Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

OPEN ACCESS

doi.org/10.51891/rease.v12i11.33061

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA E PROCESSAMENTO DE MURICI (BYRSONIMA CRASSIFOLIA): UMA REVISÃO DA LITERATURA

POSTHARVEST CONSERVATION AND PROCESSING OF MURICI (BYRSONIMA CRASSIFOLIA): A LITERATURE REVIEW

CONSERVACIÓN POSCOSECHA Y PROCESAMIENTO DEL MURICI (BYRSONIMA CRASSIFOLIA): UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Gerson Diego Pamplona Albuquerque[1]
Pablo Teixeira Leal de Oliveira[2]

RESUMO: Esta revisão narrativa examinou estudos publicados entre 2020 e novembro de 2026 sobre conservação pós-colheita e processamento de murici (Byrsonima crassifolia). Foram examinadas 24 publicações científicas e técnicas: 19 relacionadas ao murici, seus derivados e comparações taxonômicas, e cinco de apoio. Seis documentos normativos foram consultados separadamente. A análise considerou procedência, refrigeração, embalagens e estabilidade de derivados. Os estudos registraram diferenças de massa, acidez e sólidos solúveis entre seleções e fenótipos. A refrigeração modificou as perdas e as respostas fisiológicas, mas temperaturas mais baixas também foram associadas a injúrias pelo frio. Algumas embalagens reduziram a perda de massa sem impedir o amaciamento. Para derivados, foram examinados suco, polpa, licor, néctar e produtos desidratados. A diversidade de matérias-primas e delineamentos limita comparações diretas entre tecnologias. A literatura indica a necessidade de avaliações que integrem identidade botânica, maturação, temperatura e qualidade após a retirada do frio.

Palavras-chave: Frutas nativas. Armazenamento refrigerado. Qualidade pós-colheita. Processamento de frutas.

ABSTRACT: This narrative review examined studies published from 2020 to November 2026 on the postharvest conservation and processing of murici (Byrsonima crassifolia). The review covered 24 scientific and technical publications: 19 on murici, its products or taxonomic comparisons, and five providing supporting evidence. Six regulatory documents were examined separately. The analysis addressed fruit origin, refrigerated storage, packaging, and product stability. Studies reported differences in fruit mass, acidity, and soluble solids among selections and phenotypes. Refrigeration affected postharvest losses and physiological responses, while lower temperatures were also associated with chilling injury. Some packaging treatments reduced mass loss without preventing softening. The processed products addressed included juice, pulp, liqueur, nectar, and dehydrated ingredients. Differences in raw materials and experimental designs limit direct comparisons among technologies. Further research should assess botanical identity, maturity, temperature, and fruit quality after removal from refrigeration within the same experimental design.

Keywords: Native fruits. Refrigerated storage. Postharvest quality. Fruit processing.

[1] Discente do Curso de Especialização em Pós-Colheita de Produtos Hortifrutícolas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.
[2] Docente do Curso de Especialização em Pós-Colheita de Produtos Hortifrutícolas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.

RESUMEN: Esta revisión narrativa examinó estudios publicados entre 2020 y noviembre de 2026 sobre la conservación poscosecha y el procesamiento del murici (Byrsonima crassifolia). Se examinaron 24 publicaciones científicas y técnicas: 19 relacionadas con el murici, sus derivados y comparaciones taxonómicas, y cinco de apoyo. Se consultaron por separado seis documentos normativos. El análisis consideró la procedencia, la refrigeración, los envases y la estabilidad de los derivados. Los estudios registraron diferencias en masa, acidez y sólidos solubles entre selecciones y fenotipos. La refrigeración modificó las pérdidas y las respuestas fisiológicas, aunque las temperaturas más bajas también se asociaron con daños por frío. Algunos envases redujeron la pérdida de masa sin impedir el ablandamiento. Entre los productos derivados examinados se incluyeron jugo, pulpa, licor, néctar y productos deshidratados. La diversidad de materias primas y diseños experimentales limita las comparaciones directas entre tecnologías. La literatura señala la necesidad de evaluaciones que integren identidad botánica, madurez, temperatura y calidad tras retirar los frutos del almacenamiento refrigerado.

Palabras clave: Frutas nativas. Almacenamiento refrigerado. Calidad poscosecha. Procesamiento de frutas.

1 INTRODUÇÃO

Murici, também chamado de muruci em parte da Amazônia brasileira e de nanche ou nance no México, é consumido *in natura* e empregado no preparo de bebidas, doces e outros produtos. Essas denominações populares não correspondem necessariamente a uma única espécie. A presente revisão concentra-se em Byrsonima crassifolia (L.) Kunth, da família Malpighiaceae. Pesquisas com B. verbascifolia entram apenas quando permitem uma comparação identificada, pois características genéticas, procedência e diferenças botânicas podem alterar a composição e o comportamento pós-colheita dos frutos (San-Martín-Hernández et al., 2023; Agredano-De la Garza et al., 2021).

O murici possui relevância alimentar e econômica para comunidades rurais, sendo consumido in natura e comercializado na forma de polpas e outros derivados. Seu aproveitamento por populações locais também está associado ao uso de recursos vegetais nativos, conforme discutem Oliveira Junior, Pessoa e Borges (2026). Entretanto, a rápida deterioração limita sua comercialização como fruto fresco. Rivera-Correa et al. (2022) observaram vida útil inferior a cinco dias para frutos de nanche em maturidade de consumo, mantidos a 20 °C, nas condições do experimento realizado no México. Esse resultado evidencia a necessidade de atenção às condições de colheita, acondicionamento e transporte, especialmente quando a comercialização envolve deslocamentos entre áreas produtoras, mercados e unidades de beneficiamento.

Nos últimos anos, foram publicados estudos sobre refrigeração, filmes de embalagem, pigmentos, ácido ascórbico, fenólicos e elaboração de derivados. Mas os experimentos não

partiram de matérias-primas equivalentes. Frutos do Cerrado, seleções mexicanas e produtos formulados diferem em origem, estádio de maturação e matriz. Por isso, uma temperatura ou uma embalagem que funcionou em determinado ensaio não vale como solução para todas as regiões (Belisário et al., 2020; Gomes et al., 2021a; Gomes et al., 2021b; Rivas-Robles et al., 2025).

Oliveira Junior, Pessoa e Borges (2026) abordaram, sobretudo, a botânica, a composição química, os usos tradicionais e as propriedades farmacológicas de B. *crassifolia*. Esta revisão concentra-se na tecnologia pós-colheita, examinando quais condições foram efetivamente testadas, como os indicadores responderam e até onde os resultados podem ser comparados. O enfoque na Amazônia e no Cerrado decorre da ocorrência da espécie nesses biomas e da existência de pesquisas com frutos do Cerrado e derivados elaborados com matéria-prima comercializada no Pará (Belisário et al., 2020; Souza et al., 2020; Oliveira Junior, Pessoa e Borges, 2026). A relação com o Nordeste também se justifica pela distribuição geográfica da espécie, que ocorre na região, inclusive em ambientes de Caatinga (Oliveira Junior, Pessoa e Borges, 2026). Entretanto, a aplicação regional das tecnologias examinadas exige considerar diferenças entre as matérias-primas, as condições experimentais e a infraestrutura disponível para colheita, transporte e beneficiamento.

Esta revisão busca responder à seguinte questão: em que medida os estudos publicados entre 2020 e 2026 oferecem subsídios para a conservação pós-colheita e o processamento de *Byrsonima crassifolia* em cadeias produtivas regionais? O pressuposto é que a refrigeração, o acondicionamento e o processamento podem contribuir para reduzir perdas e ampliar o aproveitamento dos frutos, embora as diferenças entre matérias-primas e condições experimentais dificultem a definição de procedimentos padronizados. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar criticamente as evidências científicas recentes sobre a conservação pós-colheita e o processamento do murici, considerando os resultados dos estudos, suas limitações e a aplicabilidade das tecnologias investigadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão narrativa estruturada, com análise qualitativa dos trabalhos selecionados. A leitura foi organizada em quatro eixos: identidade e variabilidade da matéria-prima; fisiologia e conservação de frutos frescos; processamento e estabilidade dos derivados; e segurança dos alimentos e possibilidades de aplicação. A organização temática separou resultados obtidos diretamente com murici de trabalhos utilizados para explicar mecanismos e

tecnologias. Não houve metanálise nem levantamento sistemático destinado a recuperar a totalidade das publicações sobre o tema.

Foram consideradas publicações temáticas de janeiro de 2020 a novembro de 2026, de modo a privilegiar a produção científica recente. As consultas abrangeram SciELO, PubMed, Google Scholar e páginas de periódicos e editoras. A busca dirigida foi orientada por combinações entre "*Byrsonima crassifolia*", "murici", "muruci", "nance" ou "nanche" e termos relativos a pós-colheita, armazenamento, refrigeração, embalagem, bebidas, polpa, secagem, ultrassom e compostos bioativos, em português, inglês e espanhol. As buscas bibliográficas foram complementadas em novembro de 2026, com atualização das publicações disponíveis e conferência dos dados bibliográficos nas fontes editoriais. Como não houve registro sistemático do número de trabalhos recuperados, excluídos e selecionados em cada base, não foi possível determinar a abrangência da busca em relação à literatura disponível.

O corpus temático reuniu 19 publicações de 2020 a 2026 sobre caracterização, conservação pós-colheita e processamento do murici, incluindo estudos experimentais, revisões e uma comunicação técnica. A análise considerou as diferenças entre resultados obtidos com *Byrsonima crassifolia*, outras espécies do gênero e produtos identificados comercialmente como murici. A discussão foi complementada por cinco publicações, sendo três sobre mecanismos fisiológicos e tecnologias de conservação e duas sobre a pós-colheita de outras frutas. Também foram consultados seis documentos normativos, sem restrição ao período definido para a literatura científica. Nos casos em que somente o resumo editorial estava disponível para a informação examinada, essa limitação foi indicada na discussão e no quadro comparativo.

Nos estudos experimentais, foram examinadas informações sobre identificação botânica, procedência e características da matéria-prima, delineamento experimental, tratamentos, controles, duração dos ensaios, variáveis avaliadas e métodos de análise. O Quadro 1 reúne dez publicações selecionadas pela relação direta com a conservação pós-colheita, a estabilidade de derivados e o aproveitamento do murici, cujos resultados permitem comparações descritivas. As demais publicações contribuíram para a caracterização dos frutos, a fundamentação teórica e a discussão de produtos e indicadores não contemplados no quadro. A interpretação considerou as condições específicas de cada estudo e as limitações para a comparação dos resultados.

A discussão apresenta separadamente os dados medidos, as explicações fisiológicas encontradas na literatura e as propostas de pesquisa derivadas da análise. Os resultados de

publicações diferentes só foram cotejados diretamente quando matriz, unidade, base analítica e momento de avaliação eram compatíveis. Quando a fonte consultada não permitiu recuperar um detalhe necessário, essa limitação foi registrada. Não foram realizados experimentos próprios; os valores apresentados pertencem às publicações citadas. A natureza seletiva desta revisão impede calcular efeitos combinados ou classificar tecnologias por uma eficácia geral.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Identidade botânica, procedência e heterogeneidade dos frutos

A comparação de tecnologias pós-colheita começa pela caracterização dos frutos. Além das diferenças entre espécies chamadas popularmente de murici, há variação expressiva dentro de *B. crassifolia*. Nas 15 seleções de nanche avaliadas em Nayarit, México, Agredano-De la Garza et al. (2021) encontraram massa fresca de 2,3 a 8,0 g por fruto, sólidos solúveis (SS) de 5,4 a 11,9 °Brix, acidez titulável (AT) de 0,29% a 2,76% e porção comestível de 89% a 95%. A amplitude desses resultados afeta tanto o rendimento de polpa quanto a comparação de atributos sensoriais e o ponto de partida de experimentos de armazenamento.

Rivas-Robles et al. (2025) avaliaram o efeito do metil jasmonato (MeJA) na conservação de frutos amarelos e vermelhos de *Byrsonima crassifolia*, provenientes de Chiapas, México. O experimento utilizou doze câmaras contendo 300 g de frutos cada. Nos tratamentos com MeJA, foram aplicados 100 μL do reagente, com pureza declarada de 99%, sobre um disco de papel, mantendo-se as câmaras fechadas por três horas para volatilização. Em seguida, os discos foram retirados e os frutos armazenados a 5 °C ou aproximadamente 25 °C, com avaliação visual diária dos danos. Como não foi possível confirmar o volume interno das câmaras, a quantidade aplicada não pôde ser expressa como concentração do composto na atmosfera de exposição. A 5 °C, os frutos amarelos tratados apresentaram período de conservação de 12 dias, contra seis dias no tratamento sem MeJA, com diferença entre os grupos estatísticos apresentados pelos autores. Nos frutos vermelhos, os períodos foram de dez e oito dias, respectivamente, mas a sobreposição dos grupos estatísticos não sustentou a mesma diferença observada no fenótipo amarelo. Esses resultados indicam uma resposta distinta entre os materiais avaliados, considerando os critérios de qualidade adotados no experimento, sem estabelecer um prazo de validade comercial para o murici produzido no Brasil.

Min et al. (2024), em metanálise que reuniu outras frutas e hortaliças, associaram o uso de MeJA à redução de injúrias pelo frio e discutiram respostas antioxidantes e de membranas

celulares. Esse referencial ajuda a interpretar o interesse pelo tratamento, embora essas vias não tenham sido mensuradas diretamente no experimento de Rivas-Robles et al. (2025) com nanche.

As condições anteriores ao armazenamento também influenciam a qualidade inicial. Tempo decorrido desde a colheita, transporte e atraso no resfriamento podem variar entre sistemas de abastecimento. Quando os frutos são recolhidos após contato com o solo, é pertinente verificar danos superficiais e higiene, sem presumir que essa prática ocorra em todas as regiões. Registrar origem, estádio de maturação, cor e temperatura inicial tornaria mais comparáveis os resultados obtidos em locais e safras diferentes (Agredano-De la Garza et al., 2021; Rivas-Robles et al., 2025).

Valores iniciais diferentes também mudam a leitura da eficácia dos tratamentos. Um lote menos firme no início pode terminar o armazenamento com menor firmeza mesmo tendo perdido proporcionalmente menos qualidade. Por isso, convém examinar as medidas de referência, sua dispersão e a independência das unidades experimentais. Em comparações entre procedências, as diferenças entre plantas e safras podem se somar às respostas à temperatura ou à embalagem, aspecto relevante para interpretar resultados como os de Rivera-Correa et al. (2022) e Gomes et al. (2021a).

3.2 Composição físico-química, compostos bioativos e critérios de qualidade

O armazenamento modifica atributos que não evoluem necessariamente no mesmo sentido. Belisário et al. (2020) acompanharam frutos do Cerrado a 12 ± 1 °C por 16 dias e verificaram redução do ácido ascórbico de 145,03 para 92,06 mg 100 g^{-1}, aproximadamente 36,5%. O trabalho também registrou mudanças em açúcares, fenólicos e carotenoides. A aparência preservada de um fruto, portanto, não indica estabilidade de todos os seus constituintes químicos.

No mesmo experimento, Belisário et al. (2020) observaram aumento na concentração de carotenoides totais, de 261,0 μg 100 g^{-1} no início do armazenamento para 756,5 μg 100 g^{-1} no quarto dia, seguido de redução para 534,0 μg 100 g^{-1} no décimo sexto dia. As médias dos três períodos diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$), enquanto a luteína e o β-caroteno apresentaram comportamentos distintos ao longo do armazenamento. Embora os resultados indiquem uma elevação temporária na concentração de carotenoides totais, não é possível atribuí-la exclusivamente à síntese de pigmentos, pois fatores como o estádio de maturação, a

eficiência da extração e as alterações no teor de água dos frutos podem influenciar os valores expressos por unidade de massa.

O ácido ascórbico, por sua vez, pode sofrer oxidação a ácido deidroascórbico, que ainda apresenta atividade vitamínica, e prosseguir para produtos de degradação sem essa atividade. A velocidade e a extensão dessas reações dependem da matriz e das condições de conservação, com participação potencial de processos químicos e enzimáticos. Belisário et al. (2020) demonstraram redução do teor que mediram, mas a avaliação simultânea das frações reduzida e oxidada permitiria entender melhor essa trajetória. A suscetibilidade do ácido ascórbico à oxidação também foi discutida por Hernández-Martínez et al. (2026) em derivados de nanche.

Os trabalhos de Souza et al. (2020) e Aniceto et al. (2021) trataram de bebidas formuladas com polpas comerciais de murici e taperebá procedentes do Pará. Embora o título de Souza et al. mencione *B. crassifolia* e *B. verbascifolia*, a seção de materiais descreve polpa congelada sem documentação de autenticação botânica do lote. A evidência se refere, assim, à bebida feita com matéria-prima vendida como murici, e não a uma comparação experimental controlada entre as duas espécies. Diluição e adição de açúcar também afastam esses produtos da composição de frutos frescos. A interpretação dos ensaios antioxidantes DPPH, ABTS e FRAP precisa considerar seus diferentes princípios químicos, junto com pH, acidez, sólidos solúveis, cor e avaliação sensorial (Souza et al., 2020; Aniceto et al., 2021).

Belisário et al. (2020) observaram redução dos compostos fenólicos totais durante o armazenamento, de 165,2 mg de equivalentes de ácido gálico por grama de amostra (mg EAG g^{-1}) no dia zero para 133,0 mg EAG g^{-1} no décimo sexto dia. As médias desses dois períodos diferiram estatisticamente ($p < 0,05$), embora algumas avaliações intermediárias não tenham apresentado diferenças significativas entre si. Como o estudo não esclarece suficientemente a preparação da amostra e a base de expressão dos resultados, esses valores não podem ser comparados diretamente aos apresentados por Jiménez-Zurita et al. (2025), expressos em relação à massa fresca. Assim, a redução pode ser interpretada nas condições do experimento de Belisário et al. (2020), mas sua magnitude não deve ser utilizada para estabelecer diferenças quantitativas entre os materiais investigados.

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) contribui para a avaliação do equilíbrio entre doçura e acidez, mas não permite caracterizar, isoladamente, o aroma de uma bebida. A diluição e a adição de açúcar podem modificar a percepção sensorial, enquanto as características aromáticas dependem também da composição e da concentração dos compostos

voláteis. Os trabalhos de Souza et al. (2020) e Aniceto et al. (2021) contribuem para a discussão sobre formulação e qualidade de produtos derivados do murici, evidenciando a necessidade de considerar conjuntamente os parâmetros físico-químicos e a aceitação sensorial. Em pesquisas futuras, a análise dos compostos voláteis poderá complementar essas avaliações, especialmente no acompanhamento de possíveis alterações aromáticas durante o armazenamento de polpas e bebidas de murici.

3.3 Fisiologia, estádio de maturação e perdas após a colheita

A respiração continua após a colheita, consumindo substratos e alterando a composição dos frutos. Rivera-Correa et al. (2022) trabalharam com nanche maduro cuja massa fresca média inicial era de 4,93 g por fruto e cujo teor de sólidos solúveis atingia 11,5 °Brix. A vida útil inferior a cinco dias a 20 °C, segundo os critérios do estudo, mostra a dificuldade de manter frutos maduros em temperatura ambiente por períodos prolongados.

O amaciamento envolve perda de turgescência e modificações na estrutura da parede celular. A primeira está relacionada ao estado hídrico dos tecidos; a segunda pode envolver solubilização de pectinas e enzimas como pectinametilesterase, poligalacturonase, pectato liase e β-galactosidase, cuja participação é conhecida em diferentes frutos (Brummell; Bowen; Gapper, 2022). Nos trabalhos de *B. crassifolia* reunidos nesta revisão, predominam medidas instrumentais de textura. Ainda não há, nesse conjunto, avaliação direta que permita atribuir proporções específicas do amaciamento a cada uma dessas enzimas.

A distinção aparece nos resultados de Gomes et al. (2021a). Algumas embalagens diminuíram a perda de massa fresca, mas a firmeza continuou caindo. A transpiração responde ao gradiente de pressão de vapor entre o fruto e o ambiente; a textura também depende da coesão do tecido. Portanto, a retenção de água observada sob determinado filme não permite concluir que a resistência à deformação ou a aparência tenham sido conservadas na mesma proporção.

Rivera-Correa et al. (2022) também acompanharam respiração e produção de etileno, com respostas que variaram ao longo do armazenamento. As medidas descrevem o comportamento do material mexicano estudado. Para interpretá-las em outras seleções, é necessário considerar maturidade, origem e histórico térmico, sem atribuir automaticamente a todos os materiais brasileiros a mesma resposta fisiológica.

3.4 Refrigeração, vida útil e sensibilidade ao frio

Rivera-Correa et al. (2022) compararam frutos mantidos a 4, 8 e 20 °C por até 20 dias e avaliaram o que ocorreu após o retorno dos tratamentos frios a 20 °C. O frio reduziu a perda de massa e retardou o amaciamento durante o armazenamento. Contudo, os frutos mantidos a 4 °C apresentaram maior alteração da textura após o reaquecimento, além de maior fuga de eletrólitos e atividade de peroxidase. Para o material e o estádio de maturação examinados, os autores consideraram 8 °C mais apropriados que 4 °C.

A fuga de eletrólitos é um indicador de alterações na integridade e na permeabilidade das membranas. Em espécies sensíveis ao frio, temperaturas excessivamente baixas podem favorecer mudanças de fluidez lipídica e processos oxidativos, conforme discutem Wu, Tang e Fan (2024). No estudo de Rivera-Correa et al. (2022), o aumento desse indicador e da atividade de peroxidase a 4 °C acompanha a piora observada após a transferência para 20 °C. A fase pós-frio é relevante porque a distribuição e a venda não ocorrem necessariamente na mesma temperatura da câmara de armazenamento.

Os ensaios brasileiros empregaram outras condições. Belisário et al. (2020) conservaram frutos do Cerrado a 12 ± 1 °C por 16 dias; Gomes et al. (2021b) trabalharam a 12 ± 2 °C, com umidade relativa de 60 ± 4%, também por 16 dias. A semelhança aproximada entre temperaturas não torna os protocolos equivalentes, pois variaram o material, as condições complementares e os indicadores acompanhados. Os resultados a 8 °C e a cerca de 12 °C devem ser examinados como evidências de experimentos diferentes, não como extremos de uma faixa universal de conservação.

Em estudo com a bacaba, fruto amazônico de espécie diferente, Sanches et al. (2025) compararam 5, 10 e 15 °C e observaram efeitos distintos da desidratação e da injúria pelo frio. A comparação situa a necessidade de avaliar conjuntamente temperatura e atributos de qualidade, sem transferir para o murici os limites identificados para a bacaba.

A comparação feita por Jiménez-Zurita et al. (2025) envolveu 22 °C (T_1) e 8 °C (T_2), com umidade relativa de 90%, durante 12 dias. As avaliações ocorreram nos dias 0, 3, 6, 9 e 12. Os autores registraram menor perda de massa fresca e de firmeza sob refrigeração, além de atraso em alterações físico-químicas. Para fenólicos totais, os valores de 97,09 mg EAG por 100 g de massa fresca a 22 °C e 115,88 mg EAG por 100 g a 8 °C pertencem, respectivamente, ao sexto e ao décimo segundo dia. Não formam, portanto, um contraste na mesma data. A ausência de diferença significativa no nono dia também não demonstra igualdade entre tratamentos durante

todo o ensaio. Diferentemente de Rivera-Correa et al. (2022), esse experimento não incluiu avaliação após a retirada do frio.

Os resultados indicam que a avaliação após a saída da câmara pode modificar a interpretação do tratamento refrigerado. Em estudos direcionados à distribuição, seria pertinente acompanhar a temperatura real do fruto, o tempo de exposição ambiente, a firmeza, a perda de massa e os defeitos aparentes, com um critério de rejeição previamente estabelecido. As durações adotadas nas pesquisas consultadas representam períodos de observação; não devem ser tomadas automaticamente como validade comercial.

Um dado de Rivera-Correa et al. (2022) ajuda a entender essa diferença: a 20 °C, a perda média inicial de massa fresca alcançou 4,31% ao dia. Em 20 dias, a perda acumulada foi de aproximadamente 30,1% a 33,2% a 8 °C, enquanto a 4 °C variou de 17,1% a 19,9%. Embora a temperatura mais baixa tenha limitado melhor a desidratação, o tratamento a 8 °C apresentou condição relativa mais favorável dos tecidos após o retorno ao ambiente. Desse modo, a comparação entre tratamentos depende do atributo considerado; nem a menor perda de massa nem o período de 20 dias comprovam manutenção da qualidade comercial.

A firmeza inicial dos frutos no mesmo estudo foi de 4,89 ± 0,28 N. A 20 °C, caiu para 1,44 N no sétimo dia e voltou a aumentar nas avaliações posteriores, quando a desidratação já era intensa (Rivera-Correa et al., 2022). O aumento tardio da resistência à penetração não deve ser interpretado como recuperação da qualidade: um tecido ressecado também pode oferecer maior resistência instrumental. A leitura conjunta de firmeza, perda de massa e defeitos visíveis é especialmente importante para frutos pequenos, cuja superfície relativamente grande favorece a perda de água.

3.5 Embalagens poliméricas, remoção de ar e conservação do fruto fresco

Os filmes poliméricos podem reduzir a transferência de vapor de água entre os frutos e o ambiente, favorecendo a manutenção de maior umidade relativa no interior das embalagens. Essa condição tende a diminuir o déficit de pressão de vapor (DPV) e, consequentemente, a perda de água por transpiração. A intensidade desse efeito depende da permeabilidade do material, das condições de armazenamento e das características fisiológicas dos frutos. Em experimentos com murici, Gomes et al. (2021a, 2021b) observaram diferenças na perda de massa conforme o tipo de embalagem e a condição de atmosfera utilizada. Entretanto, a redução dessas perdas não resultou necessariamente na manutenção da firmeza, demonstrando que a

conservação da água não assegura, isoladamente, a preservação dos demais atributos de qualidade.

Em revisão dedicada ao abacaxi, Martins, Santos e Costa (2026) também examinaram estratégias como refrigeração, modificação da atmosfera e revestimentos. Essas tecnologias são relevantes ao manejo pós-colheita em geral, mas o desempenho em abacaxi não permite inferir sua eficácia para frutos de murici.

Gomes et al. (2021a) adotaram delineamento fatorial 3 × 2 × 9, envolvendo três embalagens (polipropileno (PP), polietileno de baixa densidade (PEBD) e náilon/polietileno), condições com e sem remoção de ar e nove avaliações entre o dia zero e o décimo sexto. Foram medidos perda de massa fresca, firmeza, clorofila, polifenóis e atividade antioxidante. Os tratamentos com PP e náilon/polietileno sob vácuo favoreceram a retenção de massa; ainda assim, a firmeza diminuiu ao longo do armazenamento em todos os tratamentos.

Na publicação de Gomes et al. (2021b), o acompanhamento concentrou-se em luminosidade, sólidos solúveis, acidez, pH e índice de maturação. Os frutos permaneceram por 16 dias a 12 ± 2 °C e umidade relativa de 60 ± 4%, sob acondicionamentos próximos dos descritos pelo mesmo grupo no outro artigo. A coincidência de autores, materiais e tratamentos indica a possibilidade de dados experimentais compartilhados. Sem confronto conclusivo dos lotes e das unidades experimentais, as duas publicações são discutidas como fontes distintas, mas não como replicações independentes.

Os autores de Gomes et al. (2021b) utilizaram as expressões atmosfera modificada ativa e passiva para os sistemas com e sem remoção de ar. A composição gasosa dentro do pacote depende, porém, da respiração dos frutos, da permeabilidade do filme e da selagem. Acompanhar O_2 e CO_2 ao longo do tempo permitiria relacionar a atmosfera interna às respostas físico-químicas. Também seria útil medir condensação e mudanças da textura, sobretudo quando a embalagem passa por oscilações térmicas.

O comportamento da embalagem durante o transporte é outra questão ainda pouco esclarecida nesses ensaios. A selagem a vácuo acrescenta etapas e equipamentos e pode comprimir frutos maduros, embora tenha reduzido a perda de massa em determinados tratamentos. Para uma avaliação em escala piloto, interessam a proporção de frutos comercializáveis, os danos superficiais e o custo do acondicionamento por massa vendida. Esses indicadores são propostas de avaliação, pois não foram quantificados pelos trabalhos de Gomes et al. (2021a; 2021b).

3.6 Polpa e conservação de derivados: estabilidade e controle de processo

O despolpamento modifica a estrutura do fruto e cria uma matriz para bebidas ou conservação posterior. Com a ruptura do tecido, compostos antes separados entram em contato com oxigênio e enzimas. O intervalo até o resfriamento, a higiene e o tratamento aplicado passam a influenciar diretamente a qualidade. Embora o congelamento seja uma alternativa tecnológica para polpas, os estudos analisados em detalhe nesta revisão acompanharam principalmente suco e polpa refrigerados e licor. Não foi identificada, nesse conjunto, comparação experimental suficiente para definir condições específicas de congelamento de polpa de murici.

Em suco de murici prensado a frio, Gomes et al. (2022) compararam adições de 0%, 1% e 2% de ácido ascórbico durante seis dias a 2 ± 1 °C. O delineamento fatorial 3 × 7, com quatro repetições, incluiu medidas de pH, sólidos solúveis, acidez e compostos bioativos. Os autores avaliaram favoravelmente o tratamento com 2% nos atributos investigados. Como a vitamina foi acrescentada ao produto, o maior teor encontrado não representa apenas conservação do ácido ascórbico já presente na fruta. As medidas físico-químicas também não substituem avaliação de aceitação com consumidores nem determinam prazo comercial de validade.

Hernández-Martínez et al. (2026) acompanharam por 90 dias a estabilidade de polpa de nanche a 4 °C e licor a 25 °C. O ajuste de primeira ordem para ácido ascórbico produziu constantes k de $2{,}3 \times 10^{-3}$ dia^{-1} na polpa e $3{,}6 \times 10^{-3}$ dia^{-1} no licor. A maior constante descreve queda relativa mais rápida no licor observado, mas temperatura, etanol e formulação variaram conjuntamente, impedindo atribuir a diferença a um desses fatores. Para a capacidade antioxidante da polpa, os modelos de primeira ordem apresentaram R^2 de 0,97 pelo ensaio ABTS e 0,93 pelo DPPH. Esses ajustes descrevem as séries medidas; sua aplicação a outras temperaturas ou a critérios de vida útil microbiológica exigiria dados adicionais.

O mesmo estudo registrou mudanças de cor, sólidos solúveis e outros componentes durante o armazenamento. Na polpa, o pH passou de 4,30 para 4,33, enquanto os sólidos solúveis aumentaram de 13,3 para 15,0 °Brix (Hernández-Martínez et al., 2026). A pequena variação do pH não significa ausência de outras transformações. Pigmentos, constituintes sujeitos à oxidação e a relação entre água e solutos podem se modificar em ritmos diferentes, de acordo com as condições e os métodos de análise.

A escolha do tratamento para polpas e bebidas depende do produto que se pretende obter. Conservação refrigerada, congelamento e pasteurização exigem controles próprios de tempo,

temperatura e higiene. Para uma pequena unidade, a potabilidade da água, a limpeza dos equipamentos, o registro de lotes e os ensaios microbiológicos adequados precisam integrar a avaliação do processo. Resultados de composição química, por si, não demonstram que essas condições foram atendidas.

As constantes cinéticas estimadas por Hernández-Martínez et al. (2026) são úteis para descrever as mudanças durante os 90 dias examinados. O ajuste de primeira ordem, entretanto, foi construído para as matrizes e condições daquele estudo. A definição de validade comercial dependeria de critérios prévios de rejeição, combinando microbiologia, qualidade sensorial e estabilidade dos atributos pertinentes ao produto. O encerramento de um ensaio aos 90 dias não estabelece automaticamente esse prazo.

3.7 Bebidas, formulações e tecnologias emergentes

Souza et al. (2020) e Aniceto et al. (2021) investigaram bebidas de murici e taperebá, relacionando formulação a características físico-químicas e sensoriais. No estudo de Souza et al., a matéria-prima foi polpa comercial congelada, sem comprovação de identificação botânica individual do lote descrita na seção de métodos. Por isso, os resultados contribuem para avaliar bebidas comercializadas como murici, mas não permitem separar efeitos próprios de *B. crassifolia* e *B. verbascifolia*. O foco desses experimentos foi a formulação e sua aceitação, não a vida útil de frutos frescos botanicamente identificados.

Em néctar de *B. crassifolia*, Souza, F. C. A. et al. (2026) compararam pasteurização a 70, 80 e 90 °C com tratamentos assistidos por ultrassom a 40, 50 e 60 °C. O resumo editorial menciona análises físico-químicas, microbiológicas, compostos bioativos e atividade das enzimas polifenoloxidase (PPO) e peroxidase (POD). A pasteurização a 90 °C foi associada à maior inativação de PPO entre os tratamentos destacados; para POD, o resumo salientou o tratamento ultrassônico a 50 °C. pH, sólidos solúveis e acidez apresentaram relativa estabilidade nas condições relatadas. Como a consulta não permitiu conferir o texto integral e detalhes de frequência, potência ou amplitude, tempo, volume e configuração do equipamento, esses resultados são discutidos apenas no nível descrito pelo resumo, sem estimar dose acústica ou redução microbiana específica.

A cavitação pode favorecer alterações físicas e químicas durante o processamento de bebidas, mas o efeito depende da potência, frequência, duração, temperatura e volume tratado. No estudo sobre néctar de murici, Souza et al. (2026) avaliaram a aplicação de ultrassom e

tratamentos térmicos convencionais. Os resultados apresentados contribuem para a discussão sobre o uso dessas tecnologias no processamento da bebida. Entretanto, as informações disponíveis nesta revisão não permitem comparar quantitativamente os parâmetros dos tratamentos ultrassônicos nem estabelecer equivalência quanto à eficácia microbiológica dos procedimentos avaliados.

Bebidas podem ampliar as formas de aproveitamento de frutos destinados ao beneficiamento, inclusive em períodos de menor oferta do produto fresco. A formulação exige definir proporção de fruta, ingredientes, rendimento e características sensoriais adequadas ao público consumidor. Medidas químicas de capacidade antioxidante contribuem para caracterizar a bebida, mas não demonstram benefícios fisiológicos em pessoas, questão que depende de investigações de outra natureza.

Uma comparação em escala piloto poderia reunir produtividade por hora, consumo de energia por litro, estabilidade durante o armazenamento e aceitação sensorial de néctares obtidos por processos térmicos e assistidos por ultrassom. Os trabalhos examinados não apresentam esses indicadores de forma comparável para unidades regionais. Sem esse levantamento, ainda não é possível avaliar se eventuais vantagens de qualidade compensariam o investimento em equipamento ultrassônico.

3.8 Desidratação, ingredientes e aproveitamento tecnológico

A desidratação reduz o volume do produto e modifica a disponibilidade de água para processos de deterioração. A retirada de água também altera a estrutura da polpa e a exposição dos pigmentos ao oxigênio e à luz. Em pós, a estabilidade depende da atividade de água (aw), do histórico térmico e da embalagem. O teor de umidade, quando considerado isoladamente, não descreve todos os mecanismos que afetam a conservação.

Ribeiro et al. (2024) produziram pó de polpa de murici e acompanharam os carotenoides totais durante 28 dias. A concentração passou de 43,30 ± 2,87 $\mu g\ g^{-1}$ após o preparo para 16,03 ± 0,33 $\mu g\ g^{-1}$ no último dia, queda aproximada de 63,0%. A comunicação técnica registra uma perda expressiva do indicador, mas sua extensão não permite estabelecer com segurança uma cinética completa ou comparar diferentes embalagens comerciais. Os autores sugerem a refrigeração como possibilidade de reduzir as perdas; essa hipótese ainda precisa de ensaio comparativo.

A estrutura de duplas ligações conjugadas torna os carotenoides suscetíveis a reações como oxidação e isomerização. Nos alimentos desidratados, a intensidade dessas reações

também depende de luz, oxigênio, temperatura, estrutura do material e atividade de água. Não há uma relação simples pela qual toda redução de água aumente ou diminua a estabilidade. Como Ribeiro et al. (2024) quantificaram carotenoides totais, sem identificar separadamente os produtos de transformação, os mecanismos químicos são explicações possíveis, não reações individualmente demonstradas naquele experimento.

Fregoso-Ultreras et al. (2026) avaliaram a bioacessibilidade *in vitro* de compostos fenólicos em snacks elaborados com substituição parcial do açúcar por farinha de murici. Os valores variaram de 48,49% na formulação com 50% de substituição para 61,27% naquela com 12%, com diferença estatisticamente significativa entre as formulações ($p < 0,05$). A avaliação foi realizada por digestão gastrointestinal simulada, seguindo o protocolo INFOGEST, e quantificação cromatográfica dos compostos fenólicos. Os percentuais representam a fração potencialmente bioacessível nas condições do ensaio, sem comprovar sua absorção pelo organismo humano. Os resultados demonstram a possibilidade de utilização da farinha na elaboração de produtos alimentícios, mas não fornecem informações sobre a conservação dos frutos frescos ou a vida útil comercial dos snacks.

Barras de cereais com *B. verbascifolia* foram estudadas por Vinhal et al. (2022). Embora o trabalho amplie as possibilidades de uso de frutos conhecidos como murici, os resultados não podem substituir dados de composição ou processamento de *B. crassifolia*. Também é preciso distinguir as finalidades dos produtos: polpa congelada, pó e farinha têm requisitos diferentes de rendimento, estabilidade, processo e controle de qualidade.

Para especificar o acondicionamento de farinhas e pós, interessam a sorção de umidade, a formação de aglomerados, a barreira da embalagem ao vapor de água e a estabilidade de cor. Quando o ingrediente é incorporado em formulações, granulometria, absorção de água e óleo e comportamento durante o processamento também passam a influenciar o resultado. Fregoso-Ultreras et al. (2026) analisaram características da farinha antes de utilizá-la em snacks. A estabilidade do ingrediente isolado, entretanto, não substitui o acompanhamento do alimento formulado durante sua conservação.

3.9 Segurança dos alimentos e requisitos de controle em derivados de murici

O controle sanitário de frutos e derivados começa pela identificação dos perigos associados à matéria-prima e às etapas de processamento. Lavagem inadequada, água de qualidade insatisfatória, contato com equipamentos e falhas de temperatura podem introduzir

ou favorecer microrganismos. pH, compostos fenólicos e atividade antioxidante ajudam a caracterizar o produto, mas não comprovam segurança microbiológica nem substituem boas práticas de fabricação.

No Brasil, a RDC Anvisa nº 724/2022 dispõe sobre a aplicação dos padrões microbiológicos dos alimentos, e a IN Anvisa nº 161/2022 estabelece os padrões por categoria. No âmbito dos produtos de origem vegetal, a IN MAPA nº 49/2018 trata de identidade e qualidade de sucos e polpas, enquanto a IN MAPA nº 37/2018 apresenta parâmetros analíticos específicos, alterados posteriormente, inclusive pela Portaria SDA/MAPA nº 1.230/2025. O Decreto nº 12.709/2025 disciplina a fiscalização de produtos de origem vegetal. Para avaliar uma polpa ou um néctar de murici, é necessário determinar primeiro a categoria regulatória e o regime aplicável. As análises científicas de acidez, pH e compostos bioativos não demonstram, por si, atendimento aos requisitos legais (Brasil, 2018a; Brasil, 2018b; Brasil, 2022a; Brasil, 2022b; Brasil, 2025a; Brasil, 2025b).

Em ensaio de difusão em ágar, Patiño-Hernández et al. (2026) testaram extratos aquosos de polpa liofilizada de nanche preparados na proporção de 1 g para 100 mL de água. Discos de papel de 6 mm receberam 20 μL de extrato, e antibióticos de referência foram utilizados como controles positivos. O extrato preparado a 20 °C produziu halos de 9 mm contra *Staphylococcus aureus* e de 10 mm contra *Pseudomonas aeruginosa*. Não foram observados halos para as outras duas bactérias testadas ou para extratos obtidos a 75 e 90 °C. Os extratos também não inibiram a formação de biofilmes no ensaio específico. Esses resultados descrevem atividade localizada nas condições in vitro estudadas; não demonstram redução de microrganismos em uma polpa ou bebida comercial.

Na avaliação sanitária de polpas e néctares, a seleção dos frutos, a água utilizada, a limpeza dos equipamentos, o tratamento e o envase precisam integrar o plano de controle. Os limites e ensaios microbiológicos dependem do enquadramento do produto. No caso de tratamentos ultrassônicos, a redução de microrganismos deve ser medida diretamente na matriz processada, com tempo, temperatura e composição conhecidos. Inativação de enzimas ou capacidade antioxidante não substituem essa demonstração.

3.10 Síntese comparativa e limites de transferência tecnológica

A comparação dos estudos de refrigeração mostra um ponto comum: a temperatura altera a conservação, mas os indicadores não respondem da mesma maneira. Rivera-Correa et al.

(2022) registraram sinais de injúria a 4 °C em relação a 8 °C e acompanharam os efeitos após o reaquecimento. Jiménez-Zurita et al. (2025) observaram menor perda de massa e firmeza a 8 °C do que a 22 °C. Belisário et al. (2020), em frutos a 12 ± 1 °C, registraram alterações de constituintes químicos ao longo do armazenamento. As condições distintas impedem escolher uma temperatura ótima para toda a espécie. Rivas-Robles et al. (2025) acrescentaram evidências de respostas diferentes ao MeJA e ao frio nos fenótipos amarelo e vermelho.

Os trabalhos com embalagens também distinguem indicadores que poderiam ser confundidos: determinados filmes diminuíram a perda de massa, mas não conservaram a firmeza na mesma proporção (Gomes et al., 2021a, 2021b). Nos estudos de composição e derivados, as variações de bioativos não estabelecem, isoladamente, aceitação sensorial ou segurança microbiológica (Belisário et al., 2020; Hernández-Martínez et al., 2026). Já as pesquisas sobre formulações, estabilidade química e tratamentos de processamento empregaram matrizes muito diferentes para permitir uma comparação geral de eficácia. O Quadro 1 reúne dez estudos que ajudam a observar essas diferenças, sem atribuir uma classificação única às tecnologias.

Quadro 1 – Síntese de dez estudos selecionados sobre conservação e processamento de murici (2020–2026)

Estudo	Espécie/matriz e método	Achados registrados	Limitação / transferência
Belisário et al. (2020)	Frutos do Cerrado, 12 ± 1 °C, 16 dias; comparação entre dias	Ácido ascórbico: 145,03 (dia 0) → 92,06 mg 100 g^{-1} (dia 16); médias distintas na Tabela 1 ($p < 0,05$). Fenólicos: 165,2 → 133,0 mg EAG g^{-1} de amostra, com a mesma distinção entre extremos.	Uma temperatura; base analítica insuficientemente esclarecida para harmonização com resultados por massa fresca.
Gomes et al. (2021a)	Frutos frescos acondicionados em embalagens de polipropileno (PP), polietileno de baixa densidade (PEBD) e poliamida/polietileno (PA/PE), com e sem vácuo. O armazenamento foi avaliado durante 16 dias, em nove períodos (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16 dias), com quatro repetições de sete frutos por tratamento.	As embalagens de PP e PA/PE sob vácuo reduziram a perda de massa dos frutos. Entretanto, a firmeza diminuiu ao longo do armazenamento, independentemente do tipo de embalagem utilizado.	Retenção de massa não assegurou firmeza; possível sobreposição amostral com a publicação de Gomes et al. (2021b), ainda não confirmada
Gomes et al. (2021b)	Fruto fresco; filmes × vácuo; 12 ± 2 °C, UR 60 ± 4%, 16 dias	PA/PE indicado para alguns indicadores físico-químicos no período testado.	Autores e tratamentos muito semelhantes aos de Gomes (2021a); não assumir replicação independente.
Rivera-Correa et al. (2022)	Nanche maduro mexicano; 4, 8 e 20 °C até 20 dias, com fase pós-frio	A 8 °C: perdas de massa 30,1%–33,2% em 20 dias; a 4 °C: menor perda hídrica, porém mais injúria após reaquecimento.	Maior adequação relativa a 8 °C não demonstra 20 dias de vida útil comercial.
Rivas-Robles et al. (2025)	Fenótipos amarelo/vermelho; MeJA 100 µL (99%), câmaras fechadas por 3 h; a 5 e ~25 °C, com controles; inspeção visual diária.	Amarelo a 5 °C: 12 dias com MeJA e 6 sem, grupos estatísticos distintos; vermelho: 10 e 8 dias, grupos parcialmente sobrepostos.	Critério de dano visual; volume da câmara não confirmado nesta extração; sem validação de prazo comercial.

Estudo	Espécie/matriz e método	Achados registrados	Limitação / transferência
Jiménez-Zurita et al. (2025)	Nanche; 8 e 22 °C, UR 90%; dias 0, 3, 6, 9 e 12	A refrigeração reduziu perda de massa e de firmeza frente a 22 °C. Fenólicos: 97,09 mg EAG/100 g (22 °C, dia 6); 115,88 (8 °C, dia 12).	Fenólicos citados em dias distintos; ausência de diferença aos 9 dias não implica equivalência global; sem fase pós-frio.
Hernández-Martínez et al. (2026)	Polpa a 4 °C vs. licor a 25 °C; 90 dias	Constante de velocidade de degradação do ácido ascórbico (k): 2,3 × 10^{-3} dia^{-1} na polpa armazenada a 4 °C e 3,6 × 10^{-3} dia^{-1} no licor armazenado a 25 °C.	Modelos descritivos do intervalo observado; matriz e temperatura diferem simultaneamente; sem critério microbiológico de validade.
Ribeiro et al. (2024)	Pó de polpa, secagem; avaliação por 28 dias	Carotenoides totais 43,30 → 16,03 μg g^{-1} (queda ~63%).	Comunicação técnica breve; não caracteriza individualmente produtos da degradação de carotenoides
Souza et al. (2026)	Néctar; pasteurização a 70/80/90 °C × ultrassom a 40/50/60 °C	Resumo editorial: 90 °C destacou-se para inativação de PPO; ultrassom a 50 °C, para POD	Extração baseada no resumo; frequência, potência, amplitude, tempo, volume e reduções microbiológicas não confirmados nesta extração
Fregoso-Ultreras et al. (2026)	Snacks: substituição de 12%, 25% e 50% da quantidade de açúcar por farinha de nanche.	Na formulação com substituição de 50% do açúcar por farinha de murici, o teor de fibras foi de 22,64 g/100 g de produto, com bioacessibilidade in vitro dos compostos fenólicos de 48,49%. Na formulação com 12% de substituição, a bioacessibilidade foi de 61,27%.	Digestão gastrointestinal simulada; não representa absorção humana nem vida útil comercial do alimento.

Fonte: elaboração própria com base nos estudos citados. Os dados representam as condições dos estudos originais.

3.11 Prioridades de pesquisa e aplicação às cadeias regionais

Uma prioridade para experimentos brasileiros é separar o efeito do tratamento da variabilidade inicial do fruto. Agredano-De la Garza et al. (2021) encontraram grande amplitude de massa, acidez e sólidos solúveis entre seleções mexicanas; Rivas-Robles et al. (2025) registraram respostas distintas dos fenótipos amarelo e vermelho ao MeJA e à refrigeração. Em novos estudos, identificação botânica, procedência, planta de origem, safra, maturação e tempo até o resfriamento ajudariam a esclarecer quanto da variação decorre da matéria-prima e quanto está associado ao manejo.

Outra questão a investigar é o comportamento do fruto fora da câmara fria. Ensaios que reproduzam transporte e exposição à venda poderiam combinar temperatura e duração do resfriamento com diferentes períodos em temperatura ambiente. Acompanhamento de massa fresca, firmeza, defeitos, sintomas de frio e rejeição sensorial permitiria definir melhor o desempenho após a retirada da refrigeração. As temperaturas já estudadas servem de referência para planejar os tratamentos, sem constituir recomendações comerciais antecipadas.

Em pesquisas sobre embalagens, o monitoramento das concentrações de oxigênio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2), da umidade relativa e da formação de condensação permitiria compreender melhor as condições internas de armazenamento e sua relação com a qualidade dos frutos. Para os produtos processados, recomenda-se comparar diferentes tecnologias aplicadas à mesma matriz, considerando a qualidade microbiológica e sensorial, o rendimento e o consumo de energia. O Quadro 2 reúne propostas de delineamento experimental e indica as unidades experimentais adequadas a essas avaliações.

A aplicação dessas tecnologias em cooperativas e pequenas unidades de processamento da Amazônia dependeria de fatores como a disponibilidade regular de frutos, a infraestrutura de refrigeração, o rendimento no despolpamento e os custos de equipamentos e embalagens. Como essas condições não foram avaliadas conjuntamente nos estudos analisados, a viabilidade de sua adoção precisa ser investigada em condições locais de produção e processamento. Os resultados laboratoriais sobre composição química e conservação, isoladamente, não permitem estimar os custos operacionais ou a viabilidade econômica dessas tecnologias.

Quadro 2 – Delineamentos experimentais recomendados para pesquisa aplicada

Eixo	Pergunta e condições	Delineamento experimental recomendado	Unidade experimental	Variáveis-resposta
Matéria-prima	Lotes de diferentes regiões e estádios de maturação	Fatorial origem × maturação; identidade confirmada	Planta ou lote oriundo de uma planta e colheita; frutos como subamostras.	Firmeza, cor, SS, acidez, rendimento, perdas
Temperatura	Refrigeração com interrupções térmicas realistas	Temperatura × duração × tempo em exposição ambiente	Câmara térmica independente por condição; frutos ou lotes nela armazenados como subamostras.	Perda de massa, textura, injúria, rejeição sensorial
Embalagem	Com e sem remoção de ar em filmes distintos	Filme × atmosfera inicial × tempo; gases medidos	Embalagem com lote de frutos alocado ao tratamento; cada embalagem como uma unidade.	O_2, CO_2, condensação, firmeza, custo
Polpa e bebida	Conservação e qualidade após tratamentos definidos	Processo × armazenamento com controle higiênico	Batelada independente de processamento; frascos e alíquotas como subamostras.	Microbiologia, cor, vitamina C, aceitação, energia
Pó/farinha	Estabilidade de pigmentos e umidade	Embalagem × luz × temperatura × tempo	Lote independente de secagem; embalagens individualizadas como unidades de armazenamento.	Atividade de água (aw), carotenoides, granulometria, estabilidade e custo

Fonte: elaboração própria (2026).

A unidade experimental precisa acompanhar o nível em que cada tratamento é aplicado. Medidas repetidas no mesmo fruto não equivalem a repetições biológicas independentes. Ao comparar seleções, pode ser necessário considerar plantas e safras; nos ensaios de embalagem, a

unidade pode ser o pacote com seu lote de frutos, e não cada fruto contido nele. As unidades apresentadas no Quadro 2 são propostas que dependem de ajuste ao delineamento e à estrutura de execução. Essa definição, juntamente com o número de repetições, permite evitar pseudorrepetição.

4 CONCLUSÕES

Os estudos publicados entre 2020 e 2026 oferecem subsídios parciais para a conservação pós-colheita e processamento de *Byrsonima crassifolia*. Eles mostram que a composição e o comportamento dos frutos mudam conforme a procedência, o fenótipo e a maturação, e que temperatura, embalagem e tipo de processamento afetam os indicadores de formas diferentes, nem sempre no mesmo sentido.

Na refrigeração, os frutos mexicanos mantidos a 8 °C apresentaram menos sinais de injúria após o reaquecimento do que os mantidos a 4 °C, mas perderam de 30,1% a 33,2% da massa em 20 dias, contra 17,1% a 19,9% a 4 °C. A vantagem de 8 °C está, portanto, na integridade dos tecidos, e não na retenção de água. Os ensaios brasileiros avaliaram temperaturas próximas de 12 °C em frutos do Cerrado e mostraram que algumas embalagens, com remoção de ar, reduziram a perda de massa sem impedir a queda da firmeza. Esses resultados ainda não permitem estabelecer condições padronizadas de armazenamento para a espécie.

O processamento em sucos, polpas, néctares, licores e produtos desidratados apresenta alternativas de aproveitamento, mas os estudos usaram matrizes e condições muito diferentes entre si. Persistem lacunas sobre a conservação de polpa congelada, os efeitos do ultrassom (com parâmetros ainda pouco conhecidos) e a estabilidade dos carotenoides, cuja perda no pó chegou a cerca de 63% em 28 dias.

REFERÊNCIAS

AGREDANO-DE LA GARZA, C. S. et al. Physicochemical characterization and dietary fiber of 15 Nance (*Byrsonima crassifolia* L.) fruits selections from Nayarit. **Scientia Horticulturae**, v. 289, e110460, 2021. DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110460. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110460. Acesso em: 8 nov. 2026.

ALMEIDA, C. O. R. P. et al. Botanical, nutritional, phytochemical characteristics, and potential health benefits of murici (*Byrsonima crassifolia*) and taperebá (*Spondias mombin*): insights from animal and cell culture models. **Nutrition Reviews**, v. 82, n. 3, p. 407–424, 2024. DOI: 10.1093/nutrit/nuad065. Disponível em: https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad065. Acesso em: 8 nov. 2026.

ANICETO, A. et al. Physicochemical Characterization, Antioxidant Capacity, and Sensory Properties of Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) and Taperebá (*Spondias mombin* L.) Beverages. **Molecules**, v. 26, n. 2, e332, 2021. DOI: 10.3390/molecules26020332. Disponível em: https://doi.org/10.3390/molecules26020332. Acesso em: 8 nov. 2026.

BELISÁRIO, C. M. et al. Carotenoids, sugars, ascorbic acid, total phenolics, and antioxidant activity of murici from Brazilian Cerrado during refrigerated storage. **Ciência Rural**, v. 50, n. 4, e20180620, 2020. DOI: 10.1590/0103-8478cr20180620. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180620. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa IN nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 2022a. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 2022b. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-724-de-1-de-julho-de-2022-413364812. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 8 out. 2018a. Disponível em: https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08%2F10%2F2018&jornal=515&pagina=23. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. Estabelece em todo o território nacional a complementação dos padrões de identidade e qualidade de suco e polpa de fruta. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 27 set. 2018b. Disponível em: https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=27%2F09%2F2018&jornal=515&pagina=4. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA/MAPA nº 1.230, de 16 de janeiro de 2025. Altera os Anexos I e II da Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 17 jan. 2025a. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda/mapa-n-1.230-de-16-de-janeiro-de-2025-607691604. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 12.709, de 31 de outubro de 2025. Regulamenta a fiscalização de produtos de origem vegetal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 3 nov. 2025b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12709.htm. Acesso em: 8 nov. 2026.

BRUMMELL, D. A.; BOWEN, J. K.; GAPPER, N. E. Biotechnological approaches for controlling postharvest fruit softening. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 78, art. 102786,

2022. DOI: 10.1016/j.copbio.2022.102786. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.copbio.2022.102786. Acesso em: 8 nov. 2026.

FREGOSO-ULTRERAS, M. C. et al. Starch-Molded Snacks Enriched With Nance (*Byrsonima crassifolia* L.) Fruit Flour Functional Potential. **AgriFood: Journal of Agricultural Products for Food**, v. 2, n. 2, p. 186–196, 2026. DOI: 10.1002/agf2.70023. Disponível em: https://doi.org/10.1002/agf2.70023. Acesso em: 8 nov. 2026.

GOMES, N. R. et al. Postharvest quality of fresh murici fruits as a function of storage and packing. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 51, e67185, 2021a. DOI: 10.1590/1983-40632021v5167185. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-40632021v5167185. Acesso em: 8 nov. 2026.

GOMES, N. R. et al. Uso de diferentes embalagens e atmosferas modificadas no armazenamento pós-colheita de muricis *in natura*. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, e2020110, 2021b. DOI: 10.1590/1981-6723.11020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-6723.11020. Acesso em: 8 nov. 2026.

GOMES, N. R. et al. Quality of cold-pressed murici juice subjected to different concentrations of ascorbic acid. **Scientia Plena**, v. 18, n. 2, art. 023101, 2022. DOI: 10.14808/sci.plena.2022.023101. Disponível em: https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.023101. Acesso em: 8 nov. 2026.

HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, D. M. et al. Changes in Bioactive Characteristics of Nance (*Byrsonima crassifolia*) Pulp and Liqueur During Storage. **Beverages**, v. 12, n. 1, e17, 2026. DOI: 10.3390/beverages12010017. Disponível em: https://doi.org/10.3390/beverages12010017. Acesso em: 8 nov. 2026.

JIMÉNEZ-ZURITA, J. O. et al. Cambios fisicoquímicos, compuestos fenólicos y actividad antioxidante en frutos de nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) durante el almacenamiento en refrigeración. **Revista Bio Ciencias**, v. 12, e1849, 2025. DOI: 10.15741/revbio.12.e1849. Disponível em: https://doi.org/10.15741/revbio.12.e1849. Acesso em: 8 nov. 2026.

MARTINS, J. T. S.; SANTOS, A. E. O. dos; COSTA, T. C. Tecnologias pós-colheita para o abacaxi: uma revisão de literatura. **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina, v. 14, n. 1, p. 1-21, 2026. DOI: 10.31416/rsdv.v14i1.1523. Disponível em: https://doi.org/10.31416/rsdv.v14i1.1523. Acesso em: 9 nov. 2026.

MIN, D. et al. Application of methyl jasmonate to control chilling tolerance of postharvest fruit and vegetables: a meta-analysis and eliciting metabolism review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 64, n. 33, p. 12878–12891, 2024. DOI: 10.1080/10408398.2023.2258201. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2258201. Acesso em: 8 nov. 2026.

OLIVEIRA JUNIOR, J. J.; PESSOA, D. L. R.; BORGES, M. O. R. *Byrsonima crassifolia*: Ethnobotany, Phytochemistry, and Pharmacology—An Update. **Chemistry & Biodiversity**, v. 23, n. 9, e71756, 2026. DOI: 10.1002/cbdv.71756. Disponível em: https://doi.org/10.1002/cbdv.71756. Acesso em: 8 nov. 2026.

PATIÑO-HERNÁNDEZ, R. P. et al. Bioactive Compounds of Aqueous and Ethanol Extracts of Nance (*Byrsonima crassifolia*) and Their Bioactivity Against Selected Pathogenic Bacteria.

Horticulturae, v. 12, n. 5, e616, 2026. DOI: 10.3390/horticulturae12050616. Disponível em: https://doi.org/10.3390/horticulturae12050616. Acesso em: 8 nov. 2026.

RIBEIRO, A. M. et al. Produção de pó de polpa de murici e acompanhamento da degradação dos carotenoides durante armazenamento. **Revista Técnica da Agroindústria**, v. 1, n. 1, art. 007, 2024. Disponível em: https://revistadaagroindustria.com.br/Pdf/Artigo%20te%CC%81cnico%2007.2024%20Celso.pdf. Acesso em: 7 nov. 2026.

RIVAS-ROBLES, E. et al. Characterization and proposal for the post-harvest management of *Byrsonima crassifolia* L. fruits, yellow and red phenotypes. **Comunicata Scientiae**, v. 16, e4369, 2025. DOI: 10.14295/cs.v16.4369. Disponível em: https://doi.org/10.14295/cs.v16.4369. Acesso em: 8 nov. 2026.

RIVERA-CORREA, K. A. et al. Comportamiento postcosecha de frutos de nanche (*Byrsonima crassifolia*) en condiciones de refrigeración. **Revista Fitotecnia Mexicana**, v. 45, n. 1, p. 91–101, 2022. DOI: 10.35196/rfm.2022.1.91. Disponível em: https://doi.org/10.35196/rfm.2022.1.91. Acesso em: 8 nov. 2026.

SANCHES, A. G. et al. Impacto das condições de armazenamento da bacaba na qualidade de seus processados. **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina, v. 13, n. 3, p. 167-185, 2025. DOI: 10.31416/rsdv.v13i3.816. Disponível em: https://doi.org/10.31416/rsdv.v13i3.816. Acesso em: 9 nov. 2026.

SAN-MARTÍN-HERNÁNDEZ, C. et al. *Byrsonima crassifolia* L. Kunth a bio-resource with potential: overview and opportunities. **Folia Horticulturae**, v. 35, n. 1, p. 61–75, 2023. DOI: 10.2478/fhort-2023-0005. Disponível em: https://doi.org/10.2478/fhort-2023-0005. Acesso em: 8 nov. 2026.

SOUZA, F. C. A. et al. Valorization of Amazonian biodiversity: Comparative analysis of conventional and ultrasonic techniques for preservation of bioactive compounds in nectar made from nance (*Byrsonima crassifolia*) fruit. **Food and Bioproducts Processing**, v. 156, p. 346–355, 2026. DOI: 10.1016/j.fbp.2026.01.006. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.fbp.2026.01.006. Acesso em: 8 nov. 2026.

SOUZA, V. R. de et al. Fruit-based drink sensory, physicochemical, and antioxidant properties in the Amazon region: Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth and verbascifolia (L.) DC) and tapereba (Spondia [sic] mombin). **Food Science & Nutrition**, v. 8, n. 5, p. 2341–2347, 2020. DOI: 10.1002/fsn3.1520. Disponível em: https://doi.org/10.1002/fsn3.1520. Acesso em: 8 nov. 2026.

VINHAL, G. L. R. R. B. et al. Murici (*Byrsonima verbascifolia*): A high bioactive potential fruit for application in cereal bars. **LWT – Food Science and Technology**, v. 160, e113279, 2022. DOI: 10.1016/j.lwt.2022.113279. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113279. Acesso em: 8 nov. 2026.

WU, J.; TANG, R.; FAN, K. Recent advances in postharvest technologies for reducing chilling injury symptoms of fruits and vegetables: a review. **Food Chemistry: X**, v. 21, art. 101080, 2024. DOI: 10.1016/j.fochx.2023.101080. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.101080. Acesso em: 8 nov. 2026.