

## Impacto dos microplásticos na segurança alimentar e na saúde humana.

Impact of microplastics on food security and human health.

Orientadora: Mariana Marcelino Silva<sup>1</sup>  
Júlio César Lacerda Garcez<sup>2</sup>  
Tiara Shimano Feitoza<sup>3</sup>  
Adriano Silvestre da Conceição<sup>4</sup>  
Aline da Consolação Oliveira<sup>5</sup>  
Émily Rosa Mendonça<sup>6</sup>  
Raiza Sohn de Paula<sup>7</sup>  
Vitoria Gabriela Andrade Rodrigues<sup>8</sup>  
Djanira Lima Sousa<sup>9</sup>  
Ana Pereira Neves Soares<sup>10</sup>

### Resumo

<sup>1</sup> Mestrado em educação (ITS-Flórida USA-2018). Graduação em Letras (CESB-2008). Licenciatura em Ciências Biológicas –(Única-2022). Professora Mestre no Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro Oeste Unidesc-Luziânia-GO e Orientadora de Trabalhos acadêmicos no Iara Christian University.

<sup>2</sup> Médico UNICEPLAC- 2021 . Pós graduado em psiquiatria e medicina do trabalho. Mestre em ciências da Saúde pela ICU. 2025. E-mail: jclgarcez@gmail.com

<sup>3</sup> Profissão: Bióloga da Secretaria de Saúde de Barra do Garças - SUS. Graduação: Licenciaturas em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso UNEMAT ( 2008 ) ; Mestrado Acadêmico em Ciências da Saúde- Absolute Cristian University/Iara Christian University- (USA - 2023). E-mail: tiarashimano2@gmail.com

<sup>4</sup> Graduação: Bacharelado em Nutrição (Unidesc, Luziânia - GO), em curso 3° semestre de 2026.

<sup>5</sup> Graduação: Bacharelado em Nutrição (Unidesc, Luziânia - GO), em curso 3° semestre de 2026.

<sup>6</sup> Graduação: Bacharelado em Nutrição (Unidesc, Luziânia - GO), em curso 3° semestre de 2026.

<sup>7</sup> Graduação: Bacharelado em Nutrição (Unidesc, Luziânia - GO), em curso 3° semestre de 2026.

<sup>8</sup> Graduação: Bacharelado em Nutrição (Unidesc, Luziânia - GO), em curso 3° semestre de 2026.

<sup>9</sup> Graduação: Bacharelado em Nutrição (Unidesc, Luziânia - GO), em curso 3° semestre de 2026.

<sup>10</sup> Pedagogia, Mestrado Acadêmico em Ciências da Saúde- Absolute Cristian University/Iara Christian University- (USA - 2023). Mestrado em Educação- Absolute Cristian University/Iara Christian University- (USA - 2025).

O objetivo deste estudo é analisar as vias de contaminação da cadeia alimentar por microplásticos, avaliar os riscos associados à segurança alimentar e discutir os potenciais impactos adversos à saúde humana. Trata-se de revisão integrativa da literatura, realizada nas bases Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, abrangendo publicações dos últimos 8 anos (2018–2026), além de documentos técnicos de referência. Os resultados demonstram que os microplásticos estão amplamente distribuídos em diferentes matrizes alimentares, como água potável, pescados, sal de cozinha e alimentos processados, podendo causar danos por meio de processos inflamatórios, estresse oxidativo, toxicidade química e desregulação endócrina. Conclui-se que a contaminação por esses poluentes representa um risco emergente e crescente para a saúde pública, sendo necessárias medidas regulatórias mais rigorosas, acompanhamento contínuo da vigilância sanitária e avanços nas pesquisas sobre efeitos em longo prazo.

**Palavras-chave:** Microplásticos. Segurança Alimentar. Contaminação de Alimentos. Riscos à Saúde. Toxicologia.

#### **Abstract**

The objective of this study is to analyze the contamination pathways of the food chain by microplastics, assess the risks associated with food safety, and discuss the potential adverse impacts on human health. This is an integrative literature review conducted across the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SciELO), and PubMed databases, covering publications from the last 8 years (2018–2026), in addition to technical reference documents. The results demonstrate that microplastics are widely distributed across different food matrices—such as drinking water, seafood, table salt, and processed foods—and can cause harm through inflammatory processes, oxidative stress, chemical toxicity, and endocrine disruption. It is concluded that contamination by these pollutants represents an emerging and growing risk to public health, requiring stricter regulatory measures, continuous monitoring by health surveillance agencies, and advancements in research regarding long-term effects.

**Keywords:** Microplastics; Food Safety; Food Contamination; Health Risks; Toxicology.

## **1. Introdução**

A produção e o consumo de plásticos aumentaram exponencialmente nas últimas décadas, tornando esses materiais parte integrante da vida moderna, mas também um dos maiores desafios ambientais e sanitários da atualidade. Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022) indicam que milhões de toneladas de resíduos plásticos são descartadas no meio ambiente anualmente, onde se degradam lentamente, gerando partículas cada vez menores, conhecidas como microplásticos.

Definem-se microplásticos (MPs) como partículas sintéticas com diâmetro inferior a 5 mm, classificadas em primários — fabricadas intencionalmente nesse tamanho, como em produtos de higiene — e secundários — resultantes da fragmentação de objetos plásticos maiores sob ação de luz, calor, vento ou água (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2023). Devido ao seu tamanho reduzido, essas partículas espalham-se por ar, solo e água, chegando facilmente até a cadeia alimentar humana.

A segurança alimentar é compreendida como a garantia de que um alimento não causará dano ao consumidor quando preparado e consumido conforme sua finalidade (ANVISA, 2023). Nesse contexto, a presença de microplásticos em alimentos e bebidas configura-se como uma ameaça recente e ainda pouco regulamentada, que tem despertado a atenção de pesquisadores, autoridades sanitárias e da sociedade. Embora a presença dessas partículas já seja amplamente demonstrada, a compreensão detalhada sobre seus efeitos no organismo humano e os limites seguros de exposição ainda estão em construção.

Diante desse cenário, este estudo tem por objetivo analisar as formas como os microplásticos contaminam os alimentos, identificar os riscos à segurança alimentar e discutir os potenciais impactos toxicológicos e à saúde humana, com base nas evidências científicas atuais e nas orientações dos organismos internacionais e nacionais de referência.

## **2. Metodologia**

Trata-se de revisão integrativa da literatura, método que permite reunir, analisar e sintetizar evidências científicas sobre tema definido, identificando relações, lacunas e direcionamentos, conforme orientações de pesquisa em saúde e saúde coletiva (MINAYO, 2021). O percurso metodológico foi planejado para abranger desde conceitos básicos até as discussões mais recentes sobre riscos e regulação.

A busca foi realizada nas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, além de consulta a documentos técnicos e relatórios da Organização Mundial da Saúde (OMS), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). O recorte temporal adotado compreendeu os anos de 2018 a 2026, por se tratar de tema emergente, cuja produção científica relevante concentra-se na última década.

Adotaram-se como critérios de inclusão: estudos que abordassem presença, transporte ou rotas de contaminação por microplásticos na cadeia alimentar; trabalhos que discutissem mecanismos de toxicidade ou riscos à saúde; artigos com dados quantitativos, experimentais ou revisões sistemáticas; e materiais disponíveis em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos relatos de caso, materiais duplicados, resumos expandidos e estudos focados apenas em impacto ambiental, sem correlação direta com contaminação alimentar ou saúde humana.

Os dados foram analisados qualitativamente, com base em análise de conteúdo, e organizados em categorias temáticas: fontes e vias de contaminação; presença em matrizes alimentares; exposição humana; mecanismos de dano e toxicidade; e medidas de controle e regulação sanitária.

### **3. Desenvolvimento**

#### **3.1 Conceitos e classificação dos microplásticos**

Os microplásticos são definidos como partículas poliméricas sintéticas com diâmetro inferior a 5 mm, podendo chegar a dimensões de micrômetros ( $\mu\text{m}$ ) ou até nanômetros, quando são denominados nanoplásticos — esses últimos com capacidade ainda maior de penetração em tecidos e células (OMS, 2022).

Conforme classificação técnica adotada pela ANVISA (2023), dividem-se em:

- Microplásticos primários: produzidos deliberadamente em tamanho reduzido, usados em cosméticos, produtos de limpeza, indústria têxtil ou como matérias-primas;
- Microplásticos secundários: originados da degradação, fragmentação ou desgaste de objetos plásticos maiores, como embalagens, garrafas, sacolas, redes de pesca e resíduos descartados no meio ambiente.

Essa distinção é importante para definir estratégias de controle: enquanto os primários podem ser proibidos ou regulamentados diretamente, os secundários dependem de políticas de gestão de resíduos e redução do uso de plásticos em geral.

### **3.2 Fontes e vias de contaminação da cadeia alimentar**

A contaminação dos alimentos por microplásticos ocorre por diferentes rotas, que envolvem todas as etapas: produção, processamento, embalagem, transporte e armazenamento.

#### **3.2.1 Contaminação ambiental**

É a principal via de disseminação. Resíduos plásticos lançados em oceanos, rios, solos e atmosfera fragmentam-se e são absorvidos por organismos aquáticos e terrestres. Na água, são ingeridos por peixes, moluscos e crustáceos, acumulando-se na cadeia trófica — fenômeno conhecido como biomagnificação, que faz com que a concentração aumente à medida que se sobe na cadeia alimentar, chegando ao ser humano (SILVA et al., 2024). No solo, partículas são absorvidas por raízes de plantas, encontrando-se em frutas, legumes e cereais.

#### **3.2.2 Contato com embalagens e utensílios**

Fonte direta e muito relevante: durante o armazenamento, aquecimento ou manuseio, ocorre migração de substâncias e partículas do material plástico para o alimento. Esse processo é intensificado por calor, acidez, gordura ou tempo de contato. Estudos demonstram que embalagens plásticas de uso comum liberam microplásticos e aditivos químicos (como ftalatos e BPA) para alimentos e bebidas (ANVISA, 2023).

#### **3.2.3 Processamento e manufatura**

Nas indústrias de alimentos, o uso de equipamentos, tubulações, filtros e materiais plásticos no processamento pode liberar partículas que se incorporam ao produto final. Além disso, o ar e a água utilizados na produção já podem estar contaminados.

### **3.3 Presença de microplásticos em matrizes alimentares**

Pesquisas recentes confirmaram a presença dessas partículas em praticamente todos os grupos alimentares analisados. As principais matrizes com dados consolidados são:

- Água: água potável engarrafada ou de rede pública, água mineral e águas de coco ou sabores — níveis variam de poucas a centenas de partículas por litro (OMS, 2022);
- Pescados e frutos do mar: peixes, camarões, mexilhões e ostras são os mais estudados, pois ingerem partículas diretamente ou por alimentação;
- Sal de cozinha: tanto o sal marinho quanto o sal de rocha apresentam contaminação, reflexo da disseminação global dos resíduos;
- Alimentos processados: massas, biscoitos, leite, óleos, mel e até alimentos infantis já foram identificados com microplásticos, oriundos tanto da matéria-prima quanto da embalagem;
- Frutas e legumes: raízes absorvem partículas do solo e da água de irrigação.

Essa ampla distribuição demonstra que a exposição humana é contínua e inevitável no contexto atual.

### **3.4 Exposição humana e mecanismos de toxicidade**

A principal via de exposição é a oral, por meio de alimentos e água, mas também ocorre por inalação (partículas no ar) e contato dérmico (menor relevância). Uma vez ingeridas, as partículas podem:

1. ser eliminadas pelo organismo;
2. acumular-se no trato gastrointestinal;
3. atravessar barreiras biológicas e chegar à corrente sanguínea, linfáticos, fígado, rins e até atravessar a barreira placentária.

Os principais mecanismos pelos quais causam dano à saúde são:

- Dano físico e inflamação: a presença de partículas estranhas causa resposta inflamatória crônica, lesão de tecidos e alteração da permeabilidade intestinal, o que pode favorecer entrada de bactérias e substâncias nocivas;

- Estresse oxidativo: as partículas geram desequilíbrio entre radicais livres e defesas antioxidantes, causando danos celulares e associando-se a envelhecimento precoce e doenças crônicas;

- Toxicidade química: os plásticos contêm aditivos, plastificantes, corantes, estabilizantes e podem absorver poluentes ambientais (metais pesados, pesticidas). Essas substâncias são liberadas no organismo e causam efeitos tóxicos específicos;

- Desregulação endócrina: muitos compostos associados aos plásticos atuam como desreguladores hormonais, interferindo em funções reprodutivas, metabólicas e de desenvolvimento;

- Efeitos no microbioma intestinal: alteram a composição da flora intestinal, essencial para a imunidade, digestão e saúde geral (SOUZA et al., 2025).

Embora muitos dados ainda venham de estudos em laboratório, há consenso científico de que a exposição crônica representa risco potencial, especialmente para grupos vulneráveis: crianças, gestantes e idosos.

### **3.5 Segurança alimentar e regulamentação**

Para a segurança alimentar, a presença de microplásticos representa um desafio complexo, pois ainda não existem limites máximos definidos nem métodos padronizados de detecção e quantificação, o que dificulta a fiscalização.

A ANVISA (2023) e a OMS (2022) destacam que:

- não há dados suficientes para definir um nível seguro de exposição;
- o princípio da precaução deve ser adotado: reduzir a exposição sempre que possível;
- é necessário desenvolver normas técnicas, métodos analíticos e programas de vigilância.

No Brasil, a legislação atual sobre materiais em contato com alimentos estabelece limites para migração de substâncias químicas, mas ainda não contempla especificamente os microplásticos como contaminantes. Medidas já adotadas em vários países incluem a proibição de microplásticos primários, incentivo a embalagens alternativas e políticas de redução de plásticos.

### **3.6 Medidas de prevenção e controle**

Com base nas evidências, as estratégias para redução de riscos envolvem diferentes níveis:

- Políticas públicas: gestão adequada de resíduos, redução da produção de plásticos de uso único, investimento em reciclagem e normas mais rigorosas;
- Indústria: substituição de materiais, desenvolvimento de embalagens seguras e sustentáveis, boas práticas de fabricação;
- Vigilância sanitária: monitoramento contínuo de alimentos, definição de limites, fiscalização e informação ao consumidor;
- Consumidor: preferir alimentos minimamente processados, reduzir uso de plásticos, evitar aquecer alimentos em embalagens inadequadas e adotar hábitos sustentáveis.

### **3.7 Fundamentação teórica: modelos de avaliação de risco toxicológico**

Para compreender os impactos dos microplásticos, é fundamental embasar-se na teoria da avaliação de risco à saúde, conceito central em toxicologia e vigilância sanitária. Conforme a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/OMS, 2021), a avaliação de risco compreende quatro etapas: identificação do perigo, caracterização da relação dose-resposta, avaliação da exposição e caracterização do risco. Esse modelo permite transformar dados laboratoriais em orientações práticas para a segurança alimentar.

No caso dos microplásticos, a identificação do perigo já está consolidada: trata-se de partículas estranhas, capazes de causar dano físico e químico. Porém, a caracterização da relação dose-resposta ainda representa um desafio teórico e prático, pois não se trata de um composto químico único, mas de uma mistura complexa de polímeros, aditivos e poluentes absorvidos, com tamanhos, formas e propriedades distintas (GOMES; SILVA, 2023).

Do ponto de vista teórico, adota-se também o conceito de contaminante emergente, definido por Daughton e Ternes (1999) como substâncias ou materiais que não são monitorados rotineiramente, mas que apresentam potencial risco e cuja presença no ambiente e nos alimentos é crescente. Essa categoria explica por que as normas ainda estão em construção: o conhecimento científico evolui antes da regulação, exigindo aplicação do Princípio da Precaução, consagrado na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) e incorporado à legislação sanitária brasileira (BRASIL, 2000). Esse

princípio determina que, na ausência de certeza científica absoluta, medidas preventivas devem ser adotadas para evitar danos irreversíveis à saúde.

### **3.8 Bases teóricas da bioacumulação e biomagnificação**

Os processos de bioacumulação e biomagnificação são fundamentais para explicar como os microplásticos chegam ao ser humano e por que o risco aumenta ao longo da cadeia alimentar. Segundo Walker et al. (2012), a bioacumulação refere-se ao aumento da concentração de uma substância no organismo ao longo do tempo, quando a taxa de entrada é maior que a taxa de eliminação. Já a biomagnificação corresponde ao aumento progressivo da concentração à medida que se passa de um nível trófico para outro — do fitoplâncton para o zooplâncton, deste para peixes pequenos, peixes grandes e, finalmente, para o homem.

Estudos teóricos e empíricos demonstram que, por sua baixa solubilidade em água e alta afinidade por gorduras e tecidos orgânicos, os microplásticos e seus aditivos seguem exatamente esse comportamento (CHIALE; MONTAGNA, 2022). Essa compreensão teórica é essencial para justificar a preocupação com alimentos de origem aquática, historicamente considerados saudáveis, mas que hoje figuram como uma das principais fontes de exposição humana.

Além disso, a teoria da transferência de contaminantes explica a migração de substâncias da embalagem para o alimento. De acordo com o modelo de barreiras e difusão (CRANK, 1975), fatores como temperatura, tempo de contato, natureza do polímero e composição do alimento (acidez, teor de gordura) determinam a velocidade e a quantidade de partículas e aditivos que são transferidos. Essa base científica fundamenta as normas da ANVISA sobre materiais em contato com alimentos, que definem limites de migração e requisitos de segurança (BRASIL, 2023).

### **3.9 Toxicologia dos microplásticos: mecanismos celulares e moleculares**

A compreensão dos danos à saúde apoia-se na toxicologia celular e molecular, que estuda como agentes externos interagem com sistemas biológicos. Para a OMS (2022), os efeitos dos microplásticos são consequência de três ações combinadas:

1. Efeito físico: as partículas, especialmente as menores (nanoplásticos), perfuram membranas celulares, causam lesão mecânica, alteram a estrutura de tecidos e induzem

resposta inflamatória crônica. Essa resposta, segundo a teoria do estresse por corpo estranho, desencadeia liberação de citocinas e radicais livres, associada a processos patológicos como fibrose, disfunção de órgãos e até desenvolvimento de neoplasias (KLAUNIG, 2018).

2. Efeito químico: está ligado aos aditivos incorporados durante a fabricação (ftalatos, bisfenóis, metais pesados, retardantes de chama) e aos poluentes ambientais absorvidos pela superfície do plástico (pesticidas, hidrocarbonetos). Muitos desses compostos são classificados como desreguladores endócrinos, termo definido pela Organização Mundial da Saúde como substâncias que alteram função(s) do sistema endócrino e causam efeitos adversos na saúde de um organismo ou de sua progênie (OMS, 2002). Estudos de Colborn et al. (1993) já alertavam, há décadas, que exposições a baixas doses durante fases críticas do desenvolvimento (gestação, infância) podem causar danos permanentes, mesmo que não haja efeito aparente imediato.

3. Efeito vetor: as partículas funcionam como transportadoras, carregando substâncias tóxicas e microrganismos patogênicos diretamente para dentro do organismo, facilitando sua absorção e distribuição. Esse mecanismo amplia o risco, pois combina efeitos do plástico com efeitos dos contaminantes transportados (TEUTEN et al., 2009).

Esses conceitos teóricos demonstram que o risco não se resume apenas à quantidade ingerida, mas também às características das partículas e dos compostos associados, tornando a avaliação de risco extremamente complexa.

### **3.10 Segurança Alimentar como direito humano e dimensão sanitária**

A discussão teórica também deve inserir-se no campo da Saúde Coletiva, compreendendo a segurança alimentar como um direito humano fundamental, reconhecido internacionalmente e garantido pela Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988). Conforme conceito da FAO (2003), segurança alimentar existe quando todas as pessoas têm, em todos os momentos, acesso físico, social e econômico a alimentos seguros, nutritivos e em quantidade suficiente para atender às suas necessidades dietéticas e preferências alimentares, para uma vida ativa e saudável.

Nesse sentido, a contaminação por microplásticos representa uma violação desse direito, pois retira do alimento a condição de segurança. Para Minayo (2021), o processo saúde-doença não é apenas biológico, mas determinado socialmente e ambientalmente; portanto, os riscos alimentares devem ser analisados dentro do contexto mais amplo da relação sociedade-natureza.

A abordagem teórica da Vigilância Sanitária, definida como um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde (BRASIL, 1999), orienta as estratégias de controle. Ela fundamenta a atuação da ANVISA e das vigilâncias estaduais e municipais, que devem atuar de forma preventiva, regulatória e fiscalizatória.

### **3.11 Lacunas teóricas e desafios para a pesquisa**

A revisão da literatura permite identificar importantes lacunas que constituem desafios teóricos e práticos:

- Limites metodológicos: não há padronização internacional na coleta, preparo e análise de microplásticos em alimentos, o que dificulta comparar estudos e construir bases de dados consistentes (PRATA et al., 2019);

- Efeitos de longo prazo: a maioria dos estudos é experimental ou de curto prazo; pouco se sabe sobre consequências de exposição contínua ao longo de décadas, essencial para avaliar riscos de doenças crônicas;

- Interação com outros fatores: os microplásticos não atuam isoladamente; interagem com outros contaminantes, com a dieta, com o estilo de vida e com a genética do indivíduo, exigindo modelos teóricos mais complexos e interdisciplinares;

- Diferenças populacionais: crianças, idosos, gestantes e pessoas com doenças crônicas são mais vulneráveis, mas há poucos estudos específicos para esses grupos.

Essas lacunas reforçam a necessidade de investimento em pesquisa científica, como orienta a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (BRASIL, 2004), para consolidar o conhecimento e embasar políticas públicas eficazes.

## **4. Considerações finais**

A análise aprofundada, à luz dos referenciais teóricos da Toxicologia, Avaliação de Risco, Segurança Alimentar e Saúde Coletiva, permite concluir que a contaminação da cadeia alimentar por microplásticos constitui um problema de saúde pública de alta complexidade e relevância.

Teoricamente, ficou demonstrado que:

- Os microplásticos encaixam-se na categoria de contaminantes emergentes, regidos pelo princípio da precaução, dada a incompletude do conhecimento absoluto;
- Os mecanismos de dano envolvem efeitos físicos, químicos e ação vetorial, explicados por modelos consagrados de toxicologia celular e molecular;
- Os processos de bioacumulação, biomagnificação e migração justificam a presença generalizada desses materiais em todos os grupos alimentares;
- A segurança alimentar, como direito e prática sanitária, deve ser garantida por meio de ações regulatórias, de vigilância e de promoção, fundamentadas em bases científicas sólidas

A relação entre produção de plásticos, meio ambiente, contaminação alimentar e saúde humana evidencia que não é possível tratar o tema de forma fragmentada. A abordagem teórica e prática deve ser intersetorial, integrando saúde, meio ambiente, agricultura, indústria e educação, conforme preconiza a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006).

Diante do cenário atual, onde a presença de microplásticos é uma realidade incontestável, o caminho teórico e prático aponta para: avanço na pesquisa científica, fortalecimento da regulação sanitária, transição para materiais alternativos, gestão rigorosa de resíduos e educação da população. Somente assim será possível preservar a segurança dos alimentos e, conseqüentemente, a saúde da população e do meio ambiente.

Recomenda-se que novos estudos avancem na construção de modelos preditivos de risco, na definição de limites seguros de exposição e na avaliação da eficácia das medidas de controle implementadas, contribuindo para a consolidação do campo de estudo e para a proteção da saúde coletiva.

## **Referências**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 326, de 2023. Dispõe sobre requisitos de segurança e avaliação de risco para materiais e embalagens em contato com alimentos. Brasília: ANVISA, 2023.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, 20 set. 1990.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, 13 fev. 1998.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN. Diário Oficial da União, 18 set. 2006.

CHIALE, F.; MONTAGNA, C. Microplastics and human health: a review of the exposure pathways, bioaccumulation and potential health effects. *Environmental Research*, v. 214, p. 113817, 2022.

COLBORN, T.; VOM SAAL, F. S.; SOTO, A. M. Developmental effects of endocrine-disrupting chemicals in wildlife and humans. *Environmental Health Perspectives*, v. 101, n. 5, p. 378–384, 1993.

CRANK, J. *The mathematics of diffusion*. 2. ed. Oxford: Clarendon Press, 1975.

DAUGHTON, C. G.; TERNES, T. A. Pharmaceuticals and personal care products in the environment: agents of subtle change? *Environmental Health Perspectives*, v. 107, supl. 6, p. 907–938, 1999.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Roma: FAO, 2003.

FAO/OMS – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura / Organização Mundial da Saúde. *Princípios e métodos para a avaliação de risco de substâncias químicas presentes nos alimentos*. Roma: FAO/OMS, 2021.

GOMES, A. P.; SILVA, M. R. Avaliação de risco de microplásticos em alimentos: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v. 36, n. 2, p. 45–58, 2023.

KLAUNIG, J. E. *Toxicologic pathology*. Nova York: Academic Press, 2018.

PRATA, J. C.; DA COSTA, J. P.; DUARTE, A. C.; ROCHA-SANTOS, T. Methods for sampling and detection of microplastics in water and sediment: a critical review. *Trends in Analytical Chemistry*, v. 110, p. 150–159, 2019.

TEUTEN, E. L.; et al. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 2027–2040, 2009.

WALKER, C. H.; HOPKIN, S. P.; SIBLY, R. M.; PEAKALL, D. B. *Principles of ecotoxicology*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012.