



ANAIS

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DO MAMOEIRO NA PRODUÇÃO DE COCADA

JARBAS GABRIEL COSTA JUNIOR

jarbas.junior@unesp.br

UNESP JABOTICABAL

MARIA VITÓRIA CECCHETTI GOTTARDI COSTA

vitoriagottardi@hotmail.com

FATEC RIO PRETO

BEATRICE FERRASALES

bbferrasales@outlook.com

ETEC

BIANKA MOURA

mourabiankka@gmail.com

ETEC PADRE JOSÉ NUNES DIAS

DOUGLAS PRESCILIO DO NASCIMENTO

douglas.nascimento@cps.sp.gov.br

FATEC RIO PRETO

RESUMO: O crescente volume de resíduos gerados nas lavouras e nas agroindústrias de frutas tem impulsionado pesquisas voltadas ao aproveitamento integral de matérias-primas, visando sustentabilidade e agregação de valor. O mamoeiro (*Carica papaya* L.) destaca-se por gerar grande quantidade de resíduos, como caules, folhas, sementes e polpa residual, que apresentam potencial nutricional e tecnológico. O presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade do reaproveitamento do caule do mamoeiro na produção de cocada, um doce tradicional brasileiro, propondo uma alternativa sustentável e economicamente acessível. A pesquisa foi conduzida por meio de abordagem experimental e aplicada. Os resultados evidenciaram que o caule do mamoeiro apresentou características adequadas para aplicação em formulações alimentícias, destacando-se pela presença de fibras e compostos de interesse tecnológico. Sua utilização contribui para a redução do desperdício e para o desenvolvimento de produtos com valor agregado. Conclui-se que o reaproveitamento desse resíduo na produção de cocada configura-se como uma alternativa promissora, alinhada aos princípios da economia circular e ao desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS CHAVE: resíduos agroindustriais; mamão; sustentabilidade; cocada; reaproveitamento

ABSTRACT: The increasing volume of waste generated in fruit farming and agro-industries has driven research focused on the full utilization of raw materials, aiming for sustainability and added value. The papaya tree (*Carica papaya* L.) stands out for generating a large quantity of waste, such as stems, leaves, seeds, and residual pulp, which have nutritional and technological potential. This study aimed to evaluate the feasibility of reusing papaya stems in the production of cocada, a traditional Brazilian sweet, proposing a sustainable and economically accessible alternative. The research was conducted using an experimental and applied approach. The results showed that the papaya stem presented characteristics suitable for application in food formulations, standing out for the presence of fibers and compounds of technological interest. Its use contributes to reducing waste and developing products with added value. It is concluded that the reuse of this waste in the production of cocada is a promising alternative, aligned with the principles of the circular economy and sustainable development.

KEY WORDS: agro-industrial waste; papaya; sustainability; coconut candy; reuse

1. INTRODUÇÃO

A cultura do mamoeiro possui expressiva importância para a fruticultura brasileira, destacando-se entre as principais frutas cultivadas, consumidas e exportadas pelo país. O Brasil figura entre os maiores produtores mundiais de mamão, sendo essa fruta amplamente apreciada pela população devido às suas características sensoriais e ao seu elevado valor nutricional, constituindo importante fonte de vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos. Apesar de sua relevância econômica e social, o sistema produtivo do mamoeiro apresenta um ciclo relativamente curto, geralmente entre dois e três anos, período após o qual as plantas são substituídas em razão da redução da produtividade e da qualidade dos frutos. Esse processo resulta na geração de grandes volumes de resíduos vegetais, especialmente o caule, que representa a maior parte da biomassa da planta e, na maioria das propriedades, é descartado ou deixado no campo sem aproveitamento econômico significativo. Embora diferentes partes do mamoeiro, como folhas, sementes, frutos e látex, sejam amplamente utilizadas nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética, o potencial de aproveitamento do caule ainda é pouco explorado. No entanto, estudos e experiências práticas demonstram que o caule apresenta características físicas e tecnológicas que possibilitam sua utilização na alimentação humana. Quando ralado e submetido ao processamento adequado, sua textura torna-se semelhante à do coco ralado, permitindo sua aplicação na elaboração de diversos produtos alimentícios, especialmente doces tradicionais, como a cocada. O aproveitamento do caule do mamoeiro para fins alimentares representa uma alternativa inovadora e sustentável, alinhada aos princípios da economia circular e da valorização de resíduos agroindustriais. Além de contribuir para a redução do desperdício de biomassa gerada nas propriedades rurais, essa prática pode agregar valor a materiais anteriormente descartados, diversificar as fontes de renda e fortalecer a sustentabilidade econômica de pequenos produtores rurais. Diante da crescente demanda por sistemas agrícolas mais sustentáveis e pela utilização integral dos recursos disponíveis, torna-se fundamental investigar alternativas que promovam o reaproveitamento de subprodutos agrícolas. Nesse contexto, a utilização do caule do mamoeiro na produção de alimentos surge como uma estratégia promissora, capaz de conciliar benefícios ambientais, econômicos e sociais. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade da utilização do caule do mamoeiro ralado na elaboração de cocada, verificando seu potencial como ingrediente alternativo na produção desse doce tradicional. Além disso, busca-se analisar sua contribuição para a redução de resíduos agrícolas, para a agregação de valor à cadeia produtiva do mamão e para a geração de oportunidades de renda para agricultores familiares e pequenos produtores rurais.

2. REVISÃO TEÓRICA

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma planta perene pertencente à família Caricaceae, amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais do mundo, destacando-se pela sua importância econômica, nutricional e medicinal. Originária da América Central e do sul do México, a espécie apresenta elevada adaptação a diferentes condições climáticas, sendo cultivada em diversos países, incluindo o Brasil. Seus frutos são ricos em vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos, sendo consumidos principalmente in natura e utilizados na produção de polpas, geleias, doces, bebidas e outros produtos alimentícios (Oliveira e Meissner Filho, 2021; Kumarasinghe et al., 2024; Reyna et al., 2025).

Por ser uma fruta de sabor agradável e indicada como alimento saudável, sua demanda tem sido crescente no mercado consumidor, fazendo dela a fruta mais consumida pelos brasileiros, aproximadamente 7 milhões de toneladas por ano, sendo a sexta fruta mais produzida e exportada no Brasil. Atualmente o mamão é cultivado em praticamente todas as

regiões do país, com destaque para os estados do Espírito Santo, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte e Minas Gerais, responsáveis por grande parte da produção comercial. O crescimento da demanda por alimentos saudáveis e funcionais tem contribuído para a expansão da cultura e para o fortalecimento de sua importância econômica no setor da fruticultura brasileira (Kist et al., 2024).

Embora o mamoeiro seja capaz de produzir frutos por período superior a dez anos, nos sistemas comerciais sua exploração econômica é significativamente menor, geralmente limitada a dois ou três anos. Essa redução da vida útil produtiva ocorre em razão da diminuição gradual da produtividade, do crescimento excessivo da planta, que dificulta as operações de manejo e colheita, e do aumento da incidência de pragas e doenças. Em função desses fatores, os produtores normalmente optam pela substituição das plantas e implantação de novas áreas de cultivo, visando manter elevados níveis de produtividade, qualidade dos frutos e viabilidade econômica da atividade (Zucoloto et al., 2023; Cruz Neto et al., 2024; Martins et al., 2024).

Após o encerramento do ciclo produtivo, dois a três anos, as plantas são arrancadas do campo e, na maioria das vezes, descartadas sem qualquer forma de aproveitamento econômico, resultando na geração de grandes quantidades de biomassa residual. Entre os principais resíduos gerados encontram-se caule, folhas, sementes, casca e frutos não comercializados. Embora algumas dessas estruturas apresentem aplicações nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética, grande parte desse material ainda é descartada ou permanece subutilizada. Essa situação representa não apenas um desafio ambiental relacionado ao manejo e à destinação adequada dos resíduos agrícolas, mas também a perda de materiais com potencial de aproveitamento econômico. Nesse contexto, o uso desses coprodutos surge como uma alternativa promissora para agregar valor à cadeia produtiva do mamão e reduzir os impactos ambientais decorrentes de seu descarte (Oliveira e Meissner Filho, 2021; Dahunsi et al., 2021).

Nos últimos anos, o conceito de economia circular tem ganhado destaque no setor agroalimentar, incentivando o aproveitamento integral das matérias-primas e a valorização dos coprodutos gerados nos sistemas produtivos. Nesse contexto, os resíduos agrícolas passaram a ser considerados fontes potenciais de compostos bioativos, fibras alimentares e ingredientes para novos produtos, contribuindo para a redução dos impactos ambientais e para o aumento da sustentabilidade das cadeias produtivas. Estudos recentes demonstram que o reaproveitamento de resíduos agroindustriais pode promover ganhos econômicos, reduzir custos de produção e minimizar problemas relacionados ao descarte inadequado desses materiais (Kumarasinghe et al., 2024; Reyna et al., 2025).

As atividades agropecuárias e de processamento de produtos têm proporcionado sérios problemas de poluição no solo e em águas superficiais e subterrâneas. Uma alternativa para compensar a situação atual do setor agrícola é a agricultura sustentável, onde se faz o aproveitamento dos resíduos agrícolas gerados no campo, resultantes de colheita e dos produtos agrícolas como cascas, palhas, colmos, ramas, raízes, caroços etc. Outro fator que se deve levar em conta para o reaproveitamento dos subprodutos gerados na agricultura é a busca de sistemas mais produtivos e a custos mais baixos (Morgado et al., 2000). No caso da cultura do mamoeiro pouco se utiliza dos seus subprodutos tais como: o fruto verde cru pode ser utilizado em saladas ou cozido; o caule do mamoeiro, considerado um coproduto de grande escala, que é descartado a cada ciclo de produção, podendo ser utilizado como uma alternativa alimentar para ruminantes, nos sistemas de produção intensivo e na fabricação de doces para consumo humano (Jesus, 2023).

Morfologicamente, o caule do mamoeiro caracteriza-se por ser cilíndrico, herbáceo, oco, suculento e de casca fina, apresentando cicatrizes foliares ao longo de sua extensão e um agrupamento de folhas na região apical. Sua estrutura interna é constituída por tecidos de

consistência macia e elevado teor de umidade, características típicas de espécies de crescimento rápido em ambientes tropicais (Oliveira e Meissner Filho, 2021; Paixão et al., 2025).

A região interna do caule apresenta características que favorecem seu aproveitamento na alimentação humana. Quando ralado, esse tecido possui aspecto e textura semelhantes aos do coco ralado, possibilitando sua utilização na elaboração de diferentes produtos alimentícios.

Um exemplo tradicional desse aproveitamento é observado na produção do furrundu, doce típico da culinária mato-grossense e cuiabana. De acordo com Primeirapargina (2022), existe de doce de mamão e doce do caule do mamoeiro, feito da parte debaixo do caule, para o doce para ficar macio. Depois de tirado o caule, ele é cortado em várias partes e ralado utilizado com rapadura para confecção do furrundu, doce da cultura cuiabana regional muito conhecido entre as pessoas mais velhas. Essa prática evidencia o potencial gastronômico desse coproduto e demonstra sua viabilidade como ingrediente alternativo para o desenvolvimento de novos alimentos (Polo Cerrado, 2010; Primeirapágina, 2022; Funada et al., 2022).

O mamoeiro é uma planta frutífera atualmente presente em quase todo o Brasil, e vem se expandindo com perspectivas favoráveis, tendo em vista que é um fruto com boa aceitação pelo mercado consumidor (Coelho et al., 2015). Com o aumento do volume de produção, há preocupações com os coprodutos oriundos da colheita e do processamento agrícola devido à elevada quantidade acumulada desse material que pode ser um poluente ambiental. Com isso, a utilização de coprodutos surge como uma alternativa para a alimentação diminui seu descarte no meio ambiente (Pazdiora et al., 2019).

Diante desse cenário, este trabalho objetivou avaliar a utilização do caule do mamoeiro na elaboração de cocada, promovendo o aproveitamento de um coproduto normalmente descartado após a renovação das lavouras. Além de reduzir o desperdício agrícola, essa alternativa pode agregar valor à cadeia produtiva do mamão e contribuir para a geração de renda de pequenos produtores rurais.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração da cocada, utilizou-se o caule de mamoeiro como matéria-prima principal. Após a coleta, o material foi inicialmente higienizado em água corrente para remoção de sujidades superficiais. Em seguida, realizou-se a retirada da casca do caule com auxílio de faca de aço inoxidável, mantendo-se apenas a porção interna. Após este processo a parte interna do caule foi ralada utilizando um ralador doméstico, obtendo-se uma massa fibrosa. O material ralado foi então lavado em água corrente, com o auxílio de escurador, até a água ficar transparente, procedimento necessário para minimizar sabor residual indesejável. Para confecção da cocada foi utilizado 1kg de caule de mamoeiro ralado e lavado, 1L de leite integral, 1kg de açúcar, meia lata de leite condensado e 100g de coco ralado em flocos industrializado. O preparo foi realizado em panela de aço inoxidável, onde o leite integral e o açúcar foram inicialmente aquecidos sob fogo médio, mexendo até dissolver os ingredientes. Posteriormente foram adicionados o caule do mamoeiro ralado, o leite condensado e o coco em flocos. A mistura permaneceu sob aquecimento contínuo, até a redução da umidade e aumento da viscosidade da massa, permitindo sua moldagem. Após o cozimento, pequenas porções da massa foram dispostas em assadeira previamente untada com manteiga sem sal. O produto foi então submetido ao resfriamento sob refrigeração até completa solidificação, adquirindo textura característica de cocada.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Oliveira e Meissner Filho (2021), o mamoeiro é uma planta de fundo de quintal, muito popular em países desenvolvidos e em desenvolvimento, e vem se tornando uma importante espécie em plantio comercial para uso domésticos e para exportação. O mamão é um dos mais importantes frutos tropicais cultivados no país e no mundo, entretanto somente a polpa do mamão é consumida o restante é rejeitado e esses subprodutos podem servir como elementos para estudos e suas utilizações alternativas (Santos, 2015).

As lavouras comerciais de mamão, devido a problemas fitossanitário e queda de produção, são renovadas em média a cada 2, 3 anos, as plantas são arrancadas, descartadas e substituídas por novas (Dantas, et al, 2013;). A quantidade de resíduos gerados nas lavouras de mamão é grande, sendo o caule do mamoeiro um subproduto de maior volume, podendo ser utilizado como elemento para estudos e utilizações alternativas, diminui a poluição ambiental, evitando desta forma seu descarte no meio ambiente (Santos, 2015; Jesus, 2023).

A utilização do caule do mamoeiro na elaboração de produtos alimentícios demonstrou-se uma alternativa promissora sob os aspectos tecnológico, ambiental e socioeconômico. A incorporação desse resíduo agroindustrial na formulação de cocada possibilitou o aproveitamento integral da matéria-prima, contribuindo para a redução do descarte inadequado de resíduos orgânicos e, conseqüentemente, para a diminuição de impactos ambientais associados à sua decomposição. Nesse contexto, a agregação de valor ao caule do mamoeiro pode representar uma estratégia relevante de geração de renda, especialmente em propriedades que já possuem o cultivo da cultura. Estudos recentes sobre o aproveitamento de resíduos agroindustriais têm destacado que materiais ricos em fibras podem atuar como ingredientes alternativos em produtos alimentícios, promovendo o aproveitamento integral das matérias-primas e contribuindo para o desenvolvimento de alimentos mais sustentáveis (Kumarasinghe et al., 2024; Reyna et al., 2025).

Durante a elaboração da cocada, observou-se que a parte interna do caule do mamoeiro apresentou textura fibrosa e aspecto visual semelhante ao coco ralado após o processamento, corroborando relatos descritos por Jesus (2023) e por registros da culinária tradicional matogrossense, nos quais o caule é utilizado na produção do furrundu. Essa característica favoreceu sua incorporação à formulação, contribuindo para a obtenção de um produto com aparência e consistência compatíveis com as características tradicionalmente esperadas para a cocada. Além disso, a formulação demonstrou viabilidade de produção artesanal, sendo de execução simples e de baixo custo, o que reforça seu potencial de aplicação por pequenos produtores rurais.

De acordo com Santos (2015), agregar valor aos subprodutos do mamão é de grande interesse, visto que sua utilização pode representar uma alternativa viável que colabora para a crescente demanda por alimentos ou, até mesmo, para o enriquecimento e diversificação da alimentação humana, podendo ser utilizados no desenvolvimento de novos produtos alimentícios. Diversos estudos têm sido desenvolvidos sobre a composição e o potencial tecnológico de resíduos agroindustriais de frutas, com o objetivo de promover seu aproveitamento adequado. Essa abordagem visa não apenas reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte desses materiais, mas também incentivar sua reinserção na cadeia produtiva por meio do desenvolvimento de novos produtos alimentícios com valor agregado.

Nesse sentido, os resultados obtidos neste estudo reforçam o potencial do caule do mamoeiro como matéria-prima alternativa para a elaboração de produtos alimentícios, demonstrando que resíduos agrícolas tradicionalmente descartados podem ser transformados em produtos com potencial econômico, ambiental e social.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reaproveitamento de resíduos do mamoeiro na produção de cocada apresenta-se como uma alternativa viável do ponto de vista ambiental, econômico e tecnológico. Os resíduos possuem propriedades nutricionais que podem enriquecer o produto final, ao mesmo tempo em que reduzem impactos ambientais causados pelo descarte inadequado.

Portanto, a utilização desses subprodutos contribui para a inovação na indústria alimentícia e para o fortalecimento de práticas sustentáveis, sendo recomendada a realização de estudos experimentais futuros para validação sensorial e aceitação do produto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, Debora Cristina; SILVA, Elaine Cristina Bezerra; SILVA, Franciédna Maria; SOUZA, Edson Marcio Lacerda; NOBRE, Reginaldo Gomes. Crescimento de mudas de mamoeiro em condições controladas com água salina. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, p. 01-05, 2015.

CRUZ NETO, Alírio José da; ALBUQUERQUE, Áurea Fabiana Apolinário de; OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes; BARBOSA, Cristiane de Jesus; SCHNADELBACH, Alessandra Selbach. Impactos da meleira do mamoeiro na rentabilidade da produção de mamão no Extremo Sul da Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 55, n. 1, p. 74–88, 2024.

DAHUNSI, Samuel Olatunde; ORANUSI, Solomon; EFEOVBOKHAN, Vincent; ADESULU-DAHUNSI, Adekemi Titilayo; OGUNWOLE, Joseph Oluwatoyin. Crop performance and soil fertility improvement using organic fertilizer produced from valorization of *Carica papaya* fruit peel. **Scientific Reports**, v. 11, art. 4696, 2021.

DANTAS, Jorge Luiz Loyola; JUNGHANS, Davi Theodoro; LIMA, Juliana Firmino. Mamão: O produtor pergunta, a Embrapa responde. 2ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FUNADA, Claudia Aparecida da Silva; PEREIRA, Celia Benedita; LEITE, Enedina Bezerra; SILVA, Daniela Santos. Pesquisa e análise sobre o grau de conhecimento da população sobre o uso e os benefícios do mamão (*Carica Papaya* L.). **Brazilian Journal of Development**, v.8, p. 3344-3352, 2022.

JESUS, Paloma Priscila Costa. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com caule de mamoeiro em substituição à forragem de sorgo na ensilagem. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró. (Bacharel em Zootecnia). MOSSORÓ 2023.

KIST, Benno Bernardo et al. Anuário brasileiro de horti&fruti. Editora Gazeta Santa Cruz, 2024. Disponível em: <https://editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-do-horti-fruti-2024/>. Acesso em: 15/05/2026.

KUMARASINGHE, Hiruni. Sandunika et al. Bioactive constituents from *Carica papaya* fruit: implications for drug discovery and pharmacological applications. **Applied Biological Chemistry**, v. 67, n. 103, 2024.

MORGADO, Ivan Ferreira; CARNEIRO, José Geraldo de Araujo; LELES, Paulo Sérgio dos Santos; BARROSO, Deborah Guerra. Resíduos agroindustriais prensados como substrato para a produção de mudas de cana-de-açúcar. **Sciencia Agrícola**, São Paulo, v. 57, n. 4, p.709-712, out./dez. 2000.

OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes; MEISSNER FILHO, Paulo Emerson. A cultura do mamoeiro. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

PAZDIORA, Raul Dirceu et al. Digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com resíduos de agroindústrias processadoras de frutas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.71, p.2093- 2102, 2019.

PAIXÃO, Marcus Vinicius Sandoval; ÂNGELO, Taynara Pereira; LOPES, Amanda Sarmento; FERNANDES, Antônio Resende; OLIVEIRA, Ednaldo Miranda de; ROCHA, Rayna Duda. Substratos orgânicos na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de mamoeiro cv. Taiwan. **DELOS – Desarrollo Local Sostenible**, v. 18, n. 65, e4321, 2025.

POLO CERRADO - MT Produto 2: relatório diagnóstico Programa Nacional de Desenvolvimento do Turismo PRODETUR NACIONAL. Governo do Estado de Mato Grosso Secretaria de Estado de Desenvolvimento do Turismo. 2010. Disponível em: <http://www.sedtur.mt.gov.br/download.php?id=45> Acesso em: 20/04/2026.

PRIMEIRAPÁGINA. Em tempos de guerra, tronco de mamoeiro vira doce caseiro: furrundu, 2022. Disponível em: <https://primeirapagina.com.br/gastronomia/em-tempos-de-guerra-tronco-de-mamoeiro-vira-doce-caseiro-furrundu/>. Acesso em 16/05/2025.

REYNA, Soynara; et al. Valorization of Papaya By-Products: Bioactive Potential of Peel and Seeds and Their In Vitro Bioavailability. **Foods**, v. 14, n. 22, 3885, 2025.

SANTOS, Claudia Mendes. Caracterização e utilização de subprodutos do mamão (*Carica papaya* L.). Lavras: UFLA. Tese (Doutorado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

ZUCOLOTO, Moises; OLIVEIRA, Vinicius de Souza; OLIVEIRA, Flavio Luiz de.; SANTOS, Dierlei Santos. A cultura do mamoeiro. Alegre ES, CCAE- UFES. 2023.