

MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS E SEGURANÇA ALIMENTAR: A JORNADA DO ALIMENTO SEGURO

FOOD MICROBIOLOGY AND FOOD SAFETY: THE JOURNEY OF SAFE FOOD

MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA: EL VIAJE DEL ALIMENTO SEGURO



10.56238/edimpacto2025.090-011

Raisa Pinheiro Vasques

Especialista em Nutrição Clínica e em Gestão de UAN e Serviços de Nutrição

Instituição: Centro Universitário IPA Metodista

E-mail: raisavasques91@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7577-4021>

RESUMO

A segurança dos alimentos é um pilar da saúde pública, mas a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) evidencia que a conformidade legal nem sempre garante a inocuidade. A microbiologia de alimentos emerge como uma ferramenta essencial para identificar perigos invisíveis, pois falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), transporte e armazenamento podem comprometer a qualidade de produtos, mesmo aqueles que atendem aos padrões da ANVISA. O conhecimento aprofundado sobre microrganismos e sua resposta a fatores como temperatura é crucial para implementar controles rigorosos. Além das normas oficiais, a qualificação profissional e a educação continuada são fundamentais. A aplicação prática da microbiologia e o uso de sistemas preventivos como o APPCC são a maior contribuição do nutricionista para assegurar que o alimento seja seguro em todos os elos da cadeia, protegendo a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Microbiologia de Alimentos. Segurança Alimentar. Boas Práticas de Fabricação. ANVISA. APPCC.

ABSTRACT

Food safety is a pillar of public health, but the occurrence of Foodborne Illnesses (FBIs) shows that legal compliance doesn't always guarantee food safety. Food microbiology is an essential tool for identifying invisible hazards, as failures in Good Manufacturing Practices (GMPs), transport, and storage can compromise product quality, even in those that meet ANVISA standards. In-depth knowledge of microorganisms and their response to factors like temperature is crucial for implementing strict controls. Beyond official regulations, professional qualification and continuing education are fundamental. The practical application of microbiology and the use of preventive systems like HACCP are the nutritionist's greatest contribution to ensuring food is safe at every link in the chain, thereby protecting consumer health.

Keywords: Food Microbiology. Food Safety. Good Manufacturing Practices. ANVISA. HACCP.



RESUMEN

La seguridad alimentaria es un pilar de la salud pública, pero la aparición de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) demuestra que el cumplimiento legal no siempre garantiza la inocuidad. La microbiología de los alimentos surge como una herramienta esencial para identificar peligros invisibles, ya que las fallas en las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), el transporte y el almacenamiento pueden comprometer la calidad de los productos, incluso aquellos que cumplen con los estándares de la ANVISA. El conocimiento profundo sobre los microorganismos y su respuesta a factores como la temperatura es crucial para implementar controles rigurosos. Además de las normas oficiales, la capacitación profesional y la educación continua son fundamentales. La aplicación práctica de la microbiología y el uso de sistemas preventivos como el APPCC constituyen la mayor contribución del nutricionista para garantizar que el alimento sea seguro en todos los eslabones de la cadena, protegiendo la salud del consumidor.

Palabras clave: Microbiología de Alimentos. Seguridad Alimentaria. Buenas Prácticas de Fabricación. ANVISA. APPCC.



1 INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos é um pilar fundamental da saúde pública, crucial para prevenir doenças e garantir o bem-estar da população. Contudo, essa garantia transcende a mera aparência ou o sabor de um produto, apoiando-se em um rigoroso controle que se estende por toda a cadeia de produção, do campo à mesa do consumidor. A microbiologia de alimentos emerge, nesse contexto, não apenas como um campo de estudo teórico, mas como uma ferramenta indispensável para identificar, analisar e gerenciar os perigos invisíveis que podem comprometer a qualidade e a segurança do que comemos. A sua importância é ainda mais evidente quando aplicada em ambientes sensíveis, como escolas e hospitais, onde a vulnerabilidade dos consumidores exige um padrão de cuidado ainda mais elevado.

O cenário da segurança de alimentos no Brasil enfrenta desafios contínuos. A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), associadas ao consumo de produtos contaminados por microrganismos patogênicos, representa uma preocupação constante para a saúde pública. Embora a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleça normas e padrões rigorosos, estudos mostram que a conformidade legal nem sempre é suficiente para garantir a inocuidade total dos alimentos. Pesquisas de campo têm revelado a presença de patógenos, como a *Salmonella*, mesmo em produtos que atendem aos critérios regulatórios, destacando falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), no transporte e, especialmente, no armazenamento.

Diante desse contexto, o conhecimento aprofundado em microbiologia de alimentos torna-se uma competência crítica para os profissionais de nutrição e áreas afins. A capacidade de ir além das listas de verificação e das inspeções superficiais, compreendendo os fatores que promovem a multiplicação microbiana — como a temperatura e a umidade — é crucial para traçar ações corretivas eficazes. A aplicação prática da microbiologia, por meio de análises laboratoriais e monitoramento contínuo, é essencial para preencher as lacunas regulatórias e fortalecer a segurança dos alimentos em todos os elos da cadeia. Em suma, a educação e a qualificação profissional são as maiores contribuições para assegurar que cada refeição seja, de fato, segura para o consumo.

2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS E A BUSCA PELA INOCUIDADE

A segurança dos alimentos, para além de uma boa aparência ou sabor, é um trabalho contínuo de prevenção que garante que um produto não causará dano ao consumidor. Este conceito técnico e científico, conhecido como "Food Safety", deve ser distinguido da Segurança Alimentar ("Food Security"), que se refere ao acesso físico, social e econômico a alimentos. A primeira é uma condição fundamental para que a segunda, que é o acesso universal, seja alcançada. A inocuidade de um alimento é garantida através da prevenção e gerenciamento de três perigos: biológicos (microrganismos), químicos (substâncias tóxicas) e físicos (objetos estranhos), que são a base do sistema APPCC. Na



prática, a segurança de alimentos não busca o "risco zero", mas a gestão e a redução de riscos a um nível aceitável, por meio da implementação de sistemas de controle robustos.

Para garantir a efetividade da segurança, a abordagem se baseia em uma hierarquia de ferramentas de gestão. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são a base, consistindo em procedimentos de higiene essenciais para diminuir as fontes de contaminação. Sobre essa base, constrói-se a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), um sistema mais sofisticado que identifica perigos potenciais em cada etapa do processo e estabelece limites para controlá-los. Compreender o papel dos microrganismos é crucial, pois eles podem ser patogênicos (causam doenças), deteriorantes (degradam o alimento) ou úteis (usados na produção). A forma como um microrganismo afeta o consumidor determina o tipo de Doença Transmitida por Alimentos (DTA): uma infecção, uma intoxicação ou uma toxinfecção alimentar.

2.1 O CONTROLE MICROBIOLÓGICO E AS IMPLICAÇÕES NA PRÁTICA PROFISSIONAL

A biologia microbiana tem implicações diretas nas técnicas de controle de Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs). As células em forma ativa, chamadas vegetativas, são facilmente eliminadas pela cocção e sanitização adequadas. No entanto, as células esporuladas formam endósporos, estruturas de resistência ao calor que exigem um controle rigoroso de temperatura, como o resfriamento rápido. Entre os fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam o crescimento de microrganismos, a temperatura é a ferramenta mais eficaz, seguida pela atividade de água (aw) e pelo pH. A capacidade dos microrganismos de crescer em diferentes temperaturas orienta as práticas diárias, como a refrigeração de psicrófilos e a cocção de termófilos. Isso é evidenciado, por exemplo, na diferença entre o processamento do leite pasteurizado, que elimina formas vegetativas e requer refrigeração, e o leite UHT, que elimina também os esporos e permite armazenamento em temperatura ambiente.

Para garantir a segurança na prática profissional, é fundamental conhecer a documentação e as referências essenciais. No Brasil, isso inclui as normas oficiais da ANVISA, como a RDC nº 331/2019 e a RDC nº 216/2004. As normas estabelecem os requisitos legais, enquanto materiais complementares, como cartilhas e manuais do Ministério da Saúde, ensinam como implementar esses requisitos, garantindo que a segurança de alimentos seja uma prática real e não apenas uma formalidade. O estudo aprofundado da segurança alimentar, portanto, exige que o profissional vá além da simples inspeção visual e aplique sistemas preventivos, garantindo a inocuidade do alimento e a defesa da saúde do consumidor.



2.2 SEGURANÇA DE ALIMENTOS E A BUSCA PELO RISCO ACEITÁVEL

Embora frequentemente confundidos, os conceitos de Segurança de Alimentos (*Food Safety*) e Segurança Alimentar (*Food Security*) possuem focos distintos, porém complementares. A Segurança Alimentar é um conceito de natureza socioeconômica e política, que garante o acesso a alimentos em quantidade e qualidade suficientes para uma vida saudável. A Segurança de Alimentos, por sua vez, é uma condição técnica e científica que assegura que o alimento não causará dano ao consumidor, estando livre de perigos biológicos, químicos e físicos. Em resumo, a Segurança de Alimentos é uma condição técnica fundamental para que a Segurança Alimentar possa ser plenamente alcançada.

Um alimento é considerado seguro quando não causa danos à saúde do consumidor sob seu uso pretendido. No entanto, o controle dessa segurança não visa o "risco zero", uma meta inatingível devido à constante evolução microbiana e às complexidades da cadeia produtiva. A abordagem acadêmica concentra-se na gestão e redução de riscos a um nível aceitável, por meio da implementação de sistemas de controle robustos. Para isso, a gestão da segurança de alimentos se apoia em uma hierarquia de ferramentas. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) formam a base, estabelecendo os procedimentos básicos de higiene e manipulação. Sobre essa base, constrói-se o sistema mais sofisticado, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que foca na prevenção, identificando perigos potenciais em cada etapa do processo e estabelecendo limites para controlá-los antes que causem danos.

2.3 CLASSIFICAÇÃO E IMPLICAÇÕES DOS MICRORGANISMOS EM ALIMENTOS

Para garantir a segurança dos alimentos, é crucial compreender o papel dos microrganismos. Eles podem ser divididos em três grupos com implicações diretas na saúde e na qualidade dos alimentos: os patogênicos, que são a principal ameaça à saúde por causarem doenças, como a *Salmonella* e o Norovírus; os deteriorantes, que degradam o alimento, alterando cor, odor e sabor, tornando-o impróprio para consumo; e os úteis, que são utilizados intencionalmente na produção de alimentos como iogurte e queijos. A forma como esses microrganismos causam doenças define o tipo de Doença Transmitida por Alimentos (DTA). A infecção alimentar ocorre quando o microrgaismo é ingerido e se multiplica no trato gastrointestinal; a intoxicação alimentar acontece quando a toxina do microrganismo, produzida no alimento, é ingerida; e a toxinfecção alimentar é o resultado da ingestão de um microrganismo que se multiplica e produz a toxina dentro do corpo.

2.4 A MICROBIOLOGIA NO CONTROLE DE PROCESSOS

A biologia microbiana tem implicações diretas nas técnicas de controle de Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs). As células em forma ativa, chamadas vegetativas, são facilmente



eliminadas por processos como a cocção e a sanitização. No entanto, as células esporuladas formam endósporos, estruturas de alta resistência ao calor que exigem um controle mais rigoroso de temperatura, como a cocção seguida de um resfriamento rápido. Compreender essas estruturas e sua classificação (como a diferenciação entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas) é fundamental para identificar a suscetibilidade a certos controles. O controle microbiano também se baseia em fatores intrínsecos (inerentes ao alimento, como atividade de água e pH) e extrínsecos (ambientais, como temperatura e umidade relativa), que permitem gerenciar o crescimento e a sobrevivência dos microrganismos.

2.5 A TEMPERATURA COMO FERRAMENTA DE CONTROLE

A temperatura é uma das ferramentas mais eficazes para controlar o crescimento microbiano. A capacidade dos microrganismos de se desenvolverem em diferentes faixas de temperatura orienta as práticas de refrigeração e cocção. Os psicrófilos e psicotróficos crescem em baixas temperaturas e são a principal causa de deterioração de alimentos refrigerados. Já os termófilos e termodúricos sobrevivem ou crescem em altas temperaturas, exigindo processos térmicos mais intensos para sua eliminação. Um exemplo prático disso é o processamento do leite: o leite pasteurizado passa por um tratamento mais suave que elimina as formas vegetativas, mas requer refrigeração, enquanto o leite UHT (Ultra High Temperature) é submetido a um calor intenso que elimina todas as formas microbianas e permite o armazenamento à temperatura ambiente.

2.6 DOCUMENTAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO NA PRÁTICA

A aplicação da microbiologia de alimentos na prática nos leva às regras e regulamentos. Para a atuação no Brasil, é essencial o conhecimento das Normas Oficiais da ANVISA, como a RDC nº 331/2019, que estabelece padrões microbiológicos, e a RDC nº 216/2004, que define as Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Essas regulamentações nos dizem o que deve ser feito. No entanto, o conhecimento aprofundado se complementa com materiais de apoio, como manuais e cartilhas do Ministério da Saúde, que traduzem as normas em ações práticas, ensinando o profissional a como fazer, e garantindo que a segurança dos alimentos seja uma prática real e contínua.

3 CONCLUSÃO

O estudo aprofundado da segurança de alimentos revela que sua garantia é um processo contínuo e dinâmico de gestão de riscos, que vai além da simples inspeção visual. A inocuidade alimentar é alcançada pela aplicação rigorosa de sistemas preventivos, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o APPCC, que servem de base para o controle científico e sistemático. A constante ameaça imposta pela microbiologia exige dos profissionais de nutrição um conhecimento aprofundado



das regulamentações e das características intrínsecas e extrínsecas dos alimentos. O conhecimento sobre os tipos de DTA e seus mecanismos de ação se tornam competências críticas para o nutricionista atuar como um agente de prevenção. A implementação efetiva dessas ferramentas e a educação continuada são, portanto, a maior contribuição do nutricionista para a defesa da saúde do consumidor brasileiro.



REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. D. C. V. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 208-213, 2010.

COSTA, M. et al. Avaliação da condição higiênico sanitária no preparo de merenda escolar nas escolas da rede pública da cidade de Rianápolis-GO. REFACER - Revista Eletrônica da Faculdade de Ceres, Rianápolis, v. 1, n. 3, 2014.

SOUZA, C. M. B.; et al. Bactérias ácido lálicas para inibir a produção de biofilme de *Salmonella Heidelberg* em superfícies de poliestireno. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 25, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v25e-76376P>. Acesso em: 11 mai. 2025.

VIEIRA, C. R. N. et al. Qualidade microbiológica de merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG. Higiene Alimentar, v. 19, n. 128, p. 90-94, 2005.

OLIVEIRA, A. B. A. et al. Avaliação da presença de microrganismos indicadores higiênico-sanitários em alimentos servidos em escolas públicas de Porto Alegre, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 103-112, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000400007>. Acesso em: 11 mai. 2025.

OLIVEIRA, T. C.; et al. Cinética de crescimento de *Salmonella Enteritidis* envolvida em surtos alimentares no RS: uma comparação com linhagens de outros sorovares. Food Science and Technology, Campinas, v. 27, n. 4, p. 814-818, dez. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000400013>. Acesso em: 11 mai. 2025.