** *Braz. J. Technol.*, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 1017-1041, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJT>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

VENÂNCIO, D. P.; PANDOLFI, M. A. C. **Clean label na comercialização de produtos.** Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 535–541, 2020. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/907>. Acesso em: 15 jun. 2024.

VERAS, F. E. L. *et al.* **Intoxicação com aditivos alimentares.** Revista intertox de toxicologia, risco ambiental e sociedade, v. 14, n. 1, p. 5-10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22280/revintervol14ed1.413>. Acesso em: 15 jun. 2024.

VINCENZI, D.; MENDES, L. J.; MOTA, V. M. **Aditivos como conservantes químicos.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 7, n. 9, p. 821–849, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/2283>. Acesso em: 8 jul. 2024.

WHO - World Health Organisation. Evaluation of certain food additives (Fifty-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, N° 891 (Geneva: WHO), 2000. Disponível em: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42245/WHO\\_TRS\\_891.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42245/WHO_TRS_891.pdf?sequence=1). Acesso em: 17 nov. 2024.