

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

**MAYARA UN JIN BATISTA DE SOUZA**

**ABORDAGEM DOS SISTEMAS FOOD DEFENSE: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Botucatu – SP  
Dezembro - 2023

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

**MAYARA UN JIN BATISTA DE SOUZA**

**ABORDAGEM DOS SISTEMAS FOOD DEFENSE: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Cristina Pierre

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, na modalidade de Artigo para  
obtenção do título de Tecnólogo no Curso  
Superior de Agronegócio.

Botucatu - SP  
Dezembro - 2023

## RESUMO

O artigo discute a relação entre segurança e defesa dos alimentos, enfatizando a importância de garantir a qualidade e a proteção alimentar à medida que a produção e o comércio aumentam em todo o mundo. Todas as partes da cadeia alimentar estão incluídas na segurança, enquanto a defesa se refere às estratégias para evitar contaminação deliberada. O estudo examina os sistemas de segurança dos alimentos com base em suas dimensões e métodos de implementação. Destacam-se métodos como C.A.R.V.E.R.(Críticidade, Acessibilidade, Recuperabilidade, Vulnerabilidade, Efeito e Reconhecimento)+SHOCK, VACCP - Análise de Vulnerabilidade de Pontos Críticos de Controle, TACCP - Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle para Terrorismo e HACCP - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle adaptados aos padrões internacionais. A pesquisa enfatiza a necessidade de cooperação entre indústria e governo, regulamentação, preparação para emergências e educação. O *Food Defense Plan Builder da Food and Drug Administration* é referido como um instrumento útil, e o *Publicly Available Specification (PAS) 96:2014* é apresentado como um conselho para evitar ataques deliberados. A análise da cadeia de abastecimento de carne, a abordagem para fraude alimentar e estratégias de mitigação são discutidas. Destaca – se também que cooperação, políticas e inovações são essenciais para garantir a segurança alimentar global.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadeia de suprimentos alimentares. Defesa alimentar. Estratégias de mitigação. Segurança dos alimentos. Segurança alimentar.

## ABSTRACT

The article explores the correlation between food safety and food defense, emphasizing the pivotal role of ensuring the quality and protection of food amidst the global escalation in production and trade. While food safety encompasses all facets of the food chain, food defense involves strategies aimed at preventing deliberate contamination. The study meticulously examines food defense systems, assessing their dimensions and methods of implementation. It sheds light on methodologies such as C.A.R.V.E.R (Criticality, Accessibility, Recuperability, Vulnerability, Effect and Reconnaissance) +SHOCK, VACCP - Vulnerability Assessment of Critical Control Points, TACCP- Threat Assessment and Critical Control Point Plan for Terrorism, and HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points tailored to international standards. The research underscores the imperative nature of collaboration between industry and government, stressing the significance of regulation, emergency preparedness, and education. The FDA's Food Defense Plan Builder is referenced as a valuable tool, alongside Publicly Available Specification (PAS) 96:2014, offering guidance to avert deliberate attacks. The analysis delves into the meat supply chain, approaches to combat food fraud, and strategies for mitigation. Conclusively, the summary emphasizes that global food safety hinges upon collaboration, robust policies, and innovative approaches.

**PALAVRAS-CHAVE:** Food Supply Chain. Food Defense. Mitigation strategies. Food safety.

# 1 INTRODUÇÃO

A segurança e a defesa dos alimentos são dois conceitos fundamentais para garantir a qualidade e a proteção dos alimentos que consumimos. Com o aumento da produção e do comércio global de alimentos, tornou-se essencial abordar de maneira eficaz as questões relacionadas à segurança e defesa dos alimentos.

A segurança refere-se à garantia de que os alimentos sejam seguros para o consumo humano, estando livres de contaminação e riscos à saúde. Envolve todas as etapas da cadeia alimentar, desde a produção agrícola até o consumo final, incluindo o processamento, armazenamento, transporte e preparação dos alimentos. Abrangem aspectos como higiene pessoal e sanitária, controle de qualidade, rastreabilidade e gestão de riscos (LOREZEN; CUTTER, 2017).

Ainda de acordo com os autortes, a defesa alimentar refere-se a um conjunto de estratégias e medidas implementadas para proteger a cadeia alimentar contra potenciais ameaças intencionais que visam causar danos à segurança dos alimentos. Diferente do conceito de segurança, que aborda principalmente os riscos naturais e acidentais, o *food defense* concentra-se em salvaguardar os alimentos contra ações maliciosas, como adulterações deliberadas, contaminações intencionais ou sabotagem.

Para garantir a integridade e a segurança dos alimentos, proteger a saúde pública e manter a confiança do consumidor em nível global onde as cadeias alimentares estão mais conectadas, a defesa dos alimentos é uma área crucial.

É crucial abordar os problemas de qualidade dos alimentos e as ameaças à segurança do abastecimento alimentar à medida que as redes globais da cadeia de suprimentos alimentares se tornam mais interconectadas e complexas. A compreensão e a aplicação eficaz de estratégias de defesa da alimentação tornam-se essenciais em um contexto em que está cada vez mais ligada a elementos como terrorismo, crime organizado e disputas geopolíticas.

Em um estudo recente, Mucioki et al. (2022) enfatizam que as ameaças à segurança de alimentos aumentaram significativamente nas últimas décadas, o que requer uma abordagem mais ampla que vá além dos controles de qualidade convencionais. Além disso, o surto da pandemia em todo o mundo mostrou que a cadeia de suprimentos alimentares é vulnerável a interrupções imprevistas. Isso fez com que fossem necessárias ações proativas para garantir que o abastecimento e a integridade dos alimentos continuem.

Examinando as nuances presentes desse assunto, são considerados aspectos atuais e

as tendências pertinentes, com uma avaliação das melhores práticas e dos desafios enfrentados pela indústria alimentar, bem como as possíveis consequências para a saúde pública.

O presente trabalho tem como objetivo analisar os sistemas de *Food Defense*, abordando suas principais dimensões e estratégias de implementação.

## 2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

A segurança de alimentos é um tema de extrema importância na atualidade, uma vez que a contaminação dos alimentos pode acarretar sérios problemas de saúde pública. Além disso, a segurança de alimentos é um fator crucial na indústria alimentícia, uma vez que falta de segurança pode levar a perdas econômicas significativas, bem como prejudicar a reputação e a credibilidade das empresas (FREDRICKSON, 2014).

A fraude alimentar, que é a subcategoria mais definida de adulteração motivada economicamente, é um perigo alimentar que está se tornando mais conhecido e preocupante. A adulteração de alimentos é uma responsabilidade tanto da indústria quanto do governo, independentemente da causa do risco alimentar. A adulteração de alimentos pode colocar em risco a saúde pública se houver incidentes alimentares. Um incidente de segurança alimentar é um ato não intencional que causa dano não intencional, enquanto um incidente de fraude alimentar é um ato intencional com o objetivo de ganhar dinheiro (MANNING, 2019).

Os riscos à saúde pública associados à adulteração são frequentemente mais perigosos do que ameaças tradicionais à segurança alimentar. Os sistemas de intervenção atuais não foram feitos para buscar o quase infinito número de contaminantes potenciais.

Os primeiros passos para combater são: evitar e diminuir a vulnerabilidade à fraude ao longo da cadeia de abastecimento de alimentos. Devido à intencionalidade nesses casos, se faz necessárias táticas que diferem das convencionais. Ainda assim, há pouco conhecimento sobre o que determina a vulnerabilidade relacionada a esse assunto (JAY et al., 2014).

Os elementos principais da vulnerabilidade à fraude são definidos como oportunidades, motivações e medidas de controle. Elas podem ser divididas em oportunidades técnicas, oportunidades em tempo e lugar, impulsionadores econômicos, culturais e comportamentais, bem como medidas de controle técnico e gerencial. A ameaça de fraude alimentar pode surgir tanto no interior quanto no exterior de um negócio, o que significa que vários fatores de risco devem ser considerados em vários níveis ambientais, incluindo o próprio negócio, seus fornecedores, seus clientes, e também a cadeia mais ampla a nível internacional (GIRDLESTONE; HUMPHREY, 2014).

A indústria de alimentos está percebendo a importância de abordar a defesa alimentar.

De fato, para cumprir os padrões de certificação de terceiros, é necessário implementar uma estratégia de defesa alimentar eficaz. Mas há pouco conhecimento sobre os tipos de ameaças que entram em uma estratégia de defesa e de como essas ameaças podem ser mitigadas e eliminadas.

Programas de segurança relacionados aos alimentos diminuem a contaminação não intencional desse sistema, enquanto programas de defesa alimentar diminuem a contaminação intencional. De 1950 a 2008, mais de 350 contaminações de alimentos maliciosas foram confirmadas. Além disso, desde 1980, houve 169 casos distintos de adulteração economicamente motivada em todo o mundo. Um plano de preparação para emergências de defesa alimentar deve incluir cinco estruturas: prevenção, proteção, mitigação, resposta e recuperação. Para aumentar a segurança do sistema alimentar em todo o mundo, a indústria alimentar e as agências governamentais devem trabalhar juntas em todas as estruturas de preparação para emergências. (FREDRICKSON, 2014).

De acordo com Kastner et al. (2009), cada vez mais é necessário adotar medidas preventivas que garantam a qualidade dos alimentos e a segurança dos consumidores. A *Food Defense*, por sua vez, é uma das medidas preventivas adotadas para garantir a segurança dos alimentos e evitar ações intencionais de contaminação ou adulteração dos produtos alimentícios.

Ambos os conceitos são de extrema importância para a saúde e bem-estar da população, assim como para a sustentabilidade e confiabilidade dos sistemas alimentares. Ao compreender a interconexão entre a segurança e a defesa dos alimentos, será possível desenvolver políticas e práticas mais eficazes na prevenção de riscos alimentares e na proteção contra potenciais ameaças.

A pesquisa e o estudo aprofundado dessas áreas são essenciais para fortalecer a capacidade de resposta dos sistemas alimentares, promovendo a confiança do consumidor e garantindo a disponibilidade de alimentos seguros e saudáveis (INTERNATIONAL FEATURED STANDARDS, 2022).

## **2.1 Sistemas de implantação de *Food Defense***

Existem vários sistemas para a implantação da defesa alimentar que atendem às necessidades das organizações. Esses sistemas incluem as ferramentas C.A.R.V.E.R.+ SHOCK *Criticality* (Criticalidade), *Accessibility* (Acessibilidade), *Recoverability* (Recuperabilidade), *Vulnerability* (Vulnerabilidade), *Effect* (Efeito), *Recognizability* (Reconhecimento) e *Shock* (Choque), VACCP *Vulnerability Assessment Critical Control*

*Point* (Avaliação de Vulnerabilidade e Pontos de Controle Critério), *TACCP Threat Assessment Critical Control Point* (Avaliação de Pontos de Controle Critério de Trânsito), e *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP - Análise de Perigos e Controle de Pontos Críticos).

Mas estes sistemas devem ser adaptados às organizações, que já têm seus próprios sistemas de segurança devido a padrões e normas internacionais. Isso torna difícil integrar o conceito, às metodologias e regulamentos de segurança do alimento como FSSC 22000, IFS Food e BRC Food (SEVERINO; ALMEIDA, 2016, citados por OLIVEIRA, ANDRADE E SILVA, 2021).

Essas pesquisas sugerem que estratégias de defesa e segurança devem ser implementadas por meio de boas práticas e sistemas de gestão, aumentando a regulamentação e a educação, e criando planos de preparação para emergências em conjunto entre a indústria alimentar e os órgãos governamentais.

De acordo com Hui-Suo (2013), quatro aspectos estratégicos para a segurança alimentar são sugeridos por pesquisas sob supervisão da higiene alimentar, gestão e experiência em segurança e controle de doenças, sendo:

- Construção do Sistema de Educação em Segurança do alimento: isso inclui criar uma base de dados sobre o assunto, oferecendo treinamento profissional e promovendo a educação universal.
- Enfatizar a colaboração na educação; Fortalecimento da Regulação e Supervisão da Segurança: Priorizando o uso de métodos de supervisão científicos reforçando a supervisão preventiva, melhorando o sistema de gestão;
- Regulamentar os processos: fortalecendo a aquisição de treinamento e talentos;
- Aprimoramento das técnicas de gerenciamento de crises: melhorando a capacidade de alertar sobre problemas de segurança do alimento de forma mais rápida.

A cadeia de abastecimento de alimentos pode se tornar uma arma mortal para o adversário. Portanto, as estratégias para combater a adulteração de alimentos devem ser combinadas com medidas específicas destinadas a melhorar a segurança, ou defesa alimentar. (SETOLA; MAGGIO, 2009).

A superação dos problemas relacionados à segurança e defesa dos alimentos depende de abordagens contemporâneas para a gestão da mesma. Estratégias para isolar, localizar e eliminar riscos alimentares serão úteis se a contaminação do fornecimento de alimentos for

causada de forma acidental ou deliberada.

O sistema de análise de risco e controles críticos de segurança do alimento (HACCP) é um exemplo de uma série de abordagens preventivas e orientadas para o processo de controle alimentar que têm sido desenvolvidas ao longo do tempo. Há alguns métodos que os profissionais de alimentos podem usar para garantir que os alimentos sejam seguros. Os sistemas podem contribuir para objetivos mais amplos de segurança e defesa alimentar na indústria agrícola e alimentícia, como um exemplo específico de situação e *commodity* ilustra ainda mais. (KASTNER et al., 2009).

Devido aos efeitos potenciais que a segurança alimentar pode ter na saúde dos consumidores, a indústria de processamento de alimentos, varejistas e distribuidores de alimentos e autoridades competentes consideram essa segurança de extrema importância.

Além da prevenção de risco microbiológico, químico e físico, esforços crescentes estão sendo feitos para combater os riscos relacionados à fraude alimentar e à autenticidade dos alimentos. Atualmente, para lidar com a crescente complexidade e globalização das cadeias de abastecimento de alimentos, os sistemas de gestão abrangem medidas de segurança, defesa alimentar e prevenção de fraudes alimentares. (KASTNER et al., 2009)

Ao lidar com dados estruturados e não estruturados de várias fontes e origens, há oportunidades digitais futuras para prever problemas de segurança alimentar e autenticidade dos alimentos. Isso pode proteger a saúde dos consumidores e reduzir perdas financeiras. (FRITSCHÉ, 2018).

## **2.2 Food Defense Plan Builder**

O *Food Defense Plan Builder* da FDA (*Food and Drug Administration*) é um programa informático fácil de usar que ajuda os proprietários e operadores de indústrias alimentares a criar planos de defesa de alimentos que sejam específicos para suas propriedades.

Corroborando, Praia (2017) explica que existem alguns guias para a implementação de sistemas de *food defense*, nomeadamente, o programa *food defense plan builder*, o método *Carver-Shock e PAS 96:2014 - Publicly Available Specification 96:2014*.

Um sistema preventivo de defesa alimentar é usado, bem como ferramentas e recursos, como documentos, software de avaliação de vulnerabilidades e estratégias de aplicação. Por outro lado, não fornece garantia de funcionamento adequado, pois FDA não monitora ou supervisiona o uso do sistema ou os conteúdos introduzidos. Como resultado, o *food defense plan builder* pode ser uma ferramenta bastante útil, pois permite criar um plano de defesa de

alimentos personalizado e sem custos associados. No entanto, a formação e a experiência dos usuários do programa serão essenciais para a implementação e manutenção adequada do plano de defesa de alimentos resultante. (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2014).

O método de “C.A.V.E.R.-*SHOCK*” é uma abordagem para avaliar as vulnerabilidades dos sistemas de produção de alimentos ou infraestruturas alimentares em relação a ataques intencionais. O FDA usou este método para avaliar os impactos econômicos e de saúde pública de um ataque. Criticalidade: Isso permite identificar alvos atrativos e pontos vulneráveis; Acesso: capacidade de acessar a unidade (entrada e saída); Recuperação: capacidade do sistema de recuperar um ataque; Vulnerabilidade: facilidade com que um ataque pode ocorrer; Efeito: quantidade calculável de perdas produtivas diretas causadas por um ataque; Reconhecimento: facilidade para encontrar o alvo; e por fim Choque: os efeitos do ataque sobre a mente, a saúde e a economia. Quando aplicado de forma geral, o método permite prever qual é o local mais provável de um ataque em uma indústria (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2009).

De acordo com a agência Federal *Food and Drug Administration*, para realizar uma análise Carver-Shock, deve-se seguir os seguintes passos:

- Passo 1: Estabelecimento de parâmetros: você deve decidir quais etapas ou parâmetros levar em consideração, quais pontos são considerados mais sensíveis e suscetíveis a ataques, quais impactos isso terá, e que tipo de ataque a unidade pretende evitar. Você também deve determinar o tipo de agente que será abordado, tendo em conta sua potência e características;
- Passo 2: Reunião de especialistas: para realizar a avaliação, é necessário reunir uma equipe multiprofissional. A produção, ciência alimentar, toxicologia, epidemiologia, microbiologia, medicina (humana e veterinária), radiologia e avaliação de risco devem fazer parte dessa equipe. Usando as premissas estabelecidas no passo 1, cada elemento aplicará o método a cada elemento da infraestrutura, avaliando cada atributo em uma escala de 1 a 10;
- Passo 3: Análise detalhada de toda a cadeia de suprimentos de alimentos: analisar minuciosamente todas as etapas que compõem o processo produtivo, tomando em consideração o fluxograma e todos os envolvidos.
- Passo 4: Classificação de Etapas: Cada uma das sete características do Carver- Shock é usada para classificar cada etapa. A etapa com a pontuação mais alta será aquela mais vulnerável, ou seja, aquela que o atacante espera que seja mais atraente;

- Passo 5: Aplicação: As medidas de controle para as etapas mencionadas anteriormente são estabelecidas.

A *Food and Drug Administration* dos Estados Unidos exigiu que todas as empresas dealimentos e empresas que vendem alimentos ao público em geral implementem um plano de proteção de alimentos para evitar adulterações deliberadas. O Departamento de Segurança e Inspeção de Alimentos – FSIS (*Food Safety and Inspection Service*) e o DHS - Programa de Defesa Alimentar do Departamento de Segurança Interna (*Department of Homeland Security*), em conjunto com as indústrias do setor privado, desenvolveram programas de formação e conscientização para ajudar as indústrias do setor alimentar a prevenir, preparar, responder e recuperar ocorrências de adulteração. Esses programas ajudarão os operadores a criar essas estratégias.

O meio ambiente, a instalação, o desenho e a construção da instalação alimentar devem ser considerados no desenvolvimento do plano de proteção de alimentos. O plano de proteção de alimentos deve incluir, entre outras coisas, fornecedores autorizados para entregar as matérias-primas; inspeção das embalagens das matérias-primas recebidas para garantir que não haja adulterações durante o transporte; e registro de todas as matérias- primas e derivadas, bem como de todos os produtos finais. O desenvolvimento, a implementação, a testagem e a avaliação compõem o plano de defesa de alimentos. Após a implementação do plano de proteção de alimentos, a testagem é crucial para garantir que o plano funcione. Isso pode ser feito por meio de testes de segurança e simulações. Já a avaliação pode ser feita por meio de auditorias internas. O plano de defesa de alimentos deve ser mantido com o objetivo de melhorar continuamente (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2009).

Em geral, o TACCP coloca a indústria na posição do atacante, o que permite a prevenção e gestão de ataques. O objetivo principal é garantir a disponibilidade de alimentos e a qualidade e saúde dos alimentos. Como resultado, o *PAS 96:2014* fornece diretrizes para evitar e reduzir as ameaças aos alimentos e ao seu fornecimento, tomando em consideração uma avaliação dos pontos críticos de controle, que podem ser adaptados a unidades alimentares de qualquer tamanho e em qualquer ponto da cadeia de abastecimento alimentar (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2014).

O *PAS 96:2014* é um padrão britânico que estabelece regras e requisitos para o funcionamento de sistemas de gestão de segurança de alimentos. Este guia fornece diretrizes para ajudar as organizações a identificar, avaliar e controlar ameaças deliberadas à segurança dos alimentos ao longo da cadeia de abastecimento. Enfatiza protocolos de segurança e estratégias preventivas para proteger a cadeia alimentar de atividades criminosas como sabotagem, contaminação deliberada e adulteração.

Ainda de acordo com o autor, a conformidade com o PAS 96:2014 é útil para empresas que estão trabalhando para melhorar seus sistemas de segurança alimentar, aumentar a confiança do consumidor e a integridade dos alimentos em toda a cadeia de produção e distribuição. Este padrão visa guiar as indústrias do setor alimentar fornecendo métodos para melhorar e prevenir ataques deliberados, garantir a autenticidade, reduzir ataques e minimizar as consequências de ações intencionais, fornecendo instruções para dissuadir um atacante ou evitar uma contaminação intencional.

## 2.3 Procedimentos e Prática

Segurança de alimentos trata de evitar que alimentos se contaminem acidentalmente durante o processamento ou armazenamento de produtos de origem animal, por exemplo. Biológicos, químicos e objetos estranhos são as principais ameaças à segurança. A exemplificar, se não forem preservadas e manuseadas corretamente, a carne fresca e as aves são suscetíveis a vários contaminantes, o que pode causar perda de qualidade e problemas de saúde pública. O tipo de processamento da carne determina a probabilidade de contaminação não intencional durante o abate. Para garantir a segurança, o HACCP é baseado neste princípio. Como resultado, a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Boas Práticas Higiênicas (BPH), para reduzir o risco de contaminação e produzir carne de alta qualidade, são necessários procedimentos operacionais padrão (POPs) durante o abate e processamento. Além disso, o *Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)* descreve o que deve ser seguido para garantir a limpeza e desinfecção adequadas de superfícies em contato com a carne, bem como superfícies que não estão ligadas ao produto. Por fim, o programa de defesa alimentar protege os alimentos, incluindo carne, contra danos ao consumidor, implementando procedimentos de segurança para reduzir a adulteração intencional. (DWINGER et al., 2009).

A expectativa é que esses programas sejam adotados de forma ágil em países em desenvolvimento, uma vez que a presença de alimentos contaminados representa uma das principais origens de doenças em escala global.

Essas ameaças podem causar danos reais a indivíduos, comunidades ou organizações específicas. Isso pode levar a problemas econômicos, políticos ou sociais em grande escala e a interrupção da cadeia de abastecimento, por isso tem de entrar no escopo das atividades de defesa alimentar. Esta taxonomia deve ser desenvolvida e aceita em toda a indústria de alimentos para informar os processos de avaliação e gestão de riscos. Isso permite que as ameaças sejam abordadas de forma consistente e eficaz, protegendo consumidores, parceiros

da indústria, acionistas e a própria organização (MANNING, 2019).

Ainda de acordo com o autor, é fundamental implementar abordagens abrangentes de mitigação da defesa alimentar ao lidar com as ameaças que foram apontadas. A mitigação é fundamental para manter a integridade da cadeia de abastecimento, seja geral para proteger toda a operação ou específica para tratar processos potencialmente contaminados. A implementação eficaz de um plano de defesa alimentar requer a concentração em estratégias de mitigação, abordando os riscos de forma proativa. O gerenciamento deste plano, que inclui treinamento contínuo de funcionários, verificação e manutenção de registros e preparação para correções, é uma abordagem integral para reduzir os danos. A criação de uma taxonomia aceita na indústria alimentar também deve ser levada em consideração para informar os métodos de avaliação e gestão de riscos. Essa abordagem padronizada não apenas fortalece a coesão da indústria, mas também permite uma resposta consistente e eficaz diante das ameaças, salvaguardando consumidores, parceiros da indústria, acionistas e a própria organização.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em síntese, a dificuldade inerente à temática da segurança alimentar demanda um esforço colaborativo entre governos, indústria alimentícia, órgãos reguladores e consumidores. A garantia da segurança alimentar e a proteção contra riscos para a saúde exigem políticas públicas robustas, monitoramento rigoroso, cooperação entre os diversos atores e educação contínua. Nesse contexto, a implementação de boas práticas, o emprego de tecnologias avançadas e a conscientização dos consumidores surgem como pilares essenciais para assegurar a qualidade dos alimentos que integram nossa dieta diária. Um futuro mais seguro e saudável no setor alimentar pode ser alcançado por meio da inovação contínua e do fortalecimento das políticas e regulamentações.

Além disso, é fundamental examinar como a legislação, a cooperação internacional e os avanços tecnológicos estão impactando o setor de defesa e segurança dos alimentos. Ao compreender e resolver esses problemas, é viável auxiliar a construir um sistema alimentar mais resistente e seguro, protegendo os consumidores e garantindo a integridade dos alimentos que são vendidos em todo o mundo.

Assim, é evidente que investir na defesa e segurança alimentar não é apenas uma necessidade urgente, mas também uma responsabilidade compartilhada, pois ajudará a melhorar a saúde pública e a ganhar a confiança dos consumidores em todo o mundo.

## REFERÊNCIAS

- DWINGER, R. et al. Regulations on Meat Hygiene and Safety in the European Union. **Journal of Springer Nature**, p. 631-647, 2009. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-0-387-89026-5\\_25](https://doi.org/10.1007/978-0-387-89026-5_25)
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, **Food and Drug Administration (FDA)**. United States Government, 2009. Disponível em: <<https://www.usa.gov/agencies/food-and-drug-administration>>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2017.
- FREDRICKSON, N. **Food Security: Food Defense and Biosecurity**. 2014.
- FRITSCHÉ, J. Recent Developments and Digital Perspectives in Food Safety and Authenticity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 66, n. 29, p. 7562-7567, 2018. DOI: 10.1021/acs.jafc.8b00843.
- GIRDLESTONE, R.; HUMPHREY, T. Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry. **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition**. 2014.
- HUI-SUO, Y. Strategy Research on Food Safety of Military Centers for Disease Prevention and Control. **Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army**. 2013.
- INTERNATIONAL FEATURED STANDARDS (IFS), **Sustainability ESG**, 2022. Disponível em: <<https://www.ifs-certification.com/en/sustainability>>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern Food Microbiology**. 7. ed. DF: IPEA, 1994. Springer, 2014.
- KASTNER, J.; NUTSCH, A.; KASTNER, C. **The Role of Food Safety in Food Security/Defense**. 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9780470087923.hhs399>>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- LORENZEN, C.L.; CUTTER, C.N. Chapter 3 - Creating a Food Defense/Response Plan in Food Processing Facilities. In: **KENNEDY, S.** (Ed.). **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition: Food Protection and Security**. Woodhead Publishing, 2017. p. 43-60. ISBN 9781782422518. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-251-8.00003-5>>. Acesso em: 10 de out. de 2023.
- MANNING, L. Food defence: Refining the taxonomy of food defence threats. **Trends in Food Science & Technology**, v. 85, p. 107-115, 2019. ISSN 0924-2244. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.01.008>>. Acesso em: 10 de out. de 2023.

MUCIOKI, M., HOOVER, E., SOWERWINE, J., INTERTRIBAL AGRICULTURE COUNCIL, JOHNSON-REYES, K., REDHOUSE, L., & CORNELIUS, D. (2022). Native American agriculture and food systems. **Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development**, 2022 v. 11, n. 03, p. 121–137. Disponível em: <https://doi.org/10.5304/jafscd.2022.113.013>. Acesso em: 11 out. 2023

THE BRITISH STANDARDS INSTITUTION (BSI): **A company incorporated by Royal Charter**, United Kingdom, 2014 Disponível em: <<https://www.bsigroup.com/pt-BR/industria-e-setores/Alimentos-e-bebidas/Normas-alimentares-e-de-bebidas/>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

PRAIA, E. F. S. S. **Avaliação da implementação de requisitos de food defense em unidades industriais alimentares**. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2017. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/13969>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

SETOLA, R.; MAGGIO, M. Security of the food supply chain. In: 2009 **ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IEEE ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY SOCIETY**, 2009, p. 7061-7064.

OLIVEIRA, G.; FREITAS-SILVA, O.; ANDRADE, E. Food Defense - do conceito às atuais exigências do mercado internacional. **Research Society and Development**, v. 10, p. 1-14. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24175>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer aos Pais Celestiais, aos meus pais, a instituição FATEC, aos meus professores, principalmente minha orientadora que me deu todo o apoio, também aos meus amigos que estavam comigo quando precisei e principalmente a pessoa que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa jornada acadêmica, João Pedro H. Machado.