

Vol 17, Núm1, jan-jun, 2024, pág. 728-736.

Métodos de conservação de frutos na pós-colheita

Post-harvest fruit preservation methods

Métodos de conservación postcosecha de la fruta

Álesson Antônio Silva de Souza
Perla Joana Souza Gondim
Erinéia da Silva Santos

RESUMO

A exigência dos consumidores de frutos e hortaliças vem se tornando real nas grandes feiras, pois buscam frutos com qualidade para que sejam levados às residências. Os comercializadores, por sua vez, tentam manter a oferta do produto com qualidade para que não ocorram desperdícios. Portanto, uma área que vem sendo estudada para ajudar os feirantes é a fisiologia pós-colheita, que se trata de um estudo de aplicação de diversas técnicas de conservação e avaliação de frutos, grãos e hortaliças desde a colheita até a chegada ao comercializador. Este artigo teve o objetivo de levantar dados sobre a conservação de frutos e verificar a sua eficiência em relação à qualidade na parte física, química e físico-química dos frutos estudados. Neste contexto, a revisão bibliográfica foi realizada a partir dos bancos de dados do Google Acadêmico, Scielo e ScienceDirect, quando se discutiu artigos sobre o tema abordado. Desta forma, o artigo apresenta uma revisão dos diferentes métodos, pois estes têm uma grande possibilidade de ajudar na senescência dos frutos já apresentados, assim como poderão servir de base para os futuros experimentos.

Palavras-chave: Retardação de senescência; Vida de prateleira; Desperdício de frutas.

ABSTRACT

The demand from consumers of fruits and vegetables has become real in large fairs, as they seek quality fruits to be taken to homes. Marketers, in turn, try to maintain the quality of the product supply so that waste does not occur. Therefore, an area that has been studied to help market traders is post-harvest physiology, which is a study of the application of various techniques for conservation and evaluation of fruits, grains and vegetables from harvest to arrival at the marketer. This article aimed to gather data on fruit conservation and verify its efficiency in relation to quality in the physical, chemical and physical-chemical aspects of the studied fruits. In this context, the bibliographic review was carried out from the databases of Google Scholar, Scielo and ScienceDirect, when articles on the topic addressed were discussed. In this way, the article presents a review of the different methods, as these have a great possibility of helping with the senescence of the fruits already presented, as well as being able to serve as a basis for future experiments.

Keywords: Delay of senescence; Shelf Life; Fruit waste.

RESUMEN

La demanda de los consumidores de frutas y hortalizas se ha hecho real en los grandes mercados, ya que buscan fruta de calidad para llevársela a casa. Los comercializadores, por su parte, intentan mantener el suministro de productos de calidad para que no se produzcan desperdicios. Por ello, un área que se ha estudiado para ayudar a los comercializadores es la fisiología postcosecha, que es un estudio de la aplicación de diversas técnicas para la conservación y evaluación de frutas, granos y hortalizas desde la cosecha hasta la llegada al comercializador. Este artículo tenía como objetivo recopilar datos sobre la conservación de los frutos y verificar su eficacia en relación con la calidad en la parte física, química y fisicoquímica de los frutos estudiados. En este contexto, la revisión de la literatura se realizó a partir de las bases de datos de Google Académico, Scielo y ScienceDirect, cuando se discutieron artículos sobre el tema abordado. De esta forma, el artículo presenta una revisión de los diferentes métodos, ya que éstos tienen una gran posibilidad de ayudar en la senescencia de los frutos ya presentados, así como podrían servir de base para futuros experimentos.

Palabras clave: Senescencia retardada; Vida útil; Desperdicio de fruta.

1. Introdução

O panorama atual de produção de frutos e hortaliças tem se destacado por englobar uma diversidade de espécies cultivadas. Sabe-se também que uma cadeia alimentar envolve diversas etapas como a fase de produção, colheita, até os fatores condicionantes para o consumo. As perdas iniciam-se na lavoura e transcorrem no transporte até a comercialização, devido ao pouco tempo de prateleira de algumas culturas. As causas dessas perdas estão atreladas à presença de lesões mecânicas, as alterações de suas propriedades físicas, químicas e microbiológicas (ALMEIDA *et al.*, 2020).

O termo pós-colheita refere-se ao estudo e ao conjunto de técnicas aplicadas à conservação e armazenamento de produtos agrícolas como grãos, frutas, hortaliças, tubérculos, entre outras, logo após a colheita até o consumo ou processamento (GOULART, 2012). Por essa razão, a preocupação constante dos pesquisadores tem sido utilizar novas alternativas de conservação para a manutenção da qualidade original dos alimentos, visto que o processamento industrial ou doméstico pode tornar os alimentos mais atraentes ao paladar e aumentar sua vida de prateleira, porém, podem levar a perdas expressivas, comprometendo a qualidade nutricional do produto final (PINHEIRO *et al.*, 2011).

Considerando a aplicação de técnicas racionais como medidas preventivas no sistema de produção, práticas adotadas em todas as etapas da cadeia, plantio, colheita, transporte, estocagem e processamento do produto final, favorecem a integridade da qualidade e/ou minimizar as contaminações (SAATH *et al.*, 2021).

A metodologia partiu de uma pesquisa de fonte indireta de revisão bibliográfica sobre o tema métodos de conservação de frutos, visto que, segundo Marconi e Lakatos (2002), a pesquisa bibliográfica, também denominada como pesquisa de fontes secundárias, abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo. Logo, o levantamento bibliográfico decorreu daqueles disponíveis nas bases de dados do Google Acadêmico, Scielo e ScienceDirect, bem como de dados divulgados por organizações governamentais, a partir dos quais foram analisados 29 artigos científicos no período de 2018 a 2022.

Por meio deste trabalho, pretende-se fazer um levantamento bibliográfico sobre os principais métodos de conservação de alimentos, enfatizando as técnicas e suas principais propriedades físicas, químicas e microbiológicas.

2. Desenvolvimento

2.1 Evolução da Conservação de Alimentos

Para que seja possível o estudo da conservação dos alimentos, precisa-se conhecer as primeiras civilizações e sua progressão, assim como as raízes da humanidade. Em cada uma dessas etapas, a humanidade precisou evoluir em relação à conservação dos alimentos.

Na pré-história, a conservação era pouco estudada e evoluída, não há uma pesquisa publicada a respeito, o que se registra acerca de como eram conservados os alimentos enfatiza os processos de cozimento, fermentação e secagem natural, que predominaram muito em épocas anteriores. O uso de aditivos como o vinagre e o sal figurou somente na idade média, antes que se tomasse conhecimento sobre novas técnicas como a refrigeração e o congelamento (MERCADO, 2019).

2.2 Conservação por Refrigeração

A conservação de frutos por refrigeração vem sendo estudada no mercado da pós-colheita. Gionnoni *et al.* (2022) buscaram fazer a caracterização física, química, bioquímica e microbiológica da pitaya vermelha (*Hylocereus costaricensis*) minimamente processada, armazenada sob refrigeração. Concluíram que os teores de sólidos solúveis aumentam, ao passo que a acidez titulável diminui. Os valores de vitamina C, pectina totais e solúveis oscilam ao longo do armazenamento, todavia não houve diferença estatística desta oscilação e as etapas do processamento mínimo foram conduzidas com boas práticas de fabricação, baseando-se nos resultados negativos das análises microbiológicas. Por fim, a vida útil da pitaya vermelha foi de 12 dias a temperatura de 5°C.

Batista *et al.* (2021), pesquisando em diversos genótipos de banana conservadas em refrigeração, observaram mudanças em cada tipo e concluíram que o genótipo Prata Catarina (*Musa spp*) apresentou menor perda de massa e melhor aparência externa aos 21º dia de armazenamento. Os frutos foram armazenados em câmara fria, durante 15 dias a 13 ± 4 °C ($85 \pm 4\%$ U.R.), seguido de 8 dias a 22 ± 4 °C ($85 \pm 4\%$ U.R.). Os tipos Prata Anã e Prata Rio apresentaram metabolismo mais lento e mais acelerado, respectivamente, durante o armazenamento refrigerado a 13 °C, pois tiveram comportamento diferenciado quanto a cor da casca, firmeza da polpa, acidez titulável, sólidos solúveis e açúcares solúveis totais. Com base na aparência externa, a vida útil pós-colheita dos frutos dos genótipos Prata Anã e Prata Rio foi de 19 dias (15 dias a 13 °C e 4 dias a 22 °C), ao passo que dos frutos Prata Catarina foi de 21 dias (15 dias a 13 °C e 6 dias a 22 °C).

Experimentos utilizando somente a refrigeração como método são comuns, mas associados com outras formas também vêm sendo estudados, tal como o uso de diferentes embalagens associado com as atmosferas modificadas. GOMES *et al.* (2021), avaliando Muricis (*Byrsonima crassiflora*) in natura armazenados a temperatura de 12 ± 2 °C e umidade relativa de $60\% \pm 4\%$, em diferentes embalagens, (polipropileno – PP, polietileno de baixa densidade – PEBD e poliamida/polietileno – PA/PE), submetidas a duas modificações de atmosfera (a vácuo e sem vácuo), durante nove dias (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16 dias), concluíram que o uso da atmosfera modificada passiva ou ativa pode ser utilizado, com base nos parâmetros avaliados. O armazenamento refrigerado, aliado às embalagens, proporcionou um período de conservação destes frutos por 16 dias.

2.3 Conservação por Filme PVC

Silva *et al.* (2019) avaliaram a qualidade pós-colheita de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) embalados com filme de PVC. Observaram que os frutos embalados com filme de PVC e mantidos a 6°C tiveram por mais tempo a sua massa preservada, assim como o teor de vitamina C foi superior aos não embalados.

A conservação de frutos utilizando o método de filme de PVC foi objeto de estudo de BRAGAÇA (2021), que escolheu o fruto do maracujá (*Passiflora edulis*), pois é perecível e suporta de três a sete dias a temperatura ambiente. Portanto, frutos de maracujazeiro-amarelo foram revestidos com Filme PVC, óleo de soja, óleo mineral, solução de amido de milho e sem revestimento (testemunha). Com isso, foi concluído a partir dos tratamentos avaliados que o revestimento de amido de milho foi superior.

Assunção e Amaral (2018), avaliando o efeito da temperatura e de embalagem sobre antracnose (*Colletotrichum truncatum*), em frutos de manga (*Mangifera indica*), submetidos a diferentes temperaturas e embalagens (10°C sem embalagem; 10°C com embalagem

individual; 10°C com embalagem coletiva; 24°C sem embalagem; 24°C com embalagem individual; 24°C com embalagem coletiva; temperatura ambiente sem embalagem (testemunha); temperatura ambiente com embalagem individual; temperatura ambiente com embalagem coletiva), cobertura de filme PVC ou sem embalagem, concluíram que a refrigeração na temperatura de 10°C com o uso de embalagem individual pode ser utilizada como um método alternativo no controle de *Colletotrichum sp.* em frutos de manga, objetivando a redução de perdas durante a pós-colheita.

2.4 Conservação por Radiação

Outro método que vem sendo estudado no mercado da fisiologia pós-colheita é o uso de radiação. Barreto e seus Colaboradores (2021) trabalharam o método utilizando kiwis (*Actinidia deliciosa*). Em sua metodologia, foram usados quatro aditivos e duas aplicações de UV-C em quatro períodos de armazenamento. Concluiu-se que o uso de aditivo contribuiu com a conservação e somente o uso da radiação não altera a qualidade pós-colheita dos kiwis minimamente processados.

Em um estudo realizado por Almeida e colaboradores, em que tiveram como objeto de estudo o pequi (*Caryocar brasiliense*) in natura, seus tratamentos foram expostos à radiação UV-C, com amplitude de onda medindo 254nm, sendo: 0 (controle), 2, 4 e 8 minutos, mantidos a 10±1°C e umidade relativa de 85±5%, sendo realizadas análises não destrutivas. Constataram que a radiação ultravioleta C (UV-C), com a aplicação do tempo de 8 minutos, revelou ser efetiva na manutenção da qualidade pós-colheita dos caroços de pequi in natura, mantendo sua vida útil em boas condições de consumo, por até 18 dias (ALMEIDA *et al.*, 2019).

Em um estudo com a radiação ultravioleta na qualidade pós-colheita de frutos lichia (*Litchi chinensis*), colocaram os frutos a exposição da luz ultravioleta em equipamento IRINOX(UV-C com $\lambda=254$ nm), acondicionados em bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento e armazenados em câmara fria (5±0,5 °C e 90±5 % de Umidade Relativa-UR) por quinze dias. Concluiu-se que a radiação UV-C não foi efetiva para a conservação pós-colheita de lichias ‘Bengal’ em armazenamento refrigerado (5±0,5 °C e 90±5 % UR) por 15 dias. Os tratamentos de 20 e 30 minutos de exposição à radiação UV-C foram eficazes na manutenção da concentração de ácido ascórbico (RAMOS *et al.*, 2019).

2.5 Conservação por Biofilme de Quitosana

A conservação por biofilme de quitosana vem ganhando o mercado, principalmente por ser um produto natural. Com isso, Nogueira (2021) resolveu aplicar a cobertura em frutos da acerola (*Malpighia emarginata*), sendo que seu experimento partiu da aplicação do biofilme em concentrações variadas, apropriadas ao revestimento de frutas, tendo em vista que as análises foram físicas e químicas. Assim, identificou-se que a emulsão aplicada aos frutos apresentou resultados satisfatórios em relação à barreira perda de umidade, mantendo a integridade dos frutos. Os produtos de concentração intermediária (0,020 g.mL⁻¹) tiveram melhores resultados que os de alta concentração.

De Freitas Pontes *et al.* (2021) trouxeram para comunidade científica o uso da introdução do carboidrato na estrutura da quitosana, pela reação de Maillard no fruto da goiabeira(*Psidium guajava*), concluindo que o estudo de revestimentos comestíveis em frutas tem grande potencial para ser explorado, principalmente relacionado ao aumento da vida de

prateleira pós-colheita, em especial de materiais provenientes de fontes renováveis, pois estudos comprovam que o uso de cobertura não só ajuda a reduzir os compostos com valor nutricional e funcional, mas também ajuda a manter a cor natural da fruta, diminuir a taxa respiratória e aumentar a qualidade (DE FREITAS PONTES *et al.*, 2021).

Rodrigues e seus colaboradores (2020) contribuíram com a comunidade científica estudando a aplicação de revestimentos comestíveis à base de quitosana e fécula de mandioca incorporadas com extrato da semente de tamarindo na conservação de goiabas (*Psidium guajava*). Descobriram que as goiabas revestidas demonstraram valores de pH e firmeza similares, como também menores valores de perda de massa em relação aos obtidos com as goiabas não revestidas no décimo dia de estocagem.

Atualmente, CARRASCO e seus colaboradores (2022) estudaram a Conservação de pinhão (*Araucaria angustifolia*) minimamente processado pelo uso de revestimentos de quitosana e gelatina, chegando à conclusão que a produção de pinhões é uma apresentação alternativa ao produto in natura, que tem o benefício da praticidade. A aplicação do revestimento de quitosana/gelatina usando o método Layer-by-Layer a técnica permitiu a redução da perda de peso, crescimento de fungos e bactérias psicotróficas aeróbias. O revestimento não retardou o processo de maturação e, conseqüentemente, maiores teores de vitamina C foram obtidos. Os revestimentos não influenciaram no sabor e aroma dos pinhões minimamente processados. Acredita-se que, no mínimo, o beneficiamento pode incentivar o consumo de pinhões, facilitando o preparo da semente.

2.6 Conservação com a Utilização de Fécula de Mandioca

Para Martins e colaboradores (2021), a fécula de mandioca associada ao óleo essencial de canela demonstrou ser uma boa alternativa para a conservação pós-colheita da goiaba, mantendo por mais tempo. A referida associação foi promissora na conservação de goiaba após a colheita, o que pode ser tido como uma alternativa para aumentar o tempo de comercialização deste fruto.

Carnelossi e seus colaboradores (2021) buscaram entender o uso da fécula e lactato de cálcio em mamão minimamente processado e concluíram que aplicações de lactato de cálcio a 6%, fécula e fécula + lactato de cálcio a 6% preservaram a firmeza do mamão no período de armazenamento. Além disso, isolados ou em associação, contribuíram com a conservação da cor do fruto, no controle da acidez titulável e, conseqüentemente, nos valores de pH. O estudo revela que a utilização desta técnica pode ser uma alternativa importante para o aumento da vida útil de mamão.

Turquett e seus colaboradores (2021), que avaliaram a cobertura comestível elaborada a partir de quitosana, farelo de arroz e fécula de mandioca na conservação pós-colheita de morangos (*Fragaria x ananassa*), chegaram ao resultado de que os morangos se mantiveram em bom estado de conservação até o 4º dia de armazenamento, tendo em vista a perda de massa acima do aceitável a partir desse tempo de armazenamento. A cobertura com 3% de quitosana, 3% farelo de arroz e 2% fécula de mandioca, foi a que proporcionou o melhor controle da multiplicação de bolores e leveduras (TURQUETT *et al.*, 2021).

Em uma pesquisa na qual o objetivo era avaliar o uso de biofilme à base de fécula de mandioca em diferentes concentrações na conservação de frutos de mamão na pós-colheita, teve o resultado em que o aumento das concentrações de fécula de mandioca prejudicou o amadurecimento dos frutos, influenciando na sua qualidade. Para a conservação de mamão na pós-colheita, deve-se trabalhar com concentrações inferiores a 4% (DE AMORIM TOMAZ *et al.*, 2021).

2.7 Conservação com a Utilização de Cera de Carnaúba

A cera de carnaúba vem de uma palmeira brasileira denominada *Copernicia prunifera*, muito utilizada na conservação pós-colheita. Para Miranda e seus colaboradores, em relação à utilização da microemulsão e nanoemulsão da cera de carnaúba em comparação com a goma-laca, tem-se que as emulsões de carnaúba apresentaram menor perda de água, brilho mais sustentável e menor produção de etanol do que goma-laca, com a nanoemulsão exibindo elevadas medidas de brilho, menos modificações da atmosfera e perfil volátil e, conseqüentemente, melhor sabor em comparação com a microemulsão (MIRANDA *et al.*, 2021).

Para Rinaldi e Colaboradores, que avaliaram o uso da cera de carnaúba na conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora cincinnata*, a metodologia partiu do revestimento com cera de carnaúba na concentração de 18% e armazenados sob condição ambiente (25 °C e umidade relativa de 66%) e refrigerada (10 °C e umidade relativa de 85%). Concluiu-se que a utilização da cera de carnaúba na concentração de 18% não aumenta a vida útil dos frutos de *P. cincinnata*, não justificando a sua utilização (RINALDI *et al.*, 2021).

2.8 Conservação com a Utilização de Extrato de Própolis

O extrato de própolis na maçã da cultivar "*Fuji*" foi avaliado por meio de análise físico-química, visto que o experimento trouxe como conclusão que os revestimentos do extrato de própolis vermelha foram eficientes, evitando o desenvolvimento de microrganismos, com ação mais eficaz na concentração com 5% em ambos ambientes, existindo também uma interação do Ratio indicando que o fruto está em um ótimo grau de maturação. Os outros parâmetros evidenciam valores equivalentes (DE MEDEIROS *et al.*, 2021).

No estudo feito por (DE AQUINO *et al.*, 2020), o extrato de própolis foi adicionado com o amido extraído da semente da manga *Palmer* para, assim, ser feito o revestimento do abacate geada, na sua metodologia com três tipos de concentração em 1%, 2% e 3%. Foi descoberto que o extrato de própolis não foi eficiente como bactericida e fungicida. Entretanto, não ocorreu o aumento das contagens de microrganismos nos dias avaliados. O extrato de própolis não foi eficiente para o retardo da senescência do abacate geada, já que os valores de perda de massa, açúcar redutor, açúcar não redutor, sólidos solúveis totais, acidez (% em ácido cítrico) e pH não diferiram significativamente.

3. Conclusão

Em síntese, observa-se que a fisiologia pós-colheita deve ser mais divulgada e estudada para que o número resultante do experimento com os diversos métodos de conservação possa ser disseminado na comunidade, uma vez que sua eficiência varia nos diversos frutos que temos à disposição.

Pontua-se também que em muitos estudos as concentrações podem ser consideradas menores para trazer resultados satisfatórios para aquele fruto estudado. Recomenda-se que sejam realizados novos estudos com novas concentrações com os métodos salientados pelos diversos autores da área para que assim seja divulgado e se torne uma alternativa para retardar a senescência dos frutos.

4. Agradecimentos

A Universidade Federal do Amazonas-UFAM pela oportunidade e a Fundação de Amparo e Pesquisa do Amazonas pela bolsa concedida no Programa de Iniciação Científica-PIBIC.

5. Referências

ALMEIDA, EDMILSON IGOR BERNARDO *et al.* Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no Maranhão: estimativas, causas, impactos e soluções. São Luís: EDUFMA, 2020. 160p

ALMEIDA, Renato Rosa *et al.* Efeito da radiação ultravioleta C na qualidade e armazenamento pós-colheita de pequi. *Nativa*, v. 7, n. 1, p. 29-36, 2019.

ANAMI, Jéssica Mayumi *et al.* Atmosfera modificada ativa na preservação da qualidade de morangos ‘San Andreas’ colhidos em dois estádios de amadurecimento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 42, 2020.

ASSUNÇÃO, Mayara Castro; AMARAL, Ana Gabriele Gurgel; LINS, Fernando Josias Alcântara. Efeito da temperatura e de embalagens sobre a antracnose em frutos de manga cv. tommy atkins. *Revista Ciência Agrícola*, v. 16, n. 3, p. 35-42, 2018.

BARRETO, Caroline Farias *et al.* Influência da radiação ultravioleta e aditivos na conservação de kiwis minimamente processados. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 24, 2021.

BATISTA, Elisabeth Mariano *et al.* Vida útil pós-colheita de bananas Prata Armazenadas sob refrigeração. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, p. e209101520340-e209101520340, 2021.

BRAGANÇA, Thalia Galdino. Efeito da atmosfera modificada na conservação pós-colheita de frutos do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*). *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 8, p. 82181-82198, 2021.

CARNELOSSI, Marcelo Augusto Gutierrez *et al.* Uso de revestimento de fécula de mandioca e lactato de cálcio em mamão minimamente processado. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 11, p. e373101119508-e373101119508, 2021.

CARRASCO, Pérsia Barcellos *et al.* Conservação de pinhão minimamente processado pelo uso de revestimentos de quitosana e gelatina. *Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, v. 25, 2022.

DE AMORIM TOMAZ, Pedro Henrique *et al.* Conservação de frutos de mamão na pós-colheita com uso de biofilme à base de fécula de mandioca Conservation of papaya fruits in the post-harvest with the use of biofilme cassava starch based coating. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 9, p. 88564-88574, 2021.

DE AQUINO, Aureluci Alves *et al.* Revestimento à base de amido extraído da semente de Manga Palmer com adição de extrato de própolis na conservação de Abacate Geada. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 9, p. 71116-71135, 2020.

DE FREITAS PONTES, Isabella Teodora *et al.* Revestimento comestível de quitosana modificada por reação de maillard na conservação pós-colheita de goiaba (*Psidium guajava* L.).

DE MEDEIROS, Weverton Pereira *et al.* Extrato de própolis e seu efeito na conservação da maçã Fuji (*Malus domestica*). Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e6210212021-e6210212021, 2021.

GIANNONI, Juliana Audi *et al.* Caracterização física, química, bioquímica e microbiológica da pitaya vermelha (*Hylocereus costaricensis*) minimamente processada armazenada sob refrigeração. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 5, n. 1, p. 438-449, 2022.

GOMES, Nayane Rosa *et al.* Uso de diferentes embalagens e atmosferas modificadas no armazenamento pós-colheita de muricis in natura. Brazilian Journal of Food Technology, v. 24, 2021.

LAMEIRA, Rafaely das Chagas *et al.* Refrigeração e atmosfera modificada na conservação da carambola ‘Malasia’. Ciência Rural, v. 50, 2020.

MARTINS, Lucimara Nazaré Silva Botelho *et al.* Análise pós-colheita de goiabas revestidas com fécula de mandioca e óleo essencial de canela. Journal of Biotechnology and Biodiversity, v. 9, n. 3, p. 261-268, 2021.

MERCADO, Mercado. Conservação de Alimento: Entenda Seu Surgimento e Evolução. GEPEA. 2019. <https://gepea.com.br/conservacao-de-alimentos>.

MIRANDA, Marcela *et al.* Emulsões de cera de nano e Micro-Carnaúba versus revestimentos protetores de goma-laca na qualidade pós-colheita de citros. Journal of the American Society for Horticultural Science, v. 146, n. 1, p. 40-49, 2021.

NOGUEIRA, Elizete S. Avaliação de biofilme de quitosana na conservação pós-colheita de frutos de acerola (*Malpighia emarginata* DC).

RAMOS, Juliana Arruda *et al.* RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE LICHIA ‘BENGAL’. In: Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215. 2019. p. 64-73.

RINALDI, M. M.; DIANESE, A. de C.; COSTA, A. M. Avaliação do uso de cera de carnaúba na conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora cincinnata* cv. BRS Sertão Forte. Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2021.

RODRIGUES, Helisvanhah Gretta Antunes; DE SIQUEIRA, Airla Carla Pires; DE AQUINO SANTANA, Luciana Cristina Lins. Aplicação de revestimentos comestíveis à base de quitosana e fécula de mandioca incorporadas com extrato da semente de tamarindo na conservação de goiabas. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 9, n. 6, pág. e119963695-e119963695, 2020.

SAATH, Reni *et al.* Gestão da qualidade na pós-colheita do amendoim como ferramenta à competitividade. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2021.

SANTOS, Paulo Henrique Amorim; MARTINS, Roberto Antonio. Sistemas de medição de desempenho e desperdício de alimentos: Revisão sistemática da literatura. Revista de Administração de Empresas, v. 61, 2021.

SILVA, Vagner Pereira *et al.* Qualidade pós-colheita de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.) embalados com filme de pvc. Revista Craibeiras de Agroecologia, v. 4, n. 1, p. e7714-e7714, 2019.

TURQUETT, Lucélia Cristiane Das Graças Batista *et al.* Avaliação da cobertura comestível elaborada a partir de quitosana, farelo de arroz e fécula de mandioca na conservação pós-colheita de morangos. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 33153-33171, 2021.

VASCONCELOS, Luís Henrique Costa *et al.* Avaliação pós-colheita de tangerinas 'Dekopon' submetidas a radiação ultravioleta C, atmosfera modificada passiva e beneficiamento. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 6, p. e200963678-e200963678, 2020.

Recebido: 30/6/2023.

Aceito: 30/11/2023.

Publicado: 01/1/2024.

Autoria:

Álesson Antônio Silva de Souza

Graduando de Agronomia da Universidade Federal do Amazonas, Campus Vale do Rio Madeira. Bolsista de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas.

Cv: <http://lattes.cnpq.br/3868616676407110>

E-mail: alessonsouza@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3328-6028>

Instituição: Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente/UFAM.

País: Brasil

Perla Joana Souza Gondim

Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e Doutora em Agronomia, área de atuação: fisiologia pós-colheita, Prof Adj. III, (DE) do Curso de Agronomia/IEAA/UFAM.

CV: <https://lattes.cnpq.br/9714615667032722>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8243-6005>

Instituição: Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente/UFAM.

Email: perlagondim@ufam.edu.br

País: Brasil

Erinéia da Silva Santos

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) na linha de pesquisa de Ciência e Tecnologia de Tensoativos.

CV: <http://lattes.cnpq.br/2090899643543299>

Instituição: Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente/UFAM.

Email: erineia.ufcg@gmail.com

País: Brasil