



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS PENEDO  
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM QUÍMICA**

**ALANA KELLY DA SILVA PEREIRA**

**A PRESENÇA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EM ALIMENTOS E SEUS  
EFEITOS NA SAÚDE HUMANA**

**PENEDO, AL  
2025**

ALANA KELLY DA SILVA PEREIRA

A PRESENÇA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EM ALIMENTOS E SEUS  
EFEITOS NA SAÚDE HUMANA

Artigo científico apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Química do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Química.

Orientadora: Marina de Magalhães Silva

PENEDO, AL  
2025



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
**Campus Penedo**  
**Biblioteca**

---

P436p

Pereira, Alana Kelly da Silva.

A presença de contaminantes químicos em alimentos e seus efeitos na saúde humana / Alana Kelly da Silva Pereira. – 2025.  
15f ;il.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Marina de Magalhães Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio Subsequente em Química) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Penedo*, Penedo, 2025.

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Segurança alimentar. 2. Contaminantes químicos. 3. Saúde pública. I. Silva, Marina de Magalhães. II. Título.

---

CDD:664

Maria Luzia Alexandre de Oliveira  
Bibliotecária/Documentalista  
CRB-4/2159

ALANA KELLY DA SILVA PEREIRA

A PRESENÇA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EM ALIMENTOS E SEUS  
EFEITOS NA SAÚDE HUMANA

Artigo científico apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Química do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Química.

APROVADO(A) EM: 15/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Marina de Magalhães Silva  
Profª. Drª. Marina de Magalhães Silva  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Ana Laura Oliveira de Sá Leitão  
Profª. Ma. Ana Laura Oliveira de Sá Leitão  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Georgina Nayane Silva Belo Gois  
Profª. Drª. Georgina Nayane Silva Belo Gois  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

# **A PRESENÇA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EM ALIMENTOS E SEUS EFEITOS NA SAÚDE HUMANA**

## **THE PRESENCE OF CHEMICAL CONTAMINANTS IN FOOD AND THEIR EFFECTS ON HUMAN HEALTH**

**Alana Kelly Da Silva Pereira**

### **RESUMO**

A presença de contaminantes químicos em alimentos é uma preocupação crescente no cenário global, impulsionada pela intensificação da produção agrícola e industrial. Substâncias potencialmente tóxicas podem ser introduzidas de forma não intencional em diferentes etapas da cadeia produtiva, oferecendo riscos à saúde pública. Este trabalho tem como objetivo analisar as principais fontes de contaminação química em alimentos, os efeitos à saúde humana e os mecanismos de controle e monitoramento voltados à segurança alimentar. Serão abordados contaminantes como resíduos de pesticidas, medicamentos veterinários, metais pesados, micotoxinas, aditivos em uso inadequado, e compostos oriundos do processamento e da embalagem. Entre os possíveis efeitos à saúde estão câncer, distúrbios neurológicos, reprodutivos, cardiovasculares e respiratórios. O estudo também destaca a importância da adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de Fabricação (BPF), a implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC/HACCP), e a importância da educação e treinamento como medidas preventivas simples para minimizar os riscos de contaminação química e assegurar a segurança dos alimentos para o consumo público.

**Palavras-chave:** Segurança alimentar; Contaminantes químicos; Saúde pública; Monitoramento.

### **ABSTRACT**

The presence of chemical contaminants in food is a growing concern globally, driven by the intensification of agricultural and industrial production. Potentially toxic substances can be unintentionally introduced at various stages of the food production chain, posing risks to public health. This paper aims to analyze the main sources of chemical contamination in food, the effects on human health, and the control and monitoring mechanisms implemented to ensure food safety. Contaminants such as pesticide residues, veterinary drugs, heavy metals, mycotoxins, improper use of food additives, and compounds from processing and packaging will be discussed. The possible health effects include cancer, neurological, reproductive, cardiovascular, and respiratory disorders. The study also emphasizes the importance of adopting Good Agricultural Practices (GAP) and Good Manufacturing Practices (GMP), implementing the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system, and the role of education and training as simple preventive measures to minimize the risks of chemical contamination and ensure the safety of food for public consumption.

**Keywords:** Food safety; Chemical contaminants; Public health; Monitoring.

## 1 INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos que são consumidos diariamente é um pilar fundamental para a saúde pública e acaba sendo uma preocupação crescente em todo o mundo. A globalização da produção de alimentos, o uso intensivo de produtos químicos na agricultura e na indústria alimentícia, e a crescente conscientização sobre os riscos à saúde têm levado a um aumento da atenção para a presença de contaminantes químicos em alimentos (ANVISA, 2021).

No entanto, uma ameaça invisível e muitas vezes silenciosa reside na presença de contaminantes químicos (MUNIZ; ARAGÃO; SOUZA, 2022). Esses contaminantes podem ser definidos como substâncias químicas que não são intencionalmente adicionadas aos alimentos, mas que podem estar presentes como resultado de várias etapas da produção, processamento, embalagem, transporte ou armazenamento, que desencadeiam uma ampla gama de efeitos adversos à saúde humana (ANTUNES *et al.*, 2024). Desde intoxicações agudas e imediatas até o desenvolvimento insidioso de doenças crônicas a longo prazo, a exposição a esses contaminantes representa um desafio que exige atenção constante e medidas eficazes de controle e monitoramento (ANVISA, 2021).

As complicações da cadeia produtiva de alimentos atual, caracterizada por longas distâncias entre a produção/consumo e por processos industriais delicados, aumenta a probabilidade de contaminação em múltiplos pontos. As práticas agrícolas intensivas, que visam aumentar a produção em larga escala, frequentemente dependem do uso extensivo de pesticidas e fertilizantes, cujos resíduos podem persistir nos alimentos (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). Do mesmo modo, na indústria alimentícia, a possibilidade de contaminação por substâncias utilizadas em equipamentos, embalagens ou mesmo formadas durante o processamento térmico exige vigilância constante e evolução das técnicas de detecção e prevenção (KUKK; TORRES, 2020). A conscientização sobre os possíveis riscos à saúde associados à ingestão dessas substâncias tem impulsionado a pesquisa científica e o desenvolvimento de métodos analíticos mais sensíveis e específicos para identificar e quantificar a presença desses contaminantes em diferentes tipos alimentares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Diante desse cenário, torna-se obrigatório um olhar multidisciplinar que envolva a colaboração entre a comunidade científica, a indústria de alimentos e os órgãos regulatórios. A ciência fornece as ferramentas e o conhecimento para identificar os contaminantes, entender seus mecanismos de ação e avaliar os riscos à saúde humana (WHO, 2024). A indústria, por sua vez, tem a responsabilidade de implementar práticas de produção seguras e transparentes, minimizando a possibilidade de contaminação em seus processos. Os órgãos regulatórios desempenham um papel crucial na definição de limites máximos permitidos, na implementação de programas de monitoramento eficazes e na garantia do cumprimento das normas, protegendo assim a saúde da população (ANVISA, 2021). Baseado nisso, o objetivo deste estudo é analisar a presença de contaminantes químicos em alimentos, investigando suas principais fontes, os potenciais efeitos adversos à saúde humana e as estratégias de controle e monitoramento implementadas para garantir a segurança alimentar, ele emprega uma abordagem de revisão bibliográfica, analisando e sintetizando informações de diversas fontes para investigar a presença de contaminantes químicos em alimentos. A metodologia foi baseada na coleta e interpretação de dados, nas plataformas Google Acadêmico, Scielo e periódicos da Capes, bem como em documentos de órgãos reguladores, como a ANVISA (2021), que servem como pilar para compreender as fontes, os impactos na saúde e as estratégias de controle e monitoramento desses contaminantes.

## **2 CONTAMINANTES QUÍMICOS NOS ALIMENTOS**

A presença de contaminantes químicos nos alimentos é um problema significativo e crescente que pode afetar a saúde humana de diversas maneiras. Esses contaminantes podem ter origens variadas e impactar o organismo de forma aguda ou crônica. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alertou em 2018 sobre os riscos à saúde relacionados a esses contaminantes, que incluem pesticidas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes (POPs), aditivos alimentares e outros produtos químicos.

Os pesticidas são substâncias químicas amplamente utilizadas na agricultura para controlar pragas e doenças em plantas. Entre os pesticidas mais comuns, destacam-se compostos como o DDT, organofosforados e carbonatos. Embora esses

produtos aumentem a produtividade agrícola, eles são conhecidos por sua alta toxicidade e por se acumularem no meio ambiente e na cadeia alimentar. A exposição prolongada a esses pesticidas pode resultar em sérios problemas de saúde, como danos ao sistema imunológico e desenvolvimento de câncer (PEREIRA, 2013).

Metais pesados, como chumbo, mercúrio, arsênio e cádmio, são outro grupo de contaminantes frequentemente encontrados em alimentos. Esses elementos podem se acumular no corpo humano ao longo do tempo, resultando em danos neurológicos, incluindo déficits cognitivos, problemas de comportamento e, em casos mais graves, insuficiência renal. Além disso, a exposição a esses metais também pode estar relacionada ao aumento do risco de doenças cardíacas (INCA, 2024).

Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), como as dioxinas e as bifenilas policloradas (PCBs), são subprodutos indesejados de processos industriais e da incineração de resíduos. Essas substâncias são altamente tóxicas e têm a capacidade de se acumular nas cadeias alimentares, principalmente em animais, impactando a saúde humana. A exposição crônica a POPs está associada a diversos problemas de saúde, como câncer, distúrbios reprodutivos e danos ao sistema imunológico (SILVA, 2024).

Aditivos alimentares, como corantes artificiais, conservantes e edulcorantes, são substâncias adicionadas aos alimentos com o objetivo de melhorar sua aparência, sabor e durabilidade. Embora a maioria desses aditivos seja considerada segura em quantidades regulamentadas, o consumo excessivo ou a exposição a longos períodos pode causar problemas de saúde, incluindo reações alérgicas, distúrbios metabólicos e até mesmo câncer (PEREIRA, 2013).

## 2.1 PRINCIPAIS FONTES DE CONTAMINANTES QUÍMICOS NOS ALIMENTOS

Os contaminantes químicos podem chegar aos alimentos por diversas vias, em diferentes etapas da cadeia produtiva, desde a produção primária até o consumo. As principais fontes incluem:

- I. Agrotóxicos (Pesticidas, Herbicidas, Fungicidas): Utilizados na agricultura para proteger as plantações contra pragas, ervas daninhas e doenças. Resíduos dessas substâncias podem permanecer nos alimentos se não forem utilizados corretamente ou se o período de carência entre a aplicação e a colheita não for respeitado (INCA 2022).

- II. Medicamentos Veterinários: Utilizados em animais de produção (bovinos, aves, suínos etc.) para tratamento de doenças e promoção do crescimento. Os resíduos desses medicamentos podem estar presentes em produtos de origem animal (carne, leite, ovos) se não houver um controle adequado de seu uso e do período de retirada antes do abate ou da coleta (CASELANI, 2015).
- III. Contaminantes Inorgânicos (Metais Pesados): Elementos como chumbo, cádmio, mercúrio e arsênio podem contaminar alimentos através do solo, da água de irrigação, da poluição industrial e de embalagens inadequadas. Eles podem se acumular em organismos vivos e, conseqüentemente, na cadeia alimentar (SOUSA *et al.*, 202).
- IV. Micotoxinas: Toxinas produzidas por fungos que podem contaminar grãos, cereais, oleaginosas e outros alimentos, especialmente em condições inadequadas de armazenamento (umidade e temperatura elevadas). Aflatoxinas, ocratoxinas e fumonisinas são exemplos de micotoxinas relevantes (IAMANAKA; OLIVEIRA; TANIWAKI, 2010).
- V. Aditivos Alimentares: Substâncias adicionadas intencionalmente aos alimentos para diversas finalidades (conservação, coloração, sabor, entre outros.). Quando utilizados em doses excessivas ou aditivos não autorizados, podem se tornar contaminantes (BHUPATHIRAJU; FRANK, 2023).
- VI. Contaminantes de Processamento: Substâncias que podem se formar durante o processamento dos alimentos, como a acrilamida (em alimentos ricos em amido e assados ou fritos em altas temperaturas) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) (em alimentos defumados ou grelhados) (FDA 2024).
- VII. Materiais em Contato com Alimentos (Embalagens): Componentes das embalagens (plásticos, metais, papéis) podem migrar para os alimentos, especialmente sob certas condições de temperatura e tempo de contato (ASAE 2024).
- VIII. Contaminação Acidental: Introdução não intencional de substâncias químicas durante a produção, manipulação ou armazenamento dos alimentos, como resíduos de produtos de limpeza, lubrificantes ou outras substâncias utilizadas nas instalações (MALAGUTTI, 2023).

## 2.2 TÉCNICAS ANALÍTICAS EMPREGADAS NA DETECÇÃO DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EM ALIMENTOS

A análise da presença de contaminantes químicos em alimentos envolve diversas etapas e técnicas laboratoriais delicadas. O objetivo é identificar e quantificar substâncias químicas indesejadas que podem estar presentes nos alimentos, trazendo um risco à saúde do consumidor. A identificação e quantificação dos contaminantes são realizadas por meio de técnicas analíticas, tais como:

- I. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE ou HPLC): Utilizada para separar, identificar e quantificar uma ampla gama de compostos orgânicos, incluindo pesticidas, micotoxinas, aditivos e outros contaminantes polares e não voláteis (FOODCHAIN ID, 2024).
- II. Cromatografia Gasosa (CG ou GC): Adequada para a análise de compostos orgânicos voláteis e semivoláteis, como resíduos de solventes, algumas pesticidas e hidrocarbonetos. Geralmente acoplada a detectores como o Espectrômetro de Massas (EM ou MS) para identificação precisa (NASCIMENTO, 2018).
- III. Espectrometria de Massas (EM ou MS): Frequentemente utilizada em conjunto com a cromatografia (CG-MS, LC-MS/MS) para fornecer informações sobre a massa molecular e a estrutura dos contaminantes, permitindo uma identificação mais específica e sensível (FOODCHAIN ID, 2024).
- IV. Espectrometria de Absorção Atômica (EAA) e Espectrometria de Emissão Atômica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES) e Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS): Técnicas utilizadas para a determinação de metais pesados e outros elementos inorgânicos nos alimentos (SKOOG *et al.*, 2023).

## 2.3 RISCOS À SAÚDE E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

É notório que a presença de contaminantes químicos nos alimentos representa uma preocupação crescente para a saúde pública. Diante disso, é fundamental adotar medidas que minimizem a exposição a essas substâncias, garantindo a segurança alimentar e a proteção da saúde humana. Algumas práticas podem ser eficazes nesse sentido:

- I. Optar por alimentos orgânicos: Alimentos orgânicos são produzidos sem o uso de pesticidas sintéticos, fertilizantes químicos e outros contaminantes agrícolas. Por isso, eles tendem a ter níveis significativamente mais baixos de resíduos de contaminantes, como pesticidas e metais pesados, quando comparados aos alimentos convencionais (MONTEIRO; TIECHER, 2022).
- II. Lavar bem os alimentos: Uma das maneiras mais simples de reduzir a presença de contaminantes nos alimentos é lavar bem frutas, verduras e legumes antes de consumi-los. Embora a lavagem não elimine todos os resíduos, ela pode remover parte dos pesticidas e outras substâncias indesejáveis presentes nas superfícies dos alimentos (YANG *et al.*, 2022).
- III. Cozinhar ou ferver os alimentos: O processo de cozimento ou fervura pode ajudar a reduzir os níveis de certos contaminantes, especialmente os resíduos de pesticidas e metais pesados, que podem ser parcialmente eliminados pelo calor. Além disso, cozinhar alimentos a temperaturas adequadas pode destruir patógenos e reduzir o risco de contaminação microbológica, proporcionando uma refeição mais segura (FOLHA DE S. PAULO, 2005).
- IV. Reduzir o consumo de alimentos processados: Alimentos processados frequentemente contêm aditivos alimentares, corantes artificiais, conservantes e outros produtos químicos que podem ser prejudiciais à saúde (SOUSA *et al.*, 2012). Portanto, é importante dar preferência a alimentos frescos e minimamente processados sempre que possível.
- V. Observar as etiquetas dos alimentos: Verificar as informações nas embalagens dos alimentos é uma prática importante para identificar a presença de contaminantes químicos, como pesticidas, aditivos e conservantes. As etiquetas também podem fornecer informações sobre a origem dos alimentos e os métodos de produção utilizados, permitindo uma escolha mais informada e consciente (PEREIRA *et al.*, 2017).

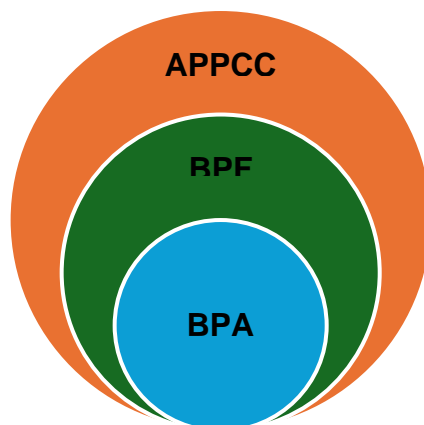
Adotar essas práticas pode ajudar a reduzir a exposição a contaminantes químicos nos alimentos, promovendo uma alimentação mais segura e saudável.

### **3 ESTRATÉGIAS DE CONTROLE PARA GARANTIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR**

Para garantir a segurança alimentar em relação aos contaminantes químicos, diversas estratégias de controle são implementadas em diferentes níveis da cadeia

produtiva e regulatória, tais como Boas Práticas Agrícolas (BPA), Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC ou HACCP) e educação e treinamento (Figura 1).

**Figura 1** – Níveis da cadeia produtiva e regulatória.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

As Boas Práticas Agrícolas (BPAs) constituem um conjunto de princípios, normas e recomendações técnicas voltadas para a produção agropecuária segura, eficiente e sustentável. Seu principal objetivo é garantir a segurança dos alimentos, por meio da redução do uso inadequado de agrotóxicos e contaminantes, promovendo a saúde dos consumidores. Além disso, as BPAs visam proteger a saúde e o bem-estar dos trabalhadores rurais, ao estabelecer medidas de segurança no manuseio de produtos químicos e na execução das atividades agrícolas. Outro aspecto fundamental é a preservação ambiental, com práticas que favorecem o uso racional dos recursos naturais, o manejo adequado do solo e da água, e a redução dos impactos negativos ao ecossistema. Assim, as Boas Práticas Agrícolas são essenciais para uma agricultura mais responsável, sustentável e comprometida com a saúde pública (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2025).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF), compreendem um conjunto de procedimentos e normas de higiene, manipulação e controle que devem ser rigorosamente seguidos pelas indústrias alimentícias. Seu objetivo é assegurar a qualidade e a segurança dos produtos, prevenindo a contaminação ao longo dos processos de produção, armazenamento e distribuição (ABUJAMRA, 2019).

Complementando as BPFs, o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC ou HACCP) atua de forma preventiva, identificando, avaliando e controlando os perigos significativos à segurança dos alimentos em todas as etapas

da cadeia produtiva. Por meio da definição de pontos críticos de controle, esse sistema permite a adoção de medidas eficazes para evitar, eliminar ou reduzir riscos de contaminação (STEIN, 2023).

Além disso, a educação e o treinamento contínuo de produtores, manipuladores de alimentos e demais profissionais do setor são fundamentais. A capacitação adequada promove o conhecimento sobre boas práticas de higiene, os perigos químicos e as estratégias de prevenção e controle que devem ser aplicadas no dia a dia (ANVISA, 2004).

Essas estratégias, quando implementadas de forma integrada, fortalecem o sistema de segurança alimentar e reduzem significativamente os riscos de contaminação química, garantindo que os alimentos ofertados à população sejam seguros e adequados ao consumo.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A segurança alimentar frente aos contaminantes químicos é de fundamental importância, considerando os riscos à saúde associados à sua presença em diferentes etapas da cadeia produtiva dos alimentos. Para mitigar esses riscos, é essencial a implementação de estratégias integradas de controle, como as Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de Fabricação (BPF), aliadas ao uso de técnicas analíticas avançadas, como a cromatografia e a espectrometria, que permitem a detecção e quantificação precisa dessas substâncias. A atuação conjunta entre a ciência, o setor industrial e os órgãos reguladores são indispensáveis para garantir alimentos seguros e de qualidade à população.

Além disso, é necessário promover o fortalecimento de políticas públicas voltadas à fiscalização sanitária e à educação alimentar, incentivando ações preventivas desde a produção primária até o consumo final. A capacitação contínua de profissionais da área de alimentos e o engajamento dos consumidores no reconhecimento de práticas seguras também desempenham um papel relevante na construção de um sistema alimentar mais confiável.

Diante dos desafios atuais e futuros, recomenda-se que as pesquisas avancem na identificação de contaminantes emergentes, na avaliação dos efeitos da exposição combinada a múltiplos compostos e no desenvolvimento de novas tecnologias de descontaminação e monitoramento. A inovação científica, aliada à responsabilidade

socioambiental, será determinante para fortalecer a segurança alimentar e proteger a saúde pública de forma sustentável e eficaz.

## REFERÊNCIAS

ABUJAMRA, Tereza. **RDC 275/2002 da ANVISA – em resumo e simplificada**. Blog Ifope Educacional, 19 de setembro de 2019. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/rdc-275/>. Acesso em: 3 março 2025.

ANTUNES, Daiana Júnia de Paula et al. **Contaminantes químicos em alimentos: como evitá-los?** Food Safety Brazil, 24 abr. 2024. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/contaminantes-quimicos-em-alimentos-como-evita-los/>. Acesso em: 20 de abril de 2025.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF: ANVISA, 2004. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216\\_15\\_09\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html). Acesso em: 21 de abril de 2025.

ANVISA. Contaminantes em alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, DF: ANVISA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/contaminantes>. Acesso em: 02 de março de 2025

BHUPATHIRAJU, Shilpa N.; HU, Frank. **Aditivos e contaminantes alimentares**. Manual MSD Versão Saúde para a Família, 19 abr. 2023. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-nutricionais/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-a-nutri%C3%A7%C3%A3o/aditivos-e-contaminantes-alimentares>. Acesso em: 20 de março de 2025.

**BRASIL**. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Metais pesados, câncer e os riscos ambientais**. Rio de Janeiro: INCA, 2024. 22 p. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/15363/1/Metais%20e%20Cancer.pdf>. Acesso em: 4 de abril de 2025.

CASELANI, Kelly. **Resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal**. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, [S. l.], v. 17, n. 3, 2015. DOI: 10.25110/arqvet.v17i3.4944.

FOODCHAIN ID. **Tecnologia na detecção de contaminantes alimentares: avanços e impacto na segurança de alimentos**. FoodChain ID, 19 abr. 2024. Disponível em: <https://www.foodchainid.com/br/resources/tecnologia-na-deteccao-de-contaminantes-alimentares-avancos-e-impacto-na-seguranca-de-alimentos/>. Acesso em: 4 de abril de 2025.

IAMANAKA, Beatriz Thie; OLIVEIRA, Djane Santana; TANIWAKI, Marta Hiromi. **Micotoxinas em alimentos**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, v. 7, p. 138-161, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). **Agrotóxico**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt->

br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico. Acesso em: 8 de abril de 2025.

KUKK, Maarja; TORRES, Duarte. **Risk assessment related to food additives and food processing-derived chemical contaminants exposure for the Portuguese population.** EFSA Journal, v. 18, n. S1, art. e181110, 2020.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. **Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática.** Saúde em Debate, v. 42, n. 117, p. 518–534, abr./jun. 2018.

MALAGUTTI, Cíntia. Medidas de controles de perigos químicos: **segurança dos alimentos.** Food Safety Brazil, [S. l.], 22 maio 2023. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/medidas-de-controles-de-perigos-quimicos-seguranca-dos-alimentos/>. Acesso em: 05 de março 2025

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Boas Práticas Agrícolas.** Portal Gov.br, 20 de março de 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/boas-praticas-agricolas>. Acesso em: 30 de março 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à saúde humana por exposição a contaminantes químicos.** Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Diretrizes-para-elaboracao-de-estudo-de-avaliacao-de-risco-a-saude-humana-por-exposicao-a-contaminantes-quimicos.pdf> Acesso em: 20 de março de 2025.

MONTEIRO, Eduarda Rodrigues; TIECHER, Aline. **Sanitização de frutas e hortaliças: uma revisão.** Revista Higiene Alimentar, v. 36, n. 295, p. e1106, jul.-dez. 2022. DOI: 10.37585/HA2022.02frutas.

MUNIZ, Andressa da Silva; ARAGÃO, Larissa de Oliveira; SOUZA, Simone Lorena Quitério de. **Contaminação química de alimentos vegetais e a saúde: Agricultura convencional x orgânica.** Revista Sustinere, v. 10, n. 2, p. 434–450, jul./dez. 2022.

NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do; LIMA, Ari Clecius Alves de; BARBOSA, Pablo Gordiano Alexandre; SILVA, Vitor Paulo Andrade da. **Cromatografia gasosa: aspectos teóricos e práticos.** Fortaleza: Imprensa Universitária, 2018. 138 p. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39260/1/2018\\_liv\\_rfnascimento.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39260/1/2018_liv_rfnascimento.pdf). Acesso em: 23 de abril 2025.

**O cozimento elimina os agrotóxicos de frutas, legumes e verduras?** Folha de S.Paulo, São Paulo, Equilíbrio, 14 abr. 2005. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/equilibrio/eq1404200508.htm>. Acesso em: 19 de abril de 2025.

PEREIRA, Boscolli Barbosa et al. **Aditivos alimentares [recurso eletrônico]: conceitos, aplicações e toxicidade.** Monte Carmelo, MG: Editora FUCAMP, 2013.

Disponível em: <https://www.unifucamp.edu.br/wp-content/uploads/2019/06/editora-fucamp-livro-boscolli-3-2019.pdf>. Acesso em: 19 de abril 2025.

PEREIRA, Mônica Cecília Santana et al. **Rótulos de alimentos: revisão de literatura no contexto da promoção da saúde e alimentação adequada e saudável**. Conexão Ciência, v. 12, n. 1, p. 1–11, 2017.

PORTUGAL. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE). **Materiais em contacto com alimentos**. Lisboa: ASAE, 2024. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/materiais-em-contacto-com-alimentos.aspx>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2025.

SILVA, Juliana Fernandes Rodrigues da. **Presença de poluentes orgânicos persistentes (POPs) em artigos infantis e seu impacto na saúde humana**. 2024. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Sorocaba, 2024.

SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Fundamentos de Química Analítica**. Tradução da 10. ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2023. 1088 p. ISBN 978-65-5558-424-0.

SOUSA, Anete Araújo de; AZEVEDO, Elaine de; LIMA, Elinete Eliete de; SILVA, Ana Paula Ferreira da. **Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias**. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 31, n. 6, p. 513–517, jun. 2012.

SOUSA, Jeovana dos Santos; SANTOS, Marianna Menezes; SANTOS, Brenda Neves dos; SANTOS, Neuza Maria Miranda dos; PINTO, Laise Cedraz. **Agricultura em Áreas Industriais e Contaminação por Metais Pesados: Estratégias para redução deste Impacto Ambiental**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 14, n. 1, p. 322-331, 2023. DOI: 10.26848/rbgf.v14i1.248615.

STEIN, Caroline. **APPCC: o que é, como funciona e a sua importância**. Blog PariPassu, 29 de agosto de 2023. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=https://www.paripassu.com.br/blog/appcc/>. Acesso em: 20 maio 2025.

UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Process contaminants in food**. 2024. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/chemical-contaminants-pesticides/process-contaminants-food>. Acesso em: 12 de abril de 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Food safety**. 4 out. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>. Acesso em: 20 de abril 2025.

YANG, S.-J.; MUN, S.; KIM, H. J.; HAN, S. J.; KIM, D. W.; CHO, B.-S.; KIM, A. G.; PARK, D. W. **Effectiveness of Different Washing Strategies on Pesticide Residue Removal: The First Comparative Study on Leafy Vegetables**. Foods, v. 11, n. 18, p. 2916, 2022.