

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM TEMPOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: RISCOS, ESTRATÉGIAS E PERSPECTIVAS PARA A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS

FOOD AND NUTRITIONAL SECURITY IN TIMES OF CLIMATE CHANGE: RISKS, STRATEGIES AND PERSPECTIVES FOR SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION

Andria Rafaela da Silva e Silva¹
Samanta Monteiro Bezerra²
José Flávio Kaike de Miranda Modesto³
Samara Beatriz Sousa Rosa⁴
Adriana Jaqueline Vinhas dos Reis⁵
Luciana Silva Ribeiro Martins⁶
Osnan Lennon Lameira Silva⁷

Área Temática III: Engenharia de Alimentos, Tecnologias Agroalimentares e Sistemas Agroindustriais

Modalidade: Artigo Científico

Resumo

O presente artigo apresenta uma revisão narrativa da literatura sobre os impactos das mudanças climáticas na segurança alimentar e nutricional (SAN), com ênfase nos riscos microbiológicos, na agricultura familiar e nas estratégias de adaptação. A SAN é um direito humano fundamental, e sua garantia depende de sistemas alimentares sustentáveis e resilientes. No entanto, os efeitos adversos das alterações climáticas, como elevação da temperatura, eventos extremos e irregularidade hídrica, têm comprometido todas as dimensões da segurança alimentar: disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade. A pesquisa foi conduzida entre março e maio de 2025, abrangendo 16 estudos publicados entre 2020 e 2025, selecionados nas bases Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO, Google Scholar e literatura cinzenta. A análise dos dados foi organizada em cinco eixos temáticos: (1) impactos das mudanças climáticas na segurança alimentar; (2) riscos microbiológicos e contaminação de alimentos; (3) cultura de segurança dos alimentos e boas práticas de manipulação; (4) agricultura familiar, sustentabilidade e resiliência; e (5) estratégias de mitigação e adaptação. Os achados demonstram que os riscos à qualidade microbiológica dos alimentos aumentam em contextos de instabilidade ambiental, sobretudo em hortaliças. A agricultura familiar, essencial para o abastecimento interno, revela-se

¹ Discente de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural da Amazônia: andriarafaale.ura@gmail.com

² Discente de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural da Amazônia: samantamb1985@gmail.com

³ Discente de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural da Amazônia: jose.modesto@discente.ufra.edu.br

⁴ Discente de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural da Amazônia: rosasamra835@gmail.com

⁵ Discente de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural da Amazônia: jacreis1412@gmail.com

⁶ Docente do Instituto da Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia: luciana.ribeiro@ufra.edu.br

⁷ Docente do Instituto da Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia: osnanlennon@hotmail.com

particularmente vulnerável, exigindo políticas públicas direcionadas. A cultura de segurança dos alimentos e a adoção de boas práticas se mostram estratégias indispensáveis para mitigar os impactos negativos. Conclui-se que a garantia da segurança alimentar frente às mudanças climáticas demanda ações integradas, sustentáveis e orientadas por evidências, fortalecendo tanto os sistemas produtivos quanto a saúde pública.

Palavras-Chave: segurança alimentar, mudanças climáticas, contaminação microbiológica, agricultura familiar, adaptação sustentável.

Abstract

This article presents a narrative literature review on the impacts of climate change on food and nutritional security (FNS), with emphasis on microbiological risks, family farming and adaptation strategies. FNS is a fundamental human right, and its assurance depends on sustainable and resilient food systems. However, the adverse effects of climate change, such as rising temperatures, extreme weather events and irregular water availability, have compromised all dimensions of food security: availability, access, utilization and stability. The research was conducted between March and May 2025, covering 16 studies published between 2020 and 2025, selected from Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO, Google Scholar and grey literature. Data analysis was organized into five thematic axes: (1) impacts of climate change on food security, (2) microbiological risks and food contamination, (3) food safety culture and good handling practices, (4) family farming, sustainability and resilience, and (5) mitigation and adaptation strategies. Findings show that risks to the microbiological quality of food increase in contexts of environmental instability, especially in vegetables. Family farming, essential for domestic food supply, is particularly vulnerable and requires targeted public policies. Food safety culture and the adoption of good practices are essential strategies to mitigate negative impacts. It is concluded that ensuring food security in the face of climate change demands integrated, sustainable and evidence-based actions, strengthening both food systems and public health.

Key words: Food security, climate change, microbiological contamination, family farming, sustainable adaptation

1. Introdução

A segurança alimentar e nutricional (SAN) é um direito humano fundamental que envolve o acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais. Essa condição está diretamente ligada a sistemas alimentares sustentáveis e resilientes, capazes de garantir o abastecimento adequado mesmo diante de adversidades sociais, econômicas e ambientais. No entanto, o contexto atual de intensificação das mudanças climáticas tem imposto desafios crescentes à garantia da SAN em escala global (Fanzo *et al.*, 2018)

Nesse sentido, as alterações nos padrões de temperatura, precipitação e ocorrência de eventos extremos, como secas e enchentes, têm impactado fortemente a produção agrícola, especialmente nos países em desenvolvimento. Sendo assim, esses fatores ameaçam a

estabilidade das cadeias produtivas alimentares, afetando a disponibilidade, o acesso, a utilização e a estabilidade dos alimentos, sendo esses, os quatro pilares da segurança alimentar. Com isso, a vulnerabilidade de populações em situação de insegurança alimentar se agrava, especialmente em áreas rurais e no contexto de agricultura familiar (Aragón, Oteiza e Rud, 2021).

Vale ressaltar, que no Brasil, a agricultura familiar desempenha papel estratégico na produção de alimentos, sustentando grande parte do consumo interno. No entanto, essa categoria produtiva enfrenta problemas estruturais, acesso desigual a recursos e políticas públicas escassas, o que torna os agricultores familiares mais suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas. Além disso, os serviços ecossistêmicos dos quais depende a agricultura familiar, como qualidade do solo, disponibilidade hídrica e biodiversidade, também estão sob ameaça crescente (Santos, Andrade e Cunha, 2021).

Nesse contexto, a segurança dos alimentos, que é entendida como a garantia de que os alimentos estejam livres de riscos químicos, físicos e microbiológicos, também é afetada pelas transformações ambientais. Estudos recentes têm demonstrado aumento da incidência de contaminações microbiológicas em hortaliças e outras culturas, associadas a práticas de irrigação inadequadas, elevação de temperatura e diminuição da qualidade da água. Esses riscos comprometem não apenas a saúde pública, mas também a confiança do consumidor nos sistemas de produção (Decol *et al.*, 2017; Laceda e Ferreira, 2022).

Neste cenário, destaca-se a cultura da segurança dos alimentos, como conceito que engloba atitudes, valores e práticas organizacionais voltadas à prevenção de riscos ao longo da cadeia produtiva. Com isso, ocorre o fortalecimento dessa cultura, aliado às boas práticas de manipulação, a qual é essencial para diminuir os impactos das mudanças climáticas sobre a qualidade dos alimentos. Além disso, a capacitação em boas práticas de fabricação de alimentos, o treinamento contínuo de manipuladores e o monitoramento dos parâmetros críticos são estratégias fundamentais para garantir alimentos seguros em ambientes instáveis (Neal, Binkley e Henroid, 2012).

Além dos riscos, torna-se necessário considerar as respostas adaptativas e as estratégias de mitigação que vêm sendo propostas ou implementadas. Como por exemplo, as soluções

baseadas em ciência, tecnologia e inovação, por meio de sistemas de cultivo resilientes, uso racional da água, diversificação produtiva e tecnologias de baixo carbono, têm sido apontadas como caminhos para enfrentar as problemáticas da atualidade. Sendo assim, a integração entre segurança alimentar, alimentos seguros, sustentabilidade e justiça social constitui a base para repensar os modelos produtivos em tempos de crise climática (Sahoo *et al.*, 2024).

Diante disso, o presente artigo apresentou como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura, sobre a relação entre mudanças climáticas e segurança alimentar, com ênfase nos riscos microbiológicos, na agricultura familiar e nas estratégias de adaptação. A partir da análise de estudos publicados entre 2020 e 2025, buscou-se identificar as principais ameaças à produção de alimentos seguros, discutir práticas sustentáveis e propor reflexões sobre caminhos possíveis para a superação dos sistemas alimentares frente às transformações do clima.

2. Metodologia

O presente estudo, trata-se de uma revisão narrativa da literatura, cujo objetivo foi reunir, descrever e analisar publicações científicas que abordam a relação entre mudanças climáticas, segurança alimentar e nutricional, com ênfase em riscos microbiológicos, impactos sobre a agricultura familiar e estratégias de adaptação sustentável.

A escolha pela revisão narrativa se justifica pela natureza exploratória do tema e pela diversidade conceitual e metodológica das publicações incluídas, permitindo uma abordagem mais ampla, integrativa e reflexiva dos achados (Sukhera, 2022).

A busca bibliográfica foi realizada no período de março a maio de 2025, utilizando as bases de dados Scopus, Web of Science, SciELO, PubMed e Google Scholar, além de literatura cinzenta identificada por meio de buscas direcionadas em repositórios institucionais e portais governamentais. Os descritores utilizados foram combinados em português e inglês, abrangendo termos como: “segurança alimentar”, “mudanças climáticas”, “contaminação microbiológica”, “agricultura familiar”, “qualidade dos alimentos”, “climate change”, “food safety”, “food security”, “agroecology”.

Os critérios de inclusão adotados foram: (1) artigos publicados entre 2020 e 2025; (2) publicações com acesso ao texto completo; (3) estudos relacionados aos eixos temáticos

centrais da pesquisa, envolvendo mudanças climáticas e segurança alimentar em qualquer contexto geográfico; e (4) textos disponíveis em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos artigos duplicados e estudos cuja abordagem não estivesse diretamente relacionada ao escopo da presente revisão.

Após a triagem inicial, foram selecionados 16 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos. Os dados extraídos de cada estudo foram organizados em uma tabela contendo: ano de publicação, autor principal, título do trabalho e objetivo do estudo. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, considerando as convergências temáticas entre os trabalhos e agrupando-os em eixos interpretativos para discussão integrada.

A partir da leitura crítica dos estudos, os achados foram organizados em cinco eixos analíticos: (1) impactos das mudanças climáticas na segurança alimentar; (2) riscos microbiológicos e contaminação de alimentos; (3) cultura de segurança dos alimentos e boas práticas de manipulação; (4) agricultura familiar, sustentabilidade e resiliência; e (5) estratégias de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas. Essa estrutura permitiu sintetizar os conteúdos e discutir os resultados de maneira coerente e articulada.

3. Resultados/Discussões

Tabela 01: Descrição das publicações sobre segurança alimentar e nutricional em tempos de mudanças climáticas (2020-2025), destacando: ano, autor, título e objetivos da pesquisa.

Ano	Autor	Título	Objetivo
2020	Cardozo <i>et al.</i> ,	Segurança alimentar e riscos associados à temperatura de preparações quentes em restaurantes comerciais .	Avaliar o tempo e temperatura de preparações quentes de UANs para estimar os riscos correlacionados com a inadequação destes parâmetros conforme as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos.
2021	Santos <i>et al.</i> ,	Agricultura familiar e agronegócio em Rondônia, uma distinção necessária	O objetivo do trabalho foi apresentar as diferenças teórico-conceituais entre os dois grupos, além de evidenciar a importância do reconhecimento dos agentes que realizam suas práticas e não generalizando toda a produção do campo como sendo agronegócio.

2021	Duchenne- Moutien <i>et al.</i> ,	Climate Change and Emerging Food Safety Issues: A Review “Mudanças climáticas e questões emergentes de segurança alimentar: uma revisão” .	This review discusses the causes and impacts of climate change and variability on existing and emerging food safety risks and also considers mitigation and adaptation strategies to address the global warming and climate change problem. “Esta revisão discute as causas e os impactos das mudanças climáticas e da variabilidade nos riscos existentes e emergentes à segurança alimentar e também considera estratégias de mitigação e adaptação para lidar com o problema do aquecimento global e das mudanças climáticas.”
2022	Morgado <i>et al.</i> ,	Segurança microbiológica de hortaliças orgânicas no Brasil	Discutir a incidência de contaminação em hortaliças orgânicas no Brasil e a importância do controle microbiológico destes alimentos.
2022	Feliciano <i>et al.</i> ,	Strategies to mitigate food safety risk while minimizing environmental impacts in the era of climate change “Estratégias para mitigar os riscos à segurança alimentar e, ao mesmo tempo, minimizar os impactos ambientais na era das mudanças climáticas”.	This study presents the tools to mitigate food safety risk, on the one hand, and assess the environmental performance of food value chains, on the other. “Este estudo apresenta as ferramentas para mitigar o risco à segurança alimentar, por um lado, e avaliar o desempenho ambiental das cadeias de valor alimentar, por outro”.
2022	Lacerda <i>et al.</i>	Contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG	Objetivou avaliar a contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG. Foram selecionadas duas propriedades produtoras de hortaliças, onde foram coletadas amostras das hortaliças produzidas e da água utilizada para irrigação
2022	Alpino <i>et al.</i> ,	Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura	Realizar uma revisão relacionando mudanças climáticas e segurança alimentar e nutricional.

2022	Galvão et al.,	A cultura de segurança de alimentos e os elementos de mensuração: revisão de bibliografia	O presente teve por objetivo apresentar e analisar conceitos de Cultura de Segurança dos Alimentos(CSA), seus autores e os elementos/fatores que os compõem. Também abordou os processos de desenvolvimento, avaliação e amadurecimento da s(CSA) em estabelecimentos que manipulam alimentos no Brasil ou em todo o mundo.
2023	Osek et al.,	Why does <i>Listeria monocytogenes</i> survive in food and food-production environments? “Por que a <i>Listeria monocytogenes</i> sobrevive em alimentos e ambientes de produção de alimentos?”	Present the main mechanisms of survival and adaptation to pathogen stress. “Apresentar os principais mecanismos de sobrevivência e adaptação ao estresse do patógeno?”
2023	Crause et al.,	Identificação parasitológica em alfaces de cultivo tradicional e hidropônico em Nova Venécia- ES	O estudo visou identificar formas parasitárias presentes nas alfaces de cultivo tradicional e hidropônico, adquiridas em duas propriedades dos municípios de Nova Venécia, Espírito Santo, Brasil.
2023	Haack et al.	Gestão da produção brasileira de café: uma questão de segurança alimentar em um cenário marcado pelas alterações do clima.	Traçar um panorama futuro à gestão da produção cafeeira nas principais regiões produtoras do Brasil ante cenário de alterações do clima; compreender os desafios apresentados à cafeicultura.
2023	Dias. et al.,	Mudanças climáticas e insegurança alimentar: uma revisão sistemática dos efeitos do aquecimento global na produção e disponibilidade de alimentos	Busca elucidar como mudanças nos padrões de precipitação, aumentos de temperatura e aumento do nível do mar impedem as práticas agrícolas tradicionais.
2024	Oliveira, Prado, Monteiro, Assis e Mioni et al.,	Impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos na agricultura familiar: Produtores(as) convencionais e orgânicos.	Identificar sob a percepção dos produtores rurais sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos, a partir da perspectiva de produtores(as) rurais da agricultura familiar orgânicos e convencionais.
2024	Lisboa, Figueiredo e Sampaio a et al.,	Aquecimento global e segurança alimentar: um diálogo vital entre clima e nutrição	Avalia os impactos das mudanças climáticas sobre a segurança alimentar e nutricional.

2025	Carneosso, Batista e Vaz <i>et al.</i> ,	Impacto das mudanças climáticas na agricultura familiar: Desafios, adaptações e implicações socioeconômicas.	Analisar o impacto das mudanças climáticas na agricultura familiar.
2025	Fonseca <i>et al.</i> ,	Mudanças Climáticas e Segurança Alimentar no Brasil	Examinar as variações climáticas, impactam a produção agrícola e, conseqüentemente, a segurança alimentar.

A síntese dos 16 estudos selecionados revelou uma produção científica crescente e diversificada sobre os impactos das mudanças climáticas na segurança alimentar, com ênfase na contaminação microbiológica de alimentos, na vulnerabilidade da agricultura familiar e nas respostas adaptativas frente aos riscos emergentes. A análise foi organizada em cinco eixos temáticos inter-relacionados, que oferecem uma visão ampla das vulnerabilidades e possibilidades de intervenção no contexto atual.

3.1 Impactos das mudanças climáticas na segurança alimentar

Os efeitos das mudanças climáticas se manifestam sobre todas as dimensões da segurança alimentar: disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade dos alimentos. Duchenne-Moutien *et al.* (2021) descreveram que o aumento da temperatura, a variabilidade climática e os eventos extremos podem comprometer a produção, o transporte e a qualidade sanitária dos alimentos, elevando os riscos de doenças veiculadas por alimentos (DVAs). Feliciano *et al.* (2022) complementam ao evidenciar que a exposição prolongada a estresses climáticos afeta não apenas a produção, mas também a capacidade de resposta dos sistemas alimentares, com repercussões ambientais e sociais. Já Alpino *et al.* (2022) reforçam que a interface entre clima e segurança alimentar deve ser prioridade na agenda política, considerando seus impactos na nutrição, na pobreza e no acesso justo aos alimentos.

Nesse contexto, Fonseca *et al.* (2025) aplicam um modelo econométrico para demonstrar como as regiões brasileiras apresentam diferentes vulnerabilidades climáticas, exigindo estratégias regionais adaptativas para garantir a segurança alimentar. Já Lisboa *et al.* (2024), destacam os efeitos das mudanças do clima sobre a qualidade nutricional dos alimentos, relacionando aquecimento global, fome e desigualdade social. Além disso, Haack *et al.* (2023),

ao analisar a cafeicultura, apontam a necessidade de redirecionamento da gestão produtiva, considerando a previsão de redução das áreas aptas para o cultivo, e Dias *et al.* (2023) por sua vez, indicam que a instabilidade climática afeta o controle de pragas e inviabiliza práticas agrícolas tradicionais, com impactos generalizados na disponibilidade de alimentos.

3.2 Riscos microbiológicos e contaminação de alimentos

A literatura revisada evidencia que as mudanças climáticas potencializam os riscos microbiológicos ao favorecer a multiplicação de microrganismos patogênicos, especialmente em alimentos de origem vegetal consumidos crus. Morgado *et al.* (2022) identificaram que hortaliças orgânicas brasileiras apresentam contaminação microbiológica relevante, exigindo maior rigor no controle sanitário. Nesse mesmo contexto, Lacerda *et al.* (2022) demonstraram que a combinação entre infraestrutura precária, uso de água contaminada e práticas inadequadas de manipulação contribuem para a presença de coliformes fecais e *E. coli* em hortaliças produzidas em comunidades rurais.

Em estudo realizado por Crause *et al.* (2023), os autores compararam alfaces de cultivo tradicional e hidropônico e verificaram a presença de parasitas em ambos os sistemas, reforçando que a segurança dos alimentos depende mais da higienização e manuseio do que do tipo de cultivo. Somado a isso, Osek *et al.* (2023) analisaram os mecanismos de resistência da *Listeria monocytogenes*, destacando sua capacidade de sobrevivência em condições extremas, o que demanda atenção redobrada diante da instabilidade climática.

3.3 Cultura de segurança dos alimentos e boas práticas de manipulação

A prevenção de contaminações depende do fortalecimento da cultura de segurança dos alimentos (CSA), entendida como o conjunto de atitudes, valores e práticas organizacionais voltadas à inocuidade dos alimentos. Galvão *et al.* (2022) abordam os elementos que compõem a CSA e sua relevância para a prevenção de riscos. Nesse sentido, Cardozo *et al.* (2020) identificaram não conformidades em tempo e temperatura de exposição de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição, destacando que a ausência de uma cultura organizacional comprometida favorece a ocorrência de falhas.

A adesão às boas práticas, o treinamento dos manipuladores e o monitoramento dos pontos críticos são condições essenciais para assegurar alimentos seguros em um cenário de mudanças climáticas. Sendo assim, a construção de uma CSA sólida deve integrar as estratégias de adaptação dos sistemas alimentares.

3.4 Agricultura familiar, sustentabilidade e resiliência

A agricultura familiar exerce papel estratégico na produção de alimentos frescos e saudáveis, mas encontra-se vulnerável às transformações ambientais. Nesse sentido, Santos *et al.* (2021) alertam para a necessidade de distinguir agricultura familiar e agronegócio, evitando a invisibilização das particularidades socioprodutivas dos pequenos produtores. Já Oliveira *et al.* (2024) investigaram a percepção de agricultores sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos, apontando a urgência de práticas de conservação e adaptação.

Carneosso *et al.* (2025) aprofundaram a análise das implicações socioeconômicas das mudanças climáticas sobre a agricultura familiar, destacando a necessidade de acesso a tecnologias sustentáveis, políticas de suporte e conhecimento técnico. A resiliência dos agricultores está relacionada à diversificação de cultivos, ao uso eficiente da água e à valorização dos saberes locais.

3.5 Estratégias de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas

As publicações revisadas indicaram caminhos para mitigar os efeitos das mudanças climáticas sobre a segurança dos alimentos. Feliciano *et al.* (2022) sugerem ferramentas para reduzir riscos sanitários e impactos ambientais nas cadeias de produção de alimentos. Duchenne-Moutien *et al.* (2021) propõem uma abordagem multidimensional, que inclui melhoramento genético, reestruturação dos sistemas agroalimentares e fortalecimento da governança.

Alpino *et al.* (2022) enfatizam a necessidade de cooperação intersetorial para implementar estratégias eficazes, especialmente nos países em desenvolvimento. A adoção de tecnologias sustentáveis, a integração entre ciência e políticas públicas e a participação das

comunidades locais surgem como elementos centrais para a construção de sistemas alimentares mais justos, resilientes e sustentáveis.

4. Considerações Finais

O presente estudo evidenciou que a segurança alimentar encontra-se profundamente ameaçada pelas transformações climáticas em curso. Os estudos analisados apontam que os impactos negativos não se restringem à redução da produtividade agrícola, mas se estendem à qualidade microbiológica dos alimentos, à estabilidade dos sistemas produtivos e à capacidade de resposta das populações mais vulneráveis, em especial da agricultura familiar.

A cultura de segurança dos alimentos, aliada às boas práticas de fabricação, emerge como um componente essencial para a mitigação dos riscos sanitários em cenários de instabilidade climática. Ao mesmo tempo, a adoção de soluções sustentáveis e tecnologicamente viáveis, orientadas por evidências científicas e articuladas a políticas públicas robustas, é fundamental para garantir a resiliência dos sistemas alimentares.

Sendo assim, conclui-se que avançar na promoção da segurança alimentar em um contexto de mudanças climáticas exige um enfoque integrado, intersetorial e territorializado. Investimentos em pesquisa aplicada, educação sanitária e fortalecimento da agricultura familiar devem ser prioridades para a construção de um futuro alimentar mais seguro, justo e sustentável.

5. Agradecimentos (opcional)

A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), a Incubadora Tecnológica de Empreendimentos Solidários (ITES/UFRA) e ao Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Incubação Tecnológica de Empreendimentos Solidários, Cooperativas e Comunidades Rurais na Amazônia (GITESCOOP).

6. Referências Bibliográficas

ALPINO, T. M. A.; *et al.* Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n.1, p. 273-286, 2022.

ARAGÓN, F. M.; OTEIZA, F.; E RUD, J. P. Climate Change and Agriculture: Subsistence Farmers' Response to Extreme Heat. **American Economic Journal: Economic Policy** 13 (1): 1–35, 2021.

BORO, M., *et al.* Microorganisms in biological control strategies to manage microbial plant pathogens: a review. **Arch Microbiol** 204, 666, 2022.

CARDOZO, E. G. D. S.; *et al.* Segurança alimentar e riscos associados à temperatura de preparações quentes em restaurantes comerciais. **Scientia Plena**, v. 16, n. 02, e021501, 2020.

CARNEOSSO, P. B.; BATISTA, A. Q. S.; VAZ, R. Z. Impacto das mudanças climáticas na agricultura familiar: desafios, adaptações e implicações socioeconômicas. **Anais: VI Colóquio & II Colóquio Internacional de Pesquisas em Agronegócios**, UFSM, 2025.

CRAUSE, D. H.; SOUZA, M. A. A. Identificação parasitológica em alfaces de cultivo tradicional e hidropônico em Nova Venécia-ES. **Health and Biosciences**, v. 4, n. 3, p. 18-30, dez, 2023.

DECOL, L. T.; *et al.* Microbial quality of irrigation water used in leafy green production in Southern Brazil and its relationship with produce safety. **Food Microbiol.** 65:105-113, 2017.

DIAS, R. Mudanças climáticas e insegurança alimentar: uma revisão sistemática dos efeitos do aquecimento global na produção e disponibilidade de alimentos. **Revista Foco**, v. 16, n. 9, e3142, p. 01-17, 2023.

FANZO, J., DAVIS, C., MCLAREN, R., & CHOUFANI, J. The effect of climate change across food systems: Implications for nutrition outcomes. **Global Food Security**, 18, 12–19, 2018.

FELICIANO, R. J.; *et al.* Strategies to mitigate food safety risk while minimizing environmental impacts in the era of climate change. **Trends in Food Science & Technology**, v. 126, p. 180-191, 2022.

FONSECA, G. J. S.; LÍRIO, V. S. Mudanças Climáticas e Segurança Alimentar no Brasil. **Research, Society and Development**, 2025.

GALVÃO, V. C.; BALIAN, S. DE C. A cultura de segurança de alimentos e os elementos de mensuração: revisão de bibliografia. **Revista Higiene Alimentar**, v. 36, n. 294, p. 1-20, jan./jun. 2022.

HAACK, D. M. P.; *et al.* Gestão da produção brasileira de café: uma questão de segurança alimentar em um cenário marcado pelas alterações do clima. **Revista GeSec**, v. 14, n. 8, p. 13221-13235, 2023.

JAVIDAN S. M.; *et al.* Early detection and spectral signature identification of tomato fungal diseases (*Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea*, and *Fusarium oxysporum*) by RGB and hyperspectral image analysis and machine learning. **Heliyon**. 2024 Sep 19;10(19), 2024.

LACERDA, T. S.; FERREIRA, L. C. Contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, 2022.

LACERDA, T. S.; FERREIRA, L. C. Contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 6, pág. e33211629081, 2022.

LEANDRO JUNIOR, W.; *et al.* Identificação de Salmonella spp. em hortaliças e tubérculos minimamente processados e comercializados no município de Sinop, Mato Grosso. **Scientific Electronic Archives**, 18(1), 2024.

LISBOA, J. M. R.; FIGUEIREDO, W. F.; SAMPAIO, J. A. L. Aquecimento Global e Segurança Alimentar: Um Diálogo Vital entre Clima e Nutrição. **Anais: XXXI Congresso Nacional do CONPEDI Brasília - DF - Direito Ambiental, Agrário e Socioambientalismo II**, 2024.

MORGADO, K. R.; *et al.* Segurança microbiológica de hortaliças orgânicas no Brasil. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 08, n. 09, e14888-01, p. 1-6, 2022.

NEAL, J. A.; BINKLEY, M.; HENROID, D. Assessing Factors Contributing to Food Safety Culture in Retail Food Establishments. **Food Protection Trends**, v. 32, 8, 468–476, 2012.

OLIVEIRA, S. F.; *et al.* Impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos na agricultura familiar: Produtores(as) convencionais e orgânicos. **Anais: V SLACTIA - Simpósio Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária**, 2024.

OSEK J, WIECZOREK K. Why does *Listeria monocytogenes* survive in food and food-production environments? **J Vet Res**. Dec 19;67(4):537-544, 2023

PANDIT, M. A.; *et al.* Major biological control strategies for plant pathogens. **Pathogens**, **Basel**, v. 11, n. 2, p. 273, 2022.

SAHOO, S.; *et al.* Review of climate-resilient agriculture for ensuring food security: Sustainability opportunities and challenges of India. **Environmental and Sustainability Indicators**, 25, 2025.

SANTOS, E. A.; ANDRADE, A. A. X.; CUNHA, D. A. Mudanças climáticas e vulnerabilidade na agricultura familiar da região Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Geosul**, 37 n. 81 edição n° 81, 2022.

SUKHERA J. Narrative Reviews: Flexible, Rigorous, and Practical. **J Grad Med Educ**. 2022 Aug;14(4):414-417.

TRESSELER, J. F. M.; *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 33, ed. especial, p. 1722-1727, 2009.

