REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

USO DE REVESTIMENTOS BIODEGRADÁVEIS DE ALGINATO DE SÓDIO NA PRESERVAÇÃO PÓS-COLHEITA E MANUTENÇÃO DA QUALIDADE COMERCIAL DE MANGAS DE EXPORTAÇÃO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SODIUM ALGINATE BIODEGRADABLE COATINGS IN POSTHARVEST PRESERVATION AND MAINTENANCE OF THE COMMERCIAL QUALITY OF EXPORT MANGOES: A LITERATURE REVIEW

Ciências Agrárias • 24/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/795424869

Vyrna Siqueira Cavalcante[1]

Bruno Emanuel Souza Coelho[2]

Daniela Lima Ribeiro[3]

Ianka Amando Matias[4]

Thalita Passos Ribeiro Araújo[5]

Karla dos Santos Melo de Sousa[6]

RESUMO

A manga (*Mangifera indica* L.) destaca-se como uma das principais frutas tropicais exportadas pelo Brasil, porém sua elevada perecibilidade representa um desafio para a manutenção da qualidade durante o armazenamento e transporte. Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, as evidências científicas sobre a utilização do alginato de sódio na conservação pós-colheita da manga. A revisão foi conduzida entre abril e maio de 2026, utilizando a plataforma Google Acadêmico, considerando publicações entre 2016 e 2026. Após a aplicação dos critérios de inclusão, triagem e avaliação metodológica, 14 artigos científicos foram selecionados para análise. Os estudos demonstraram que o alginato de sódio atua como uma barreira semipermeável, reduzindo a taxa respiratória, a perda de massa e o avanço do amadurecimento, além de contribuir para a manutenção da firmeza, dos atributos físico-químicos e da qualidade visual dos frutos. Também foram observados efeitos positivos no controle de doenças pós-colheita, principalmente quando o alginato foi associado a compostos antimicrobianos ou agentes de biocontrole. Verificou-se elevada variabilidade metodológica entre os estudos, especialmente quanto às concentrações utilizadas, às formulações dos revestimentos e às condições experimentais, evidenciando a necessidade de padronização dos protocolos e da realização de pesquisas em condições reais de exportação para consolidar a aplicação comercial dessa tecnologia.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L; conservação; qualidade; armazenamento; exportação.

ABSTRACT

Mangifera indica L. is one of the most important tropical fruits

exported by Brazil; however, its high perishability poses a major challenge to maintaining fruit quality during storage and transportation. This study aimed to analyze, through a systematic literature review, the scientific evidence regarding the use of sodium alginate in the postharvest preservation of mangoes. The review was conducted between April and May 2026 using Google Scholar and included publications from 2016 to 2026. After applying the inclusion, screening, and methodological quality criteria, 14 scientific articles were selected for analysis. The reviewed studies showed that sodium alginate acts as a semipermeable barrier, reducing respiration rate, weight loss, and fruit ripening while helping maintain firmness, physicochemical attributes, and visual quality. Positive effects on the control of postharvest diseases were also reported, particularly when alginate was combined with antimicrobial compounds or biological control agents. Considerable methodological variability was observed among the studies, especially regarding alginate concentrations, coating formulations, and experimental conditions, highlighting the need for standardized application protocols and further research under commercial export conditions to support the practical use of this technology.
Keywords: *Mangifera indica* L; preservation; quality; storage; export.

1. INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) consolidou-se como uma das frutas tropicais mais relevantes para o agronegócio brasileiro. A cadeia produtiva da manga gerou, em 2024, quase 3,6 bilhões de reais em valor da produção no Brasil, sendo que quase 66% deste total, 2,4 bilhões de reais, teve origem no Vale do Submédio São Francisco (Embrapa Semiárido, 2024).

O Vale do São Francisco mantém uma posição estratégica nas exportações brasileiras de manga por meio da fruticultura irrigada de alto nível tecnológico, que fomenta a economia do semiárido com produção anual (Lima *et al.*, 2018; Agrolink, 2024). Nesse cenário, a escolha da cultivar é fundamental: embora a Tommy Atkins tenha dominado historicamente pela resistência ao transporte, a Palmer é hoje a de maior relevância econômica, sendo a preferida no mercado europeu por não possuir fibras, enquanto variedades como Kent e Keitt ganham espaço pela qualidade da polpa (Malaquias; Otsuka; Britto, 2007; Souza; Lima, 2023).

Apesar do sucesso produtivo, a mangicultura enfrenta o desafio crítico da perecibilidade, com perdas pós-colheita que podem chegar a 40% da produção de vegetais frescos. Esta vulnerabilidade decorre do fato de os frutos serem metabolicamente ativos após a colheita, o que os torna suscetíveis à deterioração fisiológica, ataques microbianos e danos mecânicos durante o manuseio e transporte (Pillai *et al.*, 2024).

Países importadores estabelecem rigorosos padrões de qualidade, incluindo limites para resíduos químicos, certificações de segurança alimentar e inspeções frequentes nas empresas exportadoras (Brasil, 2023; Souza; Lima, 2023). Além disso, o tempo necessário para o transporte internacional favorece a deterioração pós-colheita, tornando necessária a adoção de tecnologias capazes de prolongar a conservação dos frutos sem comprometer a qualidade comercial e a segurança do consumidor (Passos *et al.*, 2008; Pillai *et al.*, 2024).

Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, estudos sobre a

utilização de revestimentos comestíveis à base de alginato de sódio na conservação pós-colheita de manga.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Revestimentos Comestíveis na Conservação Pós-Colheita

Os revestimentos comestíveis têm sido investigados como estratégia para aumentar a vida útil de frutos perecíveis, pois formam uma barreira protetora contra condições ambientais adversas e infecções microbianas. Essas coberturas podem ser formuladas a partir de diferentes biopolímeros, incluindo polissacarídeos, proteínas e lipídios, e são estudadas para preservar atributos de qualidade durante o armazenamento (Alemu *et al.*, 2025; Pillai *et al.*, 2024).

No caso da manga, o interesse por revestimentos biodegradáveis está associado à necessidade de reduzir as alterações pós-colheita e prolongar a conservação dos frutos. Diferentes formulações comestíveis vêm sendo estudadas, incluindo quitosana, ceras, amido, gomas, derivados de celulose, gel de Aloe vera e alginato de sódio (Tavassoli-Kafrani *et al.*, 2022; Sivakumar; Gunes; Romanazzi, 2021).

2.2. Alginato de Sódio: Características e Mecanismo de Atuação

O alginato é um polissacarídeo derivado principalmente de algas marrons e apresenta características favoráveis à elaboração de revestimentos comestíveis, entre elas biodegradabilidade, biocompatibilidade e capacidade de formação de filmes e géis. O alginato de sódio também é descrito como não tóxico e apresenta

propriedades que possibilitam sua utilização como matriz de revestimento para frutos (Sharma; Singh, 2025).

Aplicado como revestimento, o alginato forma uma camada protetora sobre a superfície do fruto. Essa barreira pode auxiliar na retenção de umidade e na redução das trocas gasosas, contribuindo para diminuir a respiração e retardar alterações associadas ao amadurecimento. Entretanto, revestimentos à base de polissacarídeos apresentam limitações relacionadas à permeabilidade ao vapor d'água, o que tem motivado a incorporação de outros componentes para melhorar suas propriedades de barreira (Köhn *et al.*, 2025; Singh; Ramadas; Roy, 2025).

2.3. Evidências do Uso de Alginato em Mangas

O uso de alginato em mangas vem sendo estudado tanto de forma isolada quanto em formulações enriquecidas. Em mangas da cultivar Kent, Silva-Espíritu *et al.* (2026) avaliaram um revestimento à base de alginato enriquecido com extrato de semente de manga. Os frutos foram armazenados a 10 ± 2 °C por 25 dias e foram avaliados quanto à perda de massa, firmeza, taxa respiratória, cor interna, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e atividade antifúngica. O revestimento com alginato e 1% de extrato de semente de manga apresentou redução da perda de massa, melhor manutenção da firmeza e atividade antifúngica.

Além da conservação dos atributos físico-químicos, formulações de alginato também vêm sendo associadas a componentes com atividade antimicrobiana e agentes de biocontrole. Em mangas, estudos avaliaram nanopartículas incorporadas à matriz de alginato

e revestimentos compostos enriquecidos com microrganismos, ampliando a funcionalidade do revestimento para além da barreira física (Hmmam; Ali; Abdellatif, 2023; Nguyen *et al.*, 2026).

2.4. Estado da Arte e Lacunas de Pesquisa

Apesar do potencial do alginato como matriz de revestimento, a literatura aponta limitações relacionadas às propriedades de barreira e à necessidade de aperfeiçoar formulações destinadas à conservação de frutos. A incorporação de óleos, compostos bioativos e outros componentes tem sido investigada como estratégia para melhorar o desempenho físico e funcional das matrizes de alginato (Köhn *et al.*, 2025; Singh; Ramadas; Roy, 2025).

Na cultura da manga, também permanece a carência de padronização das formulações e das condições de aplicação. Os estudos empregam diferentes cultivares, concentrações, componentes associados e condições de armazenamento, o que dificulta a comparação direta dos resultados e o estabelecimento de recomendações técnicas uniformes. Assim, o conjunto da literatura sustenta a investigação do alginato como alternativa para conservação pós-colheita, ao mesmo tempo em que evidencia a necessidade de estudos que aproximem essa tecnologia das condições de armazenamento e transporte relacionadas à comercialização e exportação.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado pelo método de Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) de caráter narrativo, em que foram resumidas pesquisas anteriores para mapear o estado atual do conhecimento sobre o tema e identificar lacunas, seguindo a

orientação de Templier e Paré (2015). Segundo os autores, o processo de revisão está dividido em 6 etapas: 1 – Formulação do problema, 2 – Pesquisa da literatura, 3 – Triagem de inclusão, 4 – Avaliação da qualidade, 5 – Extração de dados e 6 – Análise e síntese de dados.

Na etapa 1, corresponde à formulação de problemas, exige-se a necessidade de justificar a revisão de literatura. No contexto do presente trabalho, o setor de exportação de manga no Brasil demanda inovações tecnológicas que mitiguem a alta perecibilidade e atendam aos rigorosos critérios internacionais de segurança alimentar. Entretanto, o uso de alginato de sódio como revestimento comestível, apesar de reconhecido, enfrenta a fragmentação das evidências científicas e carência de dados sistemáticos na cultura da manga para aplicação prática, segura e uniformizada em sua produção.

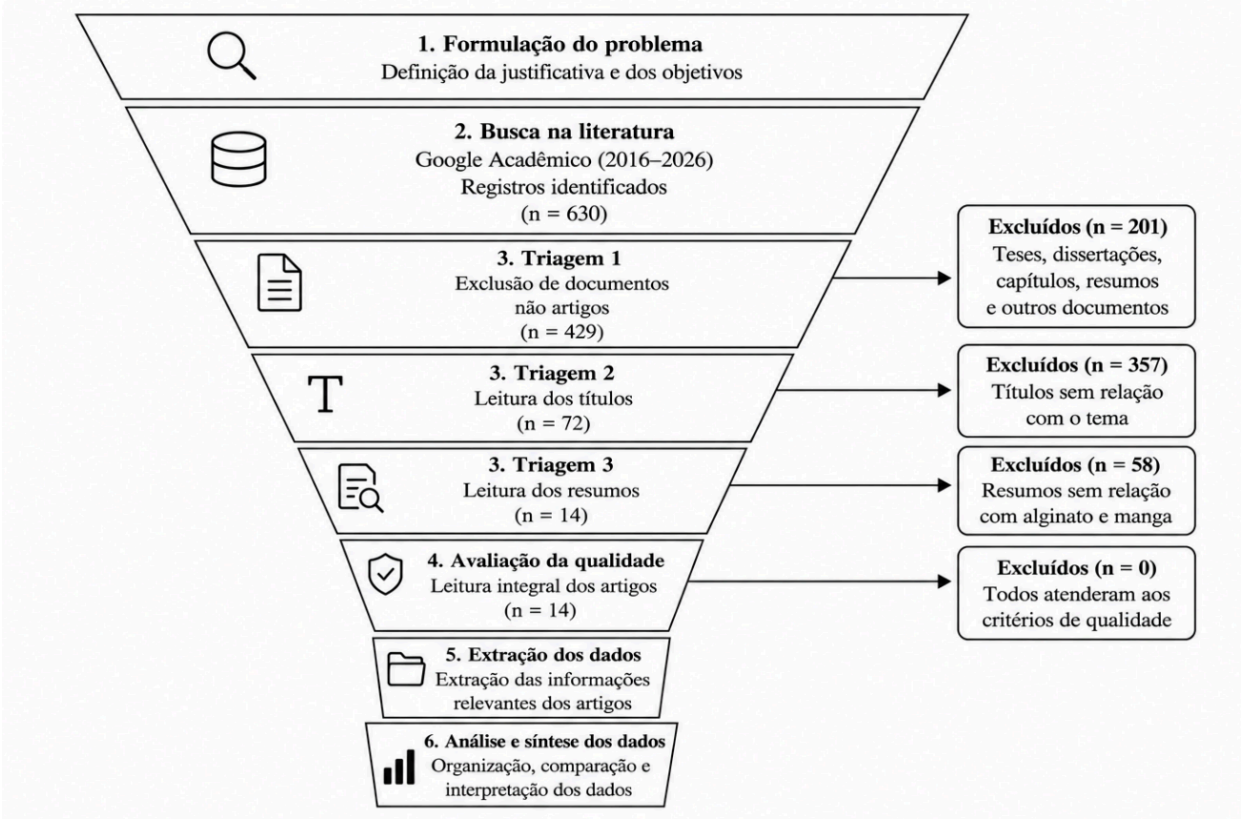
A segunda etapa do processo consistiu na busca da literatura, realizada entre abril e maio de 2026. Para essa etapa, foram utilizados os strings de busca “alginato” AND “manga” AND “exportação” AND “revestimento comestível” para as pesquisas em português, e “alginate” AND “mango” AND “export” AND “edible coating” para as pesquisas em inglês. Adotou-se como recorte temporal o período de 2016 a 2026, a fim de contemplar estudos mais atualizados. As buscas foram realizadas na plataforma Google Acadêmico, escolhida por apresentar ampla cobertura de publicações científicas, característica essencial para identificar a disponibilidade e a carência de estudos sistemáticos sobre o tema. Nesta etapa, foram selecionados 630 artigos para compor a base de dados, realizada em uma planilha do Excel com nome de cada trabalho, autores, periódico, DOI/Link e tipo de trabalho.

Na terceira etapa, como primeiro critério de triagem, foram selecionados apenas artigos científicos publicados em periódicos, excluindo-se dissertações, teses, capítulos de livros, resumos de eventos e demais documentos. Após essa etapa, permaneceram 429 trabalhos. Em seguida, procedeu-se à leitura dos títulos, sendo selecionados apenas os estudos que apresentavam relação direta com revestimentos comestíveis, conservação pós-colheita, alginato ou cultura da manga. Como resultado, 72 trabalhos foram considerados potencialmente relevantes para a pesquisa. No terceiro e último critério, foi realizada a leitura dos resumos dos 72 artigos selecionados. Nessa etapa, foram incluídos apenas os estudos que abordavam a aplicação de alginato na conservação pós-colheita de mangas ou que apresentavam informações diretamente relacionadas aos objetivos da revisão. Após a aplicação desse critério, 14 artigos permaneceram para análise completa.

Na etapa quatro (Figura 1), os 14 trabalhos foram lidos para avaliação da qualidade dos artigos, ou seja, foram considerados aptos os trabalhos que apresentavam descrição clara dos tratamentos empregados, metodologia experimental definida, resultados consistentes e discussão compatível com os objetivos propostos. Após esse processo, definiu-se a manutenção dos 14 artigos.

Na fase de extração de dados (etapa cinco) foram analisados os conteúdos de cada artigo para a utilização na etapa final de análise e síntese de dados, momento de organização, comparação e interpretação dos dados de acordo com os objetivos do presente trabalho.

Figura 1. Fluxo metodológico de identificação, triagem e seleção dos artigos científicos.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados desta revisão bibliográfica sistemática sobre a utilização de revestimentos à base de alginato de sódio na conservação pós-colheita de manga (*Mangifera indica* L.) evidenciaram um campo científico relativamente consolidado quanto ao potencial da tecnologia, embora caracterizado por significativa heterogeneidade metodológica (Tabela 1). A análise dos estudos foi estruturada com o objetivo de compreender a aplicabilidade desse biopolímero frente aos desafios da logística de exportação e às exigências de qualidade e segurança fitossanitária impostas pelos mercados importadores.

Tabela 1. Artigos científicos selecionados para a revisão bibliográfica sistemática.

Autores	Ano	Título do artigo

Ahlawat, P.; Kumari, A.; Sarita	2024	Physicochemical Alterations in Fruits Caused by Edible Coatings during Storage: A Review
Alemu, T. T.; Intipunya, P.; Gebeyo, B. A.	2025	A Comprehensive Review of Edible Coatings for Postharvest Management of Fruits and Vegetables – Enhancing Food and Nutrition Security
Hmmam, I.; Ali, M. A.-S.; Abdellatif, A.	2023	Alginate-Based Zinc Oxide Nanoparticles Coating Extends Storage Life and Maintains Quality Parameters of Mango Fruits 'cv. Keitt'
Irayanti, T.; Wahab, A. W.; Bahar, R.	2018	Potential Na-Alginate Extract From Brown Algae Sargassum sp. Of The Mango Maturation Process
Köhn, C. R. et al.	2025	Biodegradable Sodium Alginate Films Enriched With Oils — A Review
Moradinezhad, F. et al.	2025	Edible Coatings to Prolong the Shelf Life and Improve the Quality of Subtropical Fresh/Fresh-Cut Fruits: A Review
Nguyen, H. N. et al.	2025	Postharvest Preservation of Fruits and Vegetables by Natural Based Edible Coatings – A Review
Nguyen, T. T. et al.	2026	Sodium Alginate and Carboxymethyl Cellulose-Based Composite Coating Enriched Lactiplantibacillus plantarum Reduced Anthracnose Disease and Maintained the Quality of 'Cat Hoa Loc' Mango Fruits
Pham, D. T. N. et al.	2025	Biopolymer Application for Preservation of Tropical Fruits and Vegetables
Rastegar, S.; Khankahdani, H. H.; Rahimzadeh, M.	2019	Effectiveness of Alginate Coating on Antioxidant Enzymes and Biochemical Changes During Storage of Mango Fruit

Silva, T. B. da et al.	2023	Revestimentos Alternativos na Conservação Pós-Colheita de Manga: Um Estudo de Revisão
Singh, H.; Ramadas, B. K.; Roy, S.	2025	A Review on Sustainable and Edible Alginate-Based Packaging for Food Applications
Sivakumar, D.; Gunes, N. T.; Romanazzi, G.	2021	A Comprehensive Review on the Impact of Edible Coatings, Essential Oils, and Their Nano Formulations on Postharvest Decay Anthracnose of Avocados, Mangoes, and Papayas
Tarabih, M.	2020	Maintenance Quality and Reduce Chilling Injury of Naomi Mango Fruits During Cold Quarantine

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

4.1. Controle Metabólico e Propriedades de Barreira do Alginato

A maioria dos estudos analisados indica que o alginato de sódio atua como uma barreira semipermeável às trocas gasosas, promovendo uma atmosfera modificada ao redor do fruto. Esse efeito tem sido associado à redução da taxa respiratória e ao retardamento do pico climatérico, contribuindo para a desaceleração do amadurecimento durante o armazenamento (Alemu *et al.*, 2025; Pham *et al.*, 2025). Em mangas da cultivar 'Keitt', Hmmam *et al.* (2023) observaram que a aplicação de alginato a 1,5% retardou o processo de maturação e reduziu a produção de etileno, resultando em maior vida útil pós-colheita.

Quanto à conservação da massa fresca, diversos autores relataram que o revestimento forma uma camada protetora sobre a superfície do fruto, reduzindo a perda de água por transpiração e contribuindo

para a manutenção da turgidez dos tecidos (Tarabih, 2020; Moradinezhad *et al.*, 2025). Na cultivar 'Naomi', o tratamento com alginato a 3% apresentou resultados favoráveis na preservação da qualidade durante o armazenamento refrigerado a 2 °C (Tarabih, 2020).

Entretanto, a comparação entre os estudos revela uma limitação importante do alginato puro: sua natureza hidrofílica pode favorecer maior permeabilidade ao vapor d'água quando comparada a revestimentos contendo componentes lipídicos. Dessa forma, alguns autores recomendam a incorporação de compostos hidrofóbicos ou agentes reticulantes para otimizar as propriedades de barreira e ampliar a eficiência do revestimento na redução da desidratação dos frutos (Köhn *et al.*, 2025; Singh *et al.*, 2025).

Esses resultados sugerem potencial aplicação do alginato na conservação de mangas destinadas à exportação, especialmente em operações que demandam longos períodos de armazenamento e transporte marítimo.

4.2. Manutenção dos Atributos de Qualidade Comercial

A preservação das características físico-químicas constitui um dos principais fatores para a aceitação comercial da manga nos mercados internacionais. De modo geral, os estudos avaliados indicaram que os revestimentos à base de alginato contribuem para a manutenção da firmeza da polpa durante o armazenamento, possivelmente em decorrência da desaceleração do metabolismo do fruto e da menor degradação dos componentes da parede celular (Hmmam *et al.*, 2023; Singh *et al.*, 2025).

Na cultivar 'Cat Hoa Loc', Nguyen *et al.* (2026) verificaram que um revestimento composto por alginato (2%) e carboximetilcelulose (CMC) contribuiu para a preservação da integridade estrutural dos frutos e retardou o amolecimento durante o armazenamento.

Em relação aos atributos visuais, Hmmam *et al.* (2023) e Nguyen *et al.* (2026) relataram atraso na degradação da clorofila e na evolução da coloração característica do amadurecimento, indicando que os revestimentos podem prolongar a aparência de frescor dos frutos. Esse aspecto possui relevância comercial significativa, uma vez que a aparência externa é um dos principais critérios utilizados para a classificação e comercialização da manga destinada à exportação.

Os estudos também sugeriram que o revestimento influencia a dinâmica dos compostos químicos relacionados ao amadurecimento. Foram observadas menores variações nos teores de sólidos solúveis (SS) e na acidez titulável (AT), indicando maior estabilidade do processo de maturação quando comparado aos frutos não revestidos (Rastegar *et al.*, 2019; Tarabih, 2020). Consequentemente, a relação SS/AT, frequentemente utilizada como indicador do estágio de maturação e da qualidade sensorial, apresentou evolução mais gradual nas cultivares 'Palmer', 'Keitt' e 'Naomi' (Silva *et al.*, 2023; Hmmam *et al.*, 2023; Tarabih, 2020).

Além disso, Irayanti *et al.* (2018) relataram que a aplicação de alginato derivado de algas marrons em concentração de 20 ppm possibilitou prolongar o período de conservação da cultivar 'Golek' de aproximadamente cinco para quinze dias. Contudo, a comparação direta desse resultado com estudos que utilizaram alginato purificado em concentrações superiores é limitada devido

às diferenças metodológicas, à origem do material aplicado e às condições experimentais adotadas.

4.3. Efeito Fitossanitário e Resistência a Danos

A busca por alternativas aos fungicidas sintéticos tem ganhado importância diante das crescentes restrições regulatórias impostas ao uso de determinados produtos químicos em mercados importadores, incluindo a União Europeia (Sivakumar *et al.*, 2021). Nesse contexto, o alginato de sódio tem sido estudado como uma tecnologia capaz de complementar ou reduzir a dependência de tratamentos convencionais.

Os resultados analisados indicam que o alginato atua principalmente como uma barreira física, dificultando o contato direto entre os patógenos e os tecidos do fruto. Entretanto, sua eficácia parece ser ampliada quando associado a compostos com atividade antimicrobiana ou agentes de biocontrole.

Nesse sentido, Nguyen *et al.* (2026) observaram redução significativa da incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em mangas da cultivar 'Cat Hoa Loc' revestidas com alginato enriquecido com *Lactiplantibacillus plantarum*, apresentando incidência aproximadamente três vezes menor em comparação ao tratamento controle.

Resultados semelhantes foram relatados por Hmmam *et al.* (2023), que verificaram atividade antimicrobiana relevante em revestimentos contendo nanopartículas de ZnO incorporadas à matriz de alginato. Complementarmente, a literatura técnica revisada por Ahlawat *et al.* (2024) fundamenta que tais aditivos biopoliméricos promovem o reforço das propriedades mecânicas e

da integridade estrutural da película, fator que atua na preservação física do fruto contra danos e injúrias mecânicas inerentes às etapas de armazenamento e transporte.

Adicionalmente, alguns estudos apontaram que os tratamentos com alginato podem estar associados ao aumento da atividade de enzimas antioxidantes, como superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT), bem como à maior estabilidade das membranas celulares, fatores que podem contribuir para o aumento da tolerância dos frutos aos estresses bióticos e abióticos durante o armazenamento (Rastegar *et al.*, 2019; Tarabih, 2020).

4.4. Análise Crítica das Concentrações Utilizadas e Limitações da Literatura

A análise integrada dos 14 estudos selecionados evidenciou uma considerável variabilidade metodológica, dificultando a comparação direta dos resultados e a definição de protocolos universalmente recomendados para a aplicação do alginato de sódio em mangas.

Uma das principais divergências identificadas refere-se às concentrações empregadas. Enquanto estudos relatam resultados favoráveis utilizando concentrações próximas de 3% (p/v) para a manutenção dos atributos físico-químicos dos frutos (Rastegar *et al.*, 2019; Tarabih, 2020), outros trabalhos demonstram efeitos positivos com concentrações substancialmente inferiores, como os 20 ppm reportados por Irayanti *et al.* (2018). Entretanto, tais diferenças podem estar relacionadas à origem da matéria-prima, ao grau de pureza do produto, às propriedades físico-químicas da solução, à cultivar utilizada e às condições de armazenamento adotadas.

Outro aspecto relevante é a ausência de padronização entre os estudos quanto à utilização de agentes reticulantes, plastificantes e compostos complementares. Diversos autores destacam que o alginato puro apresenta limitações associadas à sua higroscopicidade e à sua permeabilidade ao vapor d'água, o que frequentemente demanda o uso de cloreto de cálcio ($CaCl_2$), plastificantes ou componentes lipídicos para melhorar a estabilidade estrutural e as propriedades de barreira do revestimento (Ahlawat *et al.*, 2024; Köhn *et al.*, 2025).

Além disso, observa-se predominância de experimentos conduzidos em condições laboratoriais ou em escala piloto. São escassos os estudos que avaliam o desempenho dos revestimentos durante operações reais de exportação, incluindo armazenamento em contêineres refrigerados, transporte marítimo de longa distância e comercialização em mercados consumidores europeus (Singh *et al.*, 2025; Hang Nga Nguyen *et al.*, 2025).

Outro fator limitante refere-se à ampla diversidade de cultivares avaliadas, temperaturas de armazenamento, períodos de conservação e metodologias analíticas empregadas. Essas diferenças dificultam o estabelecimento de recomendações técnicas amplamente aplicáveis à cadeia produtiva da manga.

Apesar dessas limitações, os estudos convergem ao indicar que a associação do alginato com agentes antimicrobianos, compostos bioativos, nanotecnologia e microrganismos de biocontrole representa uma das estratégias mais promissoras para potencializar a conservação pós-colheita e atender às exigências fitossanitárias dos mercados internacionais (Hmmam *et al.*, 2023; Truc Trung Nguyen *et al.*, 2026).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os estudos analisados demonstram que os revestimentos à base de alginato de sódio apresentam potencial significativo para a conservação pós-colheita de mangas, contribuindo para a redução do metabolismo respiratório, manutenção da qualidade físico-química e maior proteção contra microrganismos deterioradores. Tais características indicam que essa tecnologia pode representar uma alternativa sustentável para a ampliação da vida útil dos frutos destinados à exportação.

Entretanto, a elevada variabilidade metodológica observada entre os trabalhos limita a comparação direta dos resultados e dificulta a definição de protocolos padronizados para aplicação comercial. Dessa forma, futuras pesquisas devem priorizar ensaios em condições próximas à realidade logística da exportação, bem como avaliações econômicas e operacionais que permitam determinar a viabilidade da adoção dos revestimentos de alginato em escala comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROLINK. **Conecta Fruit 2024 debate desafios e soluções da fruticultura no Vale do São Francisco.** Agrolink, 25 out. 2024. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/conecta-fruit-2024-debate-desafios-e-solucoes-da-fruticultura-no-vale-do-sao-francisco_496199.html. Acesso em: 27 maio 2026.

AHLAWAT, P.; KUMARI, A.; SARITA. Physicochemical alterations in fruits caused by edible coatings during storage: a review. **Agricultural Reviews,** v. 46, n. 5, p. 693–702, 2024. DOI: 10.18805/ag.R-2641.

ALEMU, T. T.; INTIPUNYA, P.; GEBEYO, B. A. A comprehensive review of edible coatings for postharvest management of fruits and vegetables: enhancing food and nutrition security. **Discover Agriculture,** v. 3, art. 190, 2025. DOI: 10.1007/s44279-025-00348-8.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Governo da Coreia do Sul faz inspeção qualidade das mangas do Vale do São Francisco.** Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura. Acesso em: 27 maio 2026.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Observatório da Manga.** Petrolina, 2024. Disponível em: https://www.embrapa.br/observatorio-da-manga. Acesso em: 27 maio 2026.

HMMAM, I.; ALI, M. A.-S.; ABDELLATIF, A. Alginate-based zinc oxide nanoparticles coating extends storage life and maintains quality parameters of mango fruits “cv. Keitt”. **Coatings,** v. 13, n. 2, art. 362, 2023. DOI: 10.3390/coatings13020362.

IRAYANTI, T.; WAHAB, A. W.; BAHAR, R. Potential Na-alginate extract from brown algae Sargassum sp. of the mango maturation process. **Indonesia Chimica Acta,** v. 11, n. 2, p. 17–27, 2018.

KÖHN, C. R. et al. Biodegradable sodium alginate films enriched with oils: a review. **Packaging Technology and Science,** v. 38, n. 7, p. 1–25, 2025. DOI: 10.1002/pts.2905.

LIMA, J. R. F. de et al. Análise do mercado de manga produzida no Vale do São Francisco: cenário atual e perspectivas para o curto prazo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56., 2018, Campinas. **Anais [...].** Campinas: SOBER, 2018.

MALAQUIAS, C. M. O.; OTSUKA, P. N.; BRITTO, W. S. F. Variedades no cultivo da manga: um estudo a partir da análise dos custos de produção no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 14., 2007, João Pessoa. **Anais [...].** João Pessoa: Associação Brasileira de Custos, 2007.

MORADINEZHAD, F. et al. Edible coatings to prolong the shelf life and improve the quality of subtropical fresh/fresh-cut fruits: a review. **Horticulturae,** v. 11, n. 6, art. 577, 2025. DOI: 10.3390/horticulturae11060577.

NAIR, M. S.; SAXENA, A.; KAUR, C. Effect of chitosan and alginate based coatings enriched with pomegranate peel extract to extend the postharvest quality of guava (Psidium guajava L.). **Food Chemistry,** v. 240, p. 245–252, 2018. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.07.122.

NGUYEN, H. N. et al. Postharvest preservation of fruits and vegetables by natural based edible coatings: a review. **Vietnam Journal of Biotechnology,** v. 23, n. 4, p. 429–448, 2025. DOI: 10.15625/vjbt-22572.

NGUYEN, T. T. et al. Sodium alginate and carboxymethyl cellulose-based composite coating enriched with Lactiplantibacillus plantarum reduced anthracnose disease and maintained the quality of “Cat Hoa Loc” mango fruits. **Emirates Journal of Food and Agriculture,** v. 38, p. 1–14, 2026. DOI: 10.3897/ejfa.2026.173012.

PASSOS, M. C. L. M. S. et al. Utilização de revestimentos à base de alginato na conservação pós-colheita de manga “Tommy Atkins”. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3.,

2008, Petrolina. **Anais [...].** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. p. 181–187.

PERETTO, G.; DU, W.-X.; AVENA-BUSTILLOS, R. J. et al. Optimization of antimicrobial and physical properties of alginate coatings containing carvacrol and methyl cinnamate for strawberry application. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v. 62, n. 4, p. 984–990, 2014. DOI: 10.1021/jf4042886.

PHAM, D. T. N. et al. Biopolymer application for preservation of tropical fruits and vegetables. **Journal of Food Processing and Preservation,** v. 2025, n. 1, p. 1–25, 2025. DOI: 10.1155/jfpp/7808544.

PILLAI, A. R. S. et al. Polysaccharide-based edible biopolymer-based coatings for fruit preservation: a review. **Foods,** v. 13, n. 10, art. 1529, 2024. DOI: 10.3390/foods13101529.

RASTEGAR, S.; KHANKAHDANI, H. H.; RAHIMZADEH, M. Effectiveness of alginate coating on antioxidant enzymes and biochemical changes during storage of mango fruit. **Journal of Food Biochemistry,** v. 43, n. 11, e12990, 2019. DOI: 10.1111/jfbc.12990.

SHARMA, A.; SINGH, A. K. Sodium alginate: a green biopolymer resource-based antimicrobial edible coating to enhance fruit shelf-life: a review. **Colloids and Interface*s***, v. 9, n. 3, art. 32, 2025. DOI: 10.3390/colloids9030032.

SILVA-ESPÍRITU, C.; INGA, M.; RIOS-MENDOZA, J.; VIVAR-MÉNDEZ, J.; MALNATI-RAMOS, M. Sustainable postharvest quality enhancement of Kent mangoes using alginate coating enriched with mango seed by-product extract. **Frontiers in Sustainable Food Systems,** v. 10, 2026. DOI: 10.3389/fsufs.2026.1805044.

SILVA, T. B. da et al. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de manga: um estudo de revisão. In: **ENGENHARIA de alimentos: teorias, métodos e práticas.** 1. ed. [s. l.]: Editora Itaquatiara, 2023. cap. 9, p. 119–150. DOI: 10.37885/230914419.

SINGH, H.; RAMADAS, B. K.; ROY, S. A review on sustainable and edible alginate-based packaging for food applications. **Food Materials Research,** v. 5, art. 47, 2025. DOI: 10.48130/fmr-0025-0043.

SIVAKUMAR, D.; GUNES, N. T.; ROMANAZZI, G. A comprehensive review on the impact of edible coatings, essential oils, and their nano formulations on postharvest decay anthracnose of avocados, mangoes, and papayas. **Frontiers in Microbiology,** v. 12, art. 711092, 2021. DOI: 10.3389/fmicb.2021.711092.

SOUZA, A. C. F.; LIMA, J. R. F. Transmissão de preços da manga brasileira entre os mercados interno e externo. **Revista de Economia do Nordeste,** Fortaleza, v. 54, n. 2, p. 90–102, 2023.

TARABIH, M. Maintenance quality and reduce chilling injury of Naomi mango fruits during cold quarantine. **Pakistan Journal of Biological Sciences,** v. 23, n. 2, p. 190–205, 2020. DOI: 10.3923/pjbs.2020.190.205.

TAVASSOLI-KAFRANI, E.; GAMAGE, M. V.; DUMÉE, L. F.; KONG, L.; ZHAO, S. Edible films and coatings for shelf life extension of mango: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition,** v. 62, n. 9, p. 2432–2459, 2022. DOI:10.1080/10408398.2020.1853038.

TEMPLIER, M.; PARÉ, G. A framework for guiding and evaluating literature reviews. **Communications of the Association for**

Information Systems, v. 37, n. 1, art. 6, p. 112–137, 2015. DOI: 10.17705/1CAIS.03706.

---

[1] Graduanda em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[2] Mestre em Agronomia - Produção Vegetal (Univasf, 2022). Especialista em Pós-Colheita de Produtos Hortifrutícolas (IFSertãoPE, 2024). Especialista em Gestão da Qualidade e Tecnologia em Alimentos (IFPR, 2023). Especialista em Ciência dos Alimentos (UFPel, 2022). Engenheiro Agrônomo (Univasf, 2019). Técnico em Alimentos e Bebidas (Senai Petrolina, 2011). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[3] Graduanda em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[4] Graduanda em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[5] Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (UPE, 2008), mestrado e doutorado em Fitotecnia/Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA, 2011; 2015). É Técnica de Laboratório, com ênfase em Biologia, da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Atualmente, exerce a função de Chefe do Suporte Técnico aos Laboratórios do Campus Ciências Agrárias. Atua na área

de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita, com ênfase em qualidade, conservação pós-colheita, armazenamento, vida útil, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutas e hortaliças. Possui ainda experiência em divulgação e redação científica, gestão do tempo e efetividade. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[6] Possui Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (2007), Mestrado (2008) e Doutorado (2012) em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande, ambos na área de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas. Atualmente é Professora Assossiaod II do Colegiado de Engenharia Agronômica, Campus de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina-PE. Membro do corpo editorial da Comunicata Science (revista Qualis B1, na área de Ciências Agrárias) e Professora da Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (CENABAM/UNIVASF). Atua nas áreas de Tecnologia de Alimentos, principalmente na temática de inovação tecnológica, na qual recebeu várias premiações pelo desenvolvimento de novos produtos e equipamentos; e em Pós-colheita, com diversas pesquisas sobre a produção e qualidade de frutíferas da região do Vale do São Francisco. Atualmente é vice-coordenadora da Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.