

# O MONITORAMENTO DA CADEIA DO FRIO E SEUS IMPACTOS NA QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS PERECÍVEIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lis Emanuely Monteiro Nascimento <sup>1</sup>, Guilherme Feitosa Teixeira <sup>2</sup>, Laryssa Jatir Lima Dave<sup>3</sup>, Regina Célia Gomes Garcia<sup>4</sup> Michele Pires Queiroz<sup>5</sup>, Erlânio Oliveira de Sousa<sup>6</sup>

<sup>1</sup> **Faculdade de Tecnologia, Juazeiro do Norte, Brasil**

Lis Emanuely Monteiro Nascimento (emanuelys154@gmail.com)

<sup>2,3,4,5,6</sup> **Faculdade de Tecnologia, Juazeiro do Norte, Brasil**

Guilherme Feitosa Teixeira (guilherme.ft1616@gmail.com)

Laryssa jatir Lima Dave (laryssa.dave@gmail.com)

Regina Célia Gomes Garcia (regina.gacia@centec.org.br)

Michele Pires Queiroz (michellypiresqueiroz@gmail.com)

Erlânio Oliveira de Sousa (erlanio@centec.org.br)

**Resumo:** Apresentar, através de uma revisão de caráter bibliográfico, a importância do monitoramento contínuo da temperatura em produtos alimentícios frios para a garantia do controle de qualidade e a manutenção da integridade do alimento, desde a produção até o consumo final. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, com busca de artigos científicos utilizando as bases de dados Google Scholar (Google Acadêmico) e SciELO - Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Eletrônica On-line). Os resultados da pesquisa indicam que a manutenção da temperatura correta inibe a proliferação de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, sendo um pré-requisito essencial para o cumprimento de normativas sanitárias e a prevenção de perdas econômicas.

**Palavras-chave:** cadeia de frio; temperatura; monitoramento.

## INTRODUÇÃO

Todos os dias, milhões de toneladas de produtos sensíveis à temperatura são produzidos, transportados, armazenados ou distribuídos em todo o mundo. Esses produtos englobam itens perecíveis essenciais como frutas, vegetais, flores, peixe, carne e produtos lácteos, cuja qualidade está intrinsecamente ligada à manutenção de condições ideais de conservação (Andrade et al. 2021).

O desperdício de alimentos é um problema grave e onipresente, que se inicia na produção e se acentua nas etapas de transporte, armazenamento e distribuição, perdurando até a mesa do consumidor. De acordo com Petrosa et al. (2023), as perdas estão presentes em toda a cadeia de suprimentos — desde o plantio até o consumo final —, sendo o mau manuseio e o transporte as principais causas do descarte de alimentos no Brasil.

Diante deste cenário, a atuação profissional do tecnólogo de alimentos é crucial, pois este novo cenário do mercado de trabalho exige alternativas eficazes para empresários que

operam na cadeia de frios. A motivação desta pesquisa reside em salientar as metodologias e parâmetros para o monitoramento da temperatura e qualidade de produtos frios, visando aumentar a vida útil desses alimentos através da conservação de suas características físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais. O correto e adequado controle resulta em um produto seguro, com qualidade desejável ao consumo, atendendo a demanda por opções econômicas, seguras e saudáveis.

A problemática desta pesquisa é explicitada pela seguinte indagação: Qual a importância do monitoramento da temperatura na garantia da qualidade e segurança dos produtos alimentícios da cadeia de frios?

Assim, este trabalho tem como objetivo geral salientar a importância do monitoramento da temperatura de produtos alimentícios frios, garantindo o controle de qualidade e mantendo a integridade do alimento, essencial para a comercialização alimentícia e para a saúde pública.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma Revisão de Literatura de caráter bibliográfico, de natureza descritiva. O objetivo é descrever uma realidade, permitindo o levantamento de informações relevantes a partir da leitura, análise e interpretação de artigos científicos, auxiliando na busca e desenvolvimento do conhecimento sobre a temática abordada.

A busca por artigos científicos foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: Google Scholar (Google Acadêmico) e SciELO - Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Eletrônica On-line).

Os descritores (ou palavras-chave) utilizados para a busca nas bases de dados foram definidos com base na temática central do estudo. As combinações lógicas empregadas, usando os operadores booleanos, foram: a estratégia de busca em português utilizou as seguintes combinações, buscando garantir a abrangência dos termos relacionados à logística e ao resultado final: ("cadeia do frio" AND "monitoramento" AND "qualidade"); ("cadeia do frio" AND "temperatura" AND "segurança alimentar"); ("logística do frio" AND "monitoramento" AND "alimentos perecíveis"). Em Inglês (Keywords): A estratégia de busca em inglês seguiu a mesma lógica, utilizando os termos técnicos equivalentes: ("cold chain" AND "monitoring" AND "quality"); ("cold chain" AND "temperature" AND "food safety"); ("cold chain logistics" AND "monitoring" AND "perishable food").

Essas combinações garantiram que os estudos recuperados fossem altamente relevantes para a temática proposta, focando especificamente na intersecção entre o controle logístico, a tecnologia de monitoramento e o resultado na qualidade e segurança dos produtos.

Os critérios de elegibilidade adotaram para os critérios de inclusão estabelecidos no início da pesquisa foram: artigos originais; publicados nos idiomas português e inglês; publicados no período de 2018 a 2024, por apresentarem maiores resultados acerca da temática. Os critérios de exclusão foram: estudos repetidos entre as bases de dados pesquisadas; estudos inconclusivos estudos que se identificassem descontextualizados em relação à temática principal.

Após a aplicação dos critérios de busca nas bases de dados, foi realizada a identificação e triagem dos estudos. Identificação: Foram encontrados um total de 254 artigos. nas bases de dados (Google Scholar e SciELO) através da aplicação dos descritores de busca e suas combinações lógicas. Após essa identificação, o

quantitativo foi reduzido para 103 artigos. Os 103 artigos foram submetidos à leitura exploratória para avaliação da aderência aos critérios de inclusão. Nesta etapa, 83 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, apresentando-se descontextualizados com a temática ou por estarem repetidos entre as bases de dados. Ao final desta fase, o número de artigos considerados potencialmente relevantes para a revisão foi de 20 artigos. Após uma leitura na íntegra dos 20 artigos restantes, houve a exclusão final de 15, chegando-se aos 5 artigos conclusivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada na presente revisão identificou inicialmente 254 publicações. Após a filtragem, o quantitativo foi reduzido a 103 artigos. Realizou-se, então, a leitura exploratória, resultando na exclusão de 83 trabalhos por não atenderem aos critérios de inclusão, seja por estarem descontextualizados com a temática, seja por apresentarem duplicidade.

Assim, cinco artigos foram incorporados a esta pesquisa de revisão, dos quais foram extraídos os principais elementos para a sua concretização. Os achados relevantes de cada artigo são sintetizados a seguir:

Pedrosa et al. (2023), ao analisarem as perdas de alimentos que requerem acondicionamento em baixas temperaturas decorrentes de práticas inadequadas durante o transporte, ressaltaram a necessidade de abordar temas que contribuam para o exercício das boas práticas e que prezem pela segurança alimentar.

Spagnol et al. (2018), estudando o monitoramento da cadeia do frio com o uso de novas tecnologias e avanços recentes, abordaram a relevância da aplicação dessas tecnologias por serem capazes de detectar a condição de produtos perecíveis em tempo real durante as operações logísticas. Os autores concluíram que tais inovações possibilitam evitar perdas, melhorar a qualidade e reduzir custos, mas alertaram que sua implementação eficaz requer análises detalhadas dos processos para garantir a viabilidade da relação custo-benefício.

Lúcio et al. (2020) avaliaram a temperatura de produtos lácteos expostos em unidades produtoras de frio de hipermercados. Os resultados, focados na temperatura de três expositores refrigerados, constataram que a conservação refrigerada é ineficiente para grande parte dos produtos (frutas, legumes e

verduras minimamente processados, carnes, frios, embutidos e fatiados), já que as aferições estavam distantes dos valores exigidos pela legislação.

Nuvolari et al. (2019) avaliaram a conservação dos produtos alimentícios em supermercados de pequeno e grande porte da cidade de Botucatu (SP), com base nas boas práticas de fabricação e na cadeia do frio. Concluíram que a maioria das temperaturas medidas nas ilhas de congelamento e nos produtos, em ambos os portes de supermercados, estava acima dos valores especificados pela legislação e recomendados pelos fabricantes.

Andrade et al. (2021) desenvolveram atividades para conscientizar empresários e consumidores sobre a importância de se manter a cadeia do frio em alimentos e ilhas de congelamento em supermercados de Sapezal – MT, visando o crescimento e a credibilidade das empresas fornecedoras. Para isso, apresentaram um checklist confiável para avaliar os custos na conservação, uniformizando a coleta de dados e melhorando a precisão dos resultados, o que se demonstrou útil tanto para pesquisas quanto para a tomada de decisões seguras."

## CONCLUSÃO

Em face dos achados desta revisão, constata-se uma preocupação generalizada com a integridade da cadeia do frio em diferentes etapas logísticas e pontos de venda. Artigos analisados revelaram que a maioria das aferições de temperatura em expositores refrigerados e ilhas de congelamento encontra-se acima dos valores especificados pela legislação e recomendados pelos fabricantes, indicando ineficiência na conservação e, conseqüentemente, risco à segurança alimentar.

Diante dessas falhas, o monitoramento da temperatura e da qualidade dos produtos alimentícios refrigerados e congelados emerge como crucial. É imprescindível a adoção de ferramentas eficazes de controle de qualidade que mitiguem os riscos decorrentes das oscilações de temperatura e assegurem que os alimentos cheguem ao consumidor em conformidade com os padrões legais.

Assim, a implementação de sistemas e tecnologias avançadas de controle e monitoramento, visando a máxima eficiência dos processos, torna-se essencial. Contudo, para que esses métodos sejam aplicados de maneira

correta e contínua, faz-se necessária não apenas a orientação técnica, mas também a fiscalização rigorosa. Para tal, a atuação e a presença do Tecnólogo em Alimentos são imprescindíveis, visto que este profissional é fundamental para gerenciar, auditar e garantir a conformidade e a integridade de toda a cadeia do frio.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. H. et al. Desenvolvimento e validação de um CHECKLIST de atividades geradoras de custo da instância municipal da cadeia de frio de conservação de imunobiológicos. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 9, e22510918044, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18044>.

LÚCIO et al. Avaliação da temperatura de produtos lácteos expostos em unidades produtoras de frio de hipermercado. *Revista Higiene Alimentar*, [S.l.], v. 34, n. 290, jan./jun. 2020. DOI: [10.37585/HA2020.01avaliacao](https://doi.org/10.37585/HA2020.01avaliacao).

NUVOLARI et al. Boas práticas de fabricação e a cadeia do frio nos supermercados de Botucatu (SP). *Energia na Agricultura*, Botucatu, v. 34, n. 4, p. 521-531, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.17224/EnergAgric.2019v34n4p521-531>.

PEDROSA, J. F. V. et al. Logística de frios: uma análise dos fatores que influenciam a perda de alimentos. *Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis - Sinergia*, Rio Grande, v. 27, n. 1, p. 25-34, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17648/2236-7608-v27n1-13934>.

SPAGNOL, W. A. et al. Monitoramento da cadeia do frio: novas tecnologias e recentes avanços. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 21, e2016069, 2018. Disponível em: <https://bjft.ital.sp.gov.br/> v. 21, e2016069. Acesso em: 30 de setembro de 2025.