

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA E DA FARINHA DE CASCA
DA MANGA *MANGIFERA INDICA* L. CV. 'TOMMY ROX' CULTIVADA NO
AGRESTE PERNAMBUCANO**

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICO DE LA PULPA Y HARINA DE CÁSCARA
DE MANGO *MANGIFERA INDICA* L. CV. 'TOMMY ROX' CULTIVADO EN LA
REGIÓN AGRESTE DE PERNAMBUCO.**

**PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE PULP AND PEEL FLOUR
OF THE MANGO *MANGIFERA INDICA* L. CV. 'TOMMY ROX' CULTIVATED IN
THE AGRESTE REGION OF PERNAMBUCO**

Apresentação: Comunicação Oral

Isabel Cristina Freitas Feitosa¹; Marisa Oliveira dos Santos²; Jade Cecília Américo de Souza³; Elisandra Rabêlo da Silva⁴; Suzana Pedroza da Silva⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XCOINTERPDVAgro.0220>

RESUMO

Este estudo teve como objetivo caracterizar a composição físico-química da polpa *in natura* e da farinha da casca da manga *Mangifera indica* L. cv. 'Tommy Rox' (Embrapa 141), proveniente de cultivo orgânico no Agreste Pernambucano. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, pH, condutividade elétrica, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, atividade de água, açúcares redutores e parâmetros de cor. Os resultados evidenciaram contrastes expressivos entre as frações do fruto. A polpa apresentou elevado teor de umidade (84,89%), sólidos solúveis de 13,3 °Brix e condutividade elétrica de 374 µS/cm, confirmando sua doçura e riqueza em minerais, parâmetros adequados para consumo direto e processamento agroindustrial. Também apresentou pH de 4,11 e baixo teor de cinzas (0,63%), demonstrando estabilidade e conformidade com padrões de qualidade. Já a farinha da casca destacou-se por sua baixa atividade de água (0,37), conferindo estabilidade e maior vida de prateleira. Além disso, apresentou teores relevantes de proteínas (2,50%) e lipídios (3,79%), superando valores descritos para outras cultivares. O conteúdo de açúcares redutores (19,53 g/100 g) foi cerca de 6,5 vezes superior ao da polpa, resultado do efeito concentrador do processo de secagem. A acidez titulável também foi mais elevada (1,05%), assim como a presença de compostos fenólicos e antocianinas, responsáveis pela coloração arroxeada característica da casca. Portanto, polpa e casca apresentam perfis físico-químicos distintos, mas complementares. A polpa é indicada para consumo imediato e derivados doces, enquanto a casca, transformada em farinha, configura-se como fonte concentrada de nutrientes e bioativos, com potencial para enriquecimento de formulações. Esses achados reforçam o aproveitamento integral da manga 'Tommy Rox', valorizando resíduos agroindustriais e promovendo inovação em produtos funcionais e sustentáveis.

¹Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, isabel.cristina@ufape.edu.br

²Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, marisa.oliveiras@ufape.edu.br

³Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, jade.americoufape.edu.br

⁴Prog. Pós Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, elisandra.rabelos@ufape.edu.br

⁵Doutora em Engenharia Química, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, suzana.pedroza@ufape.edu.br



Palavras-Chave: Manga ‘Tommy Rox’; Composição físico-química; Resíduos agroindustriais; Sustentabilidade.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la composición físico-química de la pulpa in natura y de la harina de cáscara del mango *Mangifera indica* L. cv. ‘Tommy Rox’ (Embrapa 141), proveniente de cultivo orgánico en el Agreste Pernambucano. Se realizaron análisis de humedad, cenizas, lípidos, proteínas, pH, conductividad eléctrica, acidez titulable total, sólidos solubles totales, actividad de agua, azúcares reductores y parámetros de color. Los resultados evidenciaron contrastes expresivos entre las fracciones del fruto. La pulpa presentó un alto contenido de humedad (84,89%), sólidos solubles de 13,3 °Brix y conductividad eléctrica de 374 μ S/cm, confirmando su dulzor y riqueza en minerales, parámetros adecuados para consumo directo y procesamiento agroindustrial. También presentó pH de 4,11 y bajo contenido de cenizas (0,63%), demostrando estabilidad y conformidad con los estándares de calidad. La harina de la cáscara se destacó por su baja actividad de agua (0,37), lo que le confiere estabilidad y mayor vida útil. Además, presentó contenidos relevantes de proteínas (2,50%) y lípidos (3,79%), superando valores descritos para otras cultivares. El contenido de azúcares reductores (19,53 g/100 g) fue aproximadamente 6,5 veces superior al de la pulpa, resultado del efecto concentrador del proceso de secado. La acidez titulable también fue más elevada (1,05%), así como la presencia de compuestos fenólicos y antocianinas, responsables de la coloración violácea característica de la cáscara. Por lo tanto, pulpa y cáscara presentan perfiles físico-químicos distintos pero complementarios. La pulpa está indicada para consumo inmediato y derivados dulces, mientras que la cáscara, transformada en harina, se configura como fuente concentrada de nutrientes y bioactivos, con potencial para enriquecer formulaciones. Estos hallazgos refuerzan el aprovechamiento integral del mango ‘Tommy Rox’, valorizando residuos agroindustriales y promoviendo innovación en productos funcionales y sostenibles.

Palabras clave: Mango ‘Tommy Rox’; Composición físico-química; Resíduos agroindustriais; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This study aimed to characterize the physicochemical composition of the fresh pulp and peel flour of *Mangifera indica* L. cv. ‘Tommy Rox’ (Embrapa 141) mango, from organic cultivation in the Agreste region of Pernambuco, Brazil. Analyses of moisture, ash, lipids, proteins, pH, electrical conductivity, titratable acidity total, total soluble solids, water activity, reducing sugars, and color parameters were carried out. The results showed significant contrasts between the fruit fractions. The pulp presented a high moisture content (84.89%), soluble solids of 13.3 °Brix, and electrical conductivity of 374 μ S/cm, confirming its sweetness and richness in minerals, parameters suitable for direct consumption and agro-industrial processing. It also presented a pH of 4.11 and low ash content (0.63%), demonstrating stability and compliance with quality standards. The peel flour stood out for its low water activity (0.37), providing stability and longer shelf life. It also presented relevant protein (2.50%) and lipid (3.79%) contents, exceeding values described for other cultivars. The reducing sugar content (19.53 g/100 g) was about 6.5 times higher than that of the pulp, as a result of the concentrating effect of the drying process. Titratable acidity was also higher (1.05%), as well as the presence of phenolic compounds and anthocyanins, responsible for the purplish coloration characteristic of the peel. Therefore, pulp and peel show distinct but complementary physicochemical profiles. The pulp is suitable for immediate consumption and sweet derivatives, while the peel, transformed into flour, is configured as a concentrated source of nutrients and bioactives, with potential for enriching formulations. These findings reinforce the integral use of the ‘Tommy Rox’ mango, adding value to agro-industrial residues and promoting innovation in functional and sustainable products.

Keywords: ‘Tommy Rox’ mango; Physicochemical composition; Agro-industrial residues; Sustainability.

INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.), pertencente à família Anacardiaceae, é uma das frutas tropicais mais consumidas no mundo. Originária da Índia, foi introduzida no Brasil no século



XVI e, junto com outras frutas, contribuiu para consolidar o país como um dos maiores produtores mundiais de frutas. De acordo com a FAO (2019), o Brasil destaca-se como um dos principais produtores e exportadores de manga, evidenciando sua relevância econômica nacional.

Dentre as diversas culturas de manga cultivadas no Brasil, algumas variedades consolidaram-se tanto pelo volume de produção quanto pela aceitação no mercado interno e externo. Entre elas, destacam-se Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kent, Palmer, Rosa e Espada, que atendem às preferências do consumidor e apresentam características adequadas para diferentes mercados internacionais. Atualmente, essas variedades concentram a maior parte da produção nacional, confirmando sua importância econômica e comercial (Lobato, 2023).

A manga apresenta nutrientes tanto na polpa quanto na casca, sendo que partes normalmente descartadas no processamento industrial possuem potencial de aproveitamento na alimentação, contribuindo para a redução de resíduos orgânicos (Almeida, 2019). A polpa, conforme definido pelo Art. 19 do Decreto nº 6.871/2009, corresponde à parte comestível do fruto, não fermentada, não concentrada e não diluída, preservando as características originais da fruta (BRASIL, 2009).

Entre as variedades menos conhecidas, destaca-se a manga Tommy Rox' (Embrapa 141), resultado de cruzamento realizado pela Embrapa Cerrados, entre as cultivares Amrapali e Tommy Atkins. Possui copa semiaberta e de porte médio. Esta cultivar apresenta características promissoras para processamento industrial, especialmente na produção de farinha a partir da polpa e da casca, o que pode proporcionar maior estabilidade ao fruto, prolongar sua durabilidade e permitir o consumo fora do período de safra, além de favorecer o desenvolvimento de produtos com maior valor nutricional (Pinto *et al.*, 2002). Na Figura 1, é possível observar uma mangueira adulta em fase de floração em comparação a copa semiaberta da Tommy Rox'.

A coloração da casca é um atributo de grande relevância para o mercado consumidor, especialmente quando apresenta tons vermelhos ou arroxeados, pois cores intensas estão associadas à percepção de qualidade, frescor e apelo visual, influenciando a decisão de compra (Matos Filho *et al.*, 2023). A manga cultivar Tommy Rox' apresenta casca com tons vermelho-arroxeados (Figura 2), polpa adocicada e elevados teores de sólidos solúveis, características desejáveis tanto para consumo *in natura* quanto para processamento agroindustrial (Reis *et al.*, 2019).



Figura 1: Mangueira adulta em floração (1) comparada à copa semiaberta da cultivar Tommy Rox' (2).



Fonte: Embrapa (2021); própria (2025).

Figura 2: Manga Tommy Rox' utilizada na caracterização, evidenciando sua tonalidade arroxeada.



Fonte: Própria, (2025).

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o aproveitamento da polpa e da casca da manga Tommy Rox', considerando suas propriedades nutricionais e tecnológicas. Para isso, foram caracterizadas a composição físico-química e centesimal da polpa *in natura* e da farinha da casca, analisando-se seu potencial em diferentes formulações alimentícias e discutindo a viabilidade desse aproveitamento como estratégia para reduzir resíduos agroindustriais.

A relevância da pesquisa se justifica pelo seu potencial de contribuir para a sustentabilidade ambiental, promover o aproveitamento integral do fruto e possibilitar o



desenvolvimento de produtos alimentícios com maior valor agregado. Espera-se que os resultados ofereçam alternativas para minimizar o desperdício de manga, agregar valor ao fruto e ampliar o conhecimento científico sobre a cultivar Tommy Rox’.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A manga (*Mangifera indica* L.) destaca-se entre as frutas tropicais mais consumidas no Brasil, sendo as variedades tradicionais, como Tommy Atkins, amplamente cultivadas e exportadas (Rett, 2021). No entanto, cultivares menos conhecidas, como a Tommy Rox’ (Embrapa 141), apresentam grande potencial para processamento industrial, especialmente no aproveitamento integral do fruto, incluindo polpa e casca, agregando valor nutricional e funcional.

Além de sua importância econômica, a manga e seus subprodutos como casca e caroço são fontes de fibras, carotenoides e compostos fenólicos, com reconhecido potencial funcional, incluindo atividades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias. Esses bioativos contribuem para a saúde humana e conferem valor agregado aos resíduos agroindustriais (Ribeiro, 2022; Silva *et al.*, 2024). A coloração arroxeada da casca da Tommy Rox’ sugere a possibilidade de presença de compostos bioativos ainda não estudados, destacando o interesse em avaliar seu potencial funcional em futuras pesquisas.

O processamento da manga gera resíduos significativos, representando cerca de 30% do fruto, compostos principalmente por cascas e caroços (Lopes, 2024). Tais subprodutos da Tommy Rox’, assim como os de cultivares tradicionais, contêm metabolitos fenólicos e flavonoides que podem ser explorados industrialmente. Estudos em cultivares como Tommy Atkins evidenciam a presença de ácido gálico, ácido vanílico e mangiferina, todos com propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias, indicando que a Tommy Rox’ pode apresentar perfil bioativo relevante, embora ainda necessite de investigação específica.

Pesquisas recentes têm explorado o uso da casca de manga na produção de filmes bioativos e materiais sustentáveis, aproveitando integralmente subprodutos agroindustriais (Silva *et al.*, 2024). A Tommy Rox’, com sua casca de coloração diferenciada, representa uma alternativa promissora para essas aplicações, com potencial para concentrar compostos fenólicos e flavonoides em produtos processados, como farinhas ou extratos.

Assim, a valorização da manga Tommy Rox’ (Embrapa 141) vai além do aproveitamento alimentar, promovendo inovação tecnológica, economia circular e sustentabilidade ambiental, ao mesmo tempo em que explora o potencial bioativo de seus subprodutos, contribuindo



para o desenvolvimento de produtos com maior valor agregado e funcionalidade, sendo necessária a caracterização química para comprovar seu perfil bioativo.

METODOLOGIA

Coleta e preparo das amostras

As amostras de manga Tommy Rox' (Embrapa 141) utilizadas neste estudo foram obtidas diretamente do quintal de um morador de Garanhuns, município situado no Agreste Pernambuco mediante autorização para coleta, permitindo a realização das análises propostas. Após a coleta, as cascas foram submetidas a um processo de secagem a 60 °C por 24 horas. Em seguida, foram misturadas manualmente, trituradas utilizando moedores comerciais e padronizadas através do uso de peneiras granulométricas de 32 Mesh (0,5 mm). Posteriormente, as cascas foram embaladas à vácuo e armazenadas a -18 °C até o momento do uso. As polpas, por sua vez, foram emulsificadas e mantidas sob congelamento -18 °C até o momento das análises. Todas as análises foram realizadas em triplicata ($n = 3$), e os resultados foram apresentados como média $\pm$ desvio padrão.

Análises físicas e físico-químicas

O teor de umidade foi avaliado pelo método gravimétrico, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), e os resultados foram expressos em porcentagem. A determinação do teor de cinzas também foi realizada pelo método gravimétrico, seguindo as orientações do Instituto Adolfo Lutz (2008), com os valores apresentados em porcentagem.

A extração de lipídios foi efetuada pelo método Soxhlet, em base seca, utilizando hexano como solvente. Foram realizados cinco ciclos de extração contínua para assegurar a remoção completa dos lipídios, com os resultados expressos em porcentagem. O teor de proteínas foi determinado considerando o fator de conversão 6,25, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), e as análises foram conduzidas em base seca, seguindo as etapas de digestão, destilação e titulação, com resultados apresentados em porcentagem.

O teor de carboidratos insolúveis foi calculado pelo método de diferença, subtraindo-se da massa total da amostra a soma de umidade, cinzas, lipídios e proteínas (Instituto Adolfo Lutz, 2008). A atividade de água das amostras foi mensurada utilizando o Analisador de Atividade de Água (Pre Water Activity Analyzer, Aqualab, Pullman, Estados Unidos). O pH das amostras foi registrado diretamente em medidor digital de pH (Marconi/PA-200, Piracicaba, Brasil), enquanto a condutividade elétrica foi determinada com um condutivímetro



(Avla Científica/AC-200, Uberaba, Brasil), expressa em mS.cm^{-1} .

A acidez total titulável foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH), conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), com os resultados apresentados em porcentagem. Os sólidos solúveis totais foram medidos utilizando um refratômetro digital previamente calibrado com água destilada, e os valores foram usados para calcular a média aritmética e o desvio padrão, garantindo maior precisão. A cor das amostras foi avaliada com leituras diretas em colorímetro (Konica Minolta CR-10), utilizando a escala CIELab, fornecendo os parâmetros L^* (luminosidade), a^* (eixo vermelho-verde) e b^* (eixo amarelo-azul).

Os açúcares redutores foram quantificados pelo método do ácido 3,5-dinitrossalicílico (DNSA), conforme descrito por Miller (1959). As leituras de absorbância foram realizadas em espectrofotômetro UV-VIS (Bel/Wuv-M51, São Paulo, Brasil) a 540 nm, com resultados expressos em mg.g^{-1} , baseados em uma curva de calibração construída com concentrações de glicose ($R^2 = 0,9932$) e expressos em g/L. Todas as análises foram realizadas em triplicata ($n = 3$), e os resultados foram apresentados como média $\pm$ desvio padrão, seguindo as equações específicas de cada parâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo, apresentaram variações em relação aos descritos na literatura, uma vez que o cultivo orgânico tende a influenciar positivamente a composição nutricional das frutas, resultando em parâmetros superiores aos observados em sistemas convencionais. Esse efeito está associado às práticas de manejo que impactam diretamente a qualidade final do fruto e à maior concentração de nutrientes observada em produtos orgânicos, ou de frutos que não tiveram atenção como os convencionais (Silva, 2023; Rabiee, 2025).

Nas análises realizadas da polpa in natura, o teor de umidade apresentou-se dentro dos parâmetros descritos pela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos), Brasil (2011), que indica 85,8%. Contudo, ao comparar os demais componentes da composição, observaram-se diferenças em relação aos valores da TACO, possivelmente influenciadas pelos fatores de manejo orgânico e a variedade, sendo Tommy Rox' (Embrapa 141). Para Sousa *et al.* (2019), o teor de cinzas na polpa de *Mangifera indica* L. variedade 'Espada' foi de $0,5986 \pm 0,0073\%$, enquanto Fonseca *et al.* (2021), ao analisar a variedade 'Carlota', encontrou $0,33 \pm 0,0124 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$. Em nossas análises, obtivemos $0,63 \pm 0,04$, valor próximo ao reportado por



Sousa *et al.* (2019), o que indica uma maior similaridade com a variedade ‘Espada’. Essa variação no teor de cinzas pode estar relacionada às diferenças entre cultivares, condições de cultivo e fatores ambientais, que influenciam diretamente a concentração de minerais presentes na polpa.

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados obtidos para os diferentes parâmetros físico-químicos analisados na polpa e na casca da manga Tommy Rox’ (Embrapa 141).

Tabela 1. Parâmetros avaliados para caracterização físico-química da casca e polpa

Parâmetros	Casca da Tommy Rox’	Polpa da Tommy Rox’
Umidade (%)	3,88±0,18	84,89±0,16
Cinzas (%)	1,46±0,08	0,63±0,04*
Lipídeos (%)	3,79±0,12	3,31±0,20
Proteínas (%)	2,50±0,01	2,59±0,09
Carboidratos insolúveis (%)	89,51±0,51	8,21±0,51
Aw	0,37±0,00	0,97±0,00
pH	4,35±0,04	4,11±0,09
Cond.(uS/cm)	113,27±0,06	374,47±0,06
ATT (%)	1,05±0,03	0,59±0,03
SST (%)	2,97±0,06	13,3±0,15
ΔE	67,26±0,53	72,08±0,86
AR (g/L)	19,53±0,04	2,99±0,03

Resultados são apresentados como média ± desvio padrão. Aw: Atividade de água; Cond.: Condutividade elétrica; ATT: Acidez Total Titulável; SST: Sólidos Solúveis Totais; ΔE: valor total na diferença de cor; AR: Açúcares Redutores: expresso em gramas por litro; * Cinzas em base úmida.

Fonte: Própria (2025).

A variedade Tommy Rox’ (Embrapa 141) analisada destacou-se pelo maior teor de lipídios e proteínas, apresentando valores de 3,31±0,20 e 2,59±0,09, respectivamente. Esses resultados superam os encontrados por Marques *et al.* (2010) para a Tommy Atkins que relataram 0,61±0,03 de lipídios e 0,44±0,08 de proteínas. Tal qual, quando comparados com os dados de Fonseca *et al.* (2021) para a variedade Carlota com valores médios de 0,65±0,03 de lipídios e 0,66±0,01 de proteínas.

Para a farinha da casca de manga, os valores de umidade e cinzas obtidos foram inferiores aos relatados por Rybka *et al.* (2018), que encontraram 8,17% de umidade e 3,13% de cinzas. Em relação aos teores de proteínas e lipídios, esses autores reportaram 0,82% e 2,05%, respectivamente. Juliano (2024), ao analisar a farinha da casca/semente da manga, verificou valores superiores, com 4,76% de proteínas e 7,88% de lipídios. No presente estudo, foram constatados 2,50% de proteínas, valor intermediário em comparação aos trabalhos mencionados, o que demonstra que a farinha pode agregar valor nutricional quando incorporada a outros



ingredientes. Para lipídios, o teor de 3,79% é considerado significativo e sugere a presença de ácidos graxos e compostos bioativos associados à fração lipídica.

Observa-se que a polpa apresentou atividade de água elevada (0,97), enquanto a casca apresentou valor significativamente menor (0,37). O parâmetro de atividade de água (a_w) é crucial no controle de alimentos, pois mede a fração de água não ligada, responsável por influenciar o crescimento microbiano (Izidoro, 2022). A baixa atividade de água na casca, após processamento, confere estabilidade e maior vida de prateleira, o que justifica seu potencial uso como ingrediente em formulações de produtos secos e enriquecidos com fibras (Ramos *et al.*, 2021).

No presente estudo, a polpa da manga apresentou 13,3 °Brix, valor típico de frutos maduros e compatível com a doçura característica da espécie, enquanto a casca registrou apenas 2,97 °Brix, evidenciando seu baixo teor de açúcares solúveis. Em resíduos da cultivar ‘Tommy Atkins’, Láscais *et al.* (2020) observaram valores semelhantes, com 13,63 °Brix na polpa e 5,70 °Brix na farinha da casca. De forma complementar, Queiroga *et al.* (2023) relataram 15,60 °Brix em frutos maduros da mesma cultivar.

A polpa apresentou pH de 4,11, valor semelhante ao descrito por Queiroga (2023) em mangas ‘Tommy Atkins’ maduras, cujo pH foi de 4,29. Os resultados atendem à legislação, que estabelece valor mínimo de 3,5 (Brasil, 2018). O pH da casca neste estudo foi de 4,35, inferior ao registrado por Láscais *et al.* (2020), que relataram 4,67. Essa diferença pode estar associada ao grau de maturação dos frutos e às condições de processamento. O pH influencia diretamente o sabor, a textura, a cor e a conservação, pois ácidos orgânicos, como o cítrico, contribuem para acidez e firmeza; além disso, variações podem alterar pigmentos como as antocianinas, enquanto valores reduzidos dificultam o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes, como *E. coli* (Hanna, 2022).

A acidez total titulável apresentou diferenças marcantes entre as amostras avaliadas, sendo inferior na polpa (0,59 %) e superior na casca (1,05 %). Valores próximos aos obtidos para a polpa foram descritos por Queiroga *et al.* (2023), que verificaram acidez de 0,38 % em frutos maduros da cultivar ‘Tommy Atkins’. Em relação à casca, Rybka *et al.* (2018) relataram acidez de 0,11 % em farinha da casca da mesma cultivar. De forma complementar, Andrade *et al.* (2021) observaram valores de 0,30 % para o fruto in natura (polpa com casca) e de 2,63 % para a farinha de manga ‘Tommy Atkins’. Reforçando que a fração da casca apresenta maior



tendência à acidez em comparação à polpa, possivelmente associada à concentração diferenciada de compostos orgânicos e bioativos presentes nessa parte do fruto.

A condutividade elétrica apresentou valores de 374 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na polpa e 113 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na casca, evidenciando maior concentração de íons solúveis na polpa, provavelmente associados a minerais como potássio, cálcio e magnésio. Esses minerais já foram identificados em diferentes cultivares de manga, com destaque para o potássio como o mais abundante na polpa (Santos *et al.*, 2020). Além disso, estudos realizados no Agreste pernambucano mostram que os solos da região apresentam condutividade elétrica variável, indicando a presença de sais solúveis no perfil do solo (Pinheiro *et al.*, 2016). Essa condição favorece a absorção de minerais pelas plantas e pode explicar, em parte, os maiores valores observados na polpa em relação à casca.

Os valores obtidos nas amostras analisadas para açúcares redutores, mostrou-se uma diferença na polpa da manga que apresentou teor de $2,99 \pm 0,03 \text{ g}/100 \text{ g}$, enquanto a farinha da casca apresentou $19,53 \pm 0,04 \text{ g}/100 \text{ g}$, aproximadamente 6,5 vezes maior. Fonseca (2021), obteve teor superior de $4,14 \pm 0,039$ para polpa da manga variedade ‘Carlota’. Para farinha da casca da manga ‘Palmer’ Izidoro (2022), encontrou $22,70 \text{ g}/100\text{g}$, sendo próximo do presente trabalho. Esse acréscimo expressivo de açúcares redutores na farinha da casca pode ser explicado, principalmente, pela remoção de água durante o processo de secagem, o que concentra os sólidos solúveis, incluindo glicose e frutose, na porção residual da casca.

No parâmetro cor, a diferença de coloração (ΔE) entre a casca (67,26) e a polpa (72,08) da manga Tommy Rox’ (Embrapa 141) indica a presença de pigmentos distintos nas duas partes do fruto, possivelmente relacionados à degradação da clorofila e ao acúmulo de compostos fenólicos (Viana *et al.*, 2022). Segundo Silva *et al.*, (2023) durante o amadurecimento, ocorre a redução da clorofila na casca, enquanto se espera o aumento de antocianinas, responsáveis pelos tons roxo-avermelhados. Embora não existam estudos específicos sobre a concentração exata de antocianinas na Tommy Rox’, os pigmentos também são característicos deste cultivar. Contudo, pesquisas em cultivares como a Tommy Atkins sugerem ainda que esses pigmentos contribuem para a coloração intensa da casca e possuem propriedades antioxidantes (Bajpai *et al.*, 2020).

Esses resultados indicam que ambas as amostras apresentam elevada discrepância cromática, possivelmente relacionada à maior intensidade dos pigmentos carotenoides presentes na polpa comestível (Fonseca, 2021). Já a farinha obtida da casca apresentou ΔE ligeiramente inferior, coerente com a menor concentração e o perfil diferente de pigmentos, evidenciando



que a casca mantém compostos fenólicos e antocianinas, que conferem a coloração característica, embora a percepção de cor total seja menor em relação à polpa. Dessa forma, os achados reforçam que polpa e casca possuem perfis cromáticos e de pigmentos distintos, informação relevante para processamento industrial, desenvolvimento de produtos alimentícios e avaliação sensorial da manga Tommy Rox.

CONCLUSÕES

A caracterização físico-química da polpa *in natura* e da farinha da casca da manga *Mangifera indica* L., variedade ‘Tommy Rox’ (Embrapa 141) de manejo orgânico, evidenciou diferenças marcantes entre essas duas frações do fruto. A polpa destacou-se pelo elevado teor de umidade, presença significativa de sólidos solúveis, boa condutividade elétrica e pH adequado, parâmetros compatíveis com frutos maduros e favoráveis tanto ao consumo *in natura* quanto ao processamento em derivados.

Enquanto que, a farinha obtida da casca apresentou baixa atividade de água, o que confere maior estabilidade e vida de prateleira, além de teores expressivos de proteínas, lipídios e açúcares redutores, quando comparada à polpa. Também se destacou pela maior acidez, menor concentração de açúcares solúveis e coloração diferenciada, atribuída à presença de compostos fenólicos e antocianinas. Esses atributos sugerem que a casca é uma matriz concentrada em nutrientes e compostos bioativos, com potencial para enriquecimento de formulações alimentícias.

Portanto, polpa e casca apresentam perfis físico-químicos distintos, porém complementares. Os resultados obtidos reforçam o potencial da variedade ‘Tommy Rox’ para aproveitamento integral, destacando a relevância do cultivo orgânico na qualidade nutricional do fruto. Esse conhecimento contribui para a valorização de resíduos agroindustriais e abre perspectivas para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios funcionais e sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à universidade pelo apoio, à FACEPE e ao CNPq pelas bolsas concedidas e, ao produtor local.

REFERÊNCIAS



ALMEIDA, C. V. M. *et al.* Estudo da conservação da casca de manga cv. Tommy Atkins pelo uso de refrigeração e adição de inibidores enzimáticos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15153-15167, 2020.

ANDRADE, G. A. V. *et al.* Caracterização química, teor de compostos bioativos e atividade antioxidante da farinha de manga “Tommy Atkins”. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 11, n. 2, p. 915–921, 2021.

BAJPAI A, KHAN K, MUTHUKUMAR M, RAJAN S, SINGH NK. Molecular analysis of anthocyanin biosynthesis pathway genes and their differential expression in mango peel. **Genome** 61(3), 157–166. 2018

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 5 jun. 2009.

BRASIL. Lei nº 13.648, de 11 de abril de 2018. Dispõe sobre a produção de polpa e suco de frutas artesanais em estabelecimento familiar rural. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 11 abr. 2018.

DA SILVA, R. J. *et al.* Avaliação de revestimentos biodegradáveis durante o armazenamento de manga rosa produzida na região de currais novos-rn. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-IS**.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manga, Pré-produção: Características da Planta**. 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivar Tommy Atkins**. 2024.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Observatório da Manga**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of food security and nutrition in the world: safeguarding against economic slow-downs and downturns**. Rome: FAO, 2019.

FONSECA, A. A. O. *et al.* Aspectos biométricos e químicos dos frutos da manga (*Mangifera indica* L.) variedade “Carlota”. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 1853–1870, 2021.

HANNA INSTRUMENTS. Medindo o pH em alimentos acidificados. São Paulo: Hanna, 2020.

IZIDORO, M. Produção de farinhas de casca e polpa de frutos de cultivares de manga e aplicação em formulações de cookies e massas alimentícias. 2022. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2022.

JULIANO, L. C. D. V; GONÇALVES, A. V.; MORAES, L. P. de. Composição centesimal das farinhas das cascas/semente da manga, acerola e borra de café para posterior aplicação potencial



como substratos para produção enzimática. In: Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química - Minas Gerais (ERSBQ-MG). **Anais...**Diamantina(MG) UFVJM, 2024.

LÁSCARIS, M. P. S. *et al.* Extração, caracterização, atividade antioxidante e antimicrobiana de resíduos de manga (*Tommy Atkins*). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e3519108696-e3519108696, 2020.

LOPES, L. R. B. Uma Abordagem Sustentável dos Resíduos de Manga Tommy Atkins e seu Potencial Químico e Fitotóxico. 2024. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. Padrão de identidade e qualidade (PIQ) para sucos de frutas.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. Padrões de identidade e qualidade de suco e polpa de fruta. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 set. 2018.

MARQUES, A. *et al.* Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de fruticultura**, v. 32, p. 1206-1210, 2010.

MATOS FILHO, C. H. A.; CARVALHO JÚNIOR, J. E. V. de; LIMA, M. A. C.; LOPES, Â. C. A.; GOMES, R. LOBATO, G. M. **Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil**. Título alternativo: Genetic resources and mango improvement in Brazil. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2023.

PINHEIRO, L. C. *et al.* Variabilidade espacial da salinidade no Agreste Pernambucano utilizando EM38 (dispositivo de indução eletromagnética). In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 13., 2016, Aracaju. Porto Alegre: ABRHidro, 2016.

PINTO, A. C. de Q.; COSTA, J. G. da; SANTOS, C. A. F. Principais variedades. In: GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). A cultura da mangueira. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2002. p. 93-116

QUEIROGA, V. P. *et al.* **Manga (*Mangifera indica*, L. cv. Tommy Atkins): tecnologias de plantio e utilização**. 1. ed. Campina Grande: AREPB, 2023. 310 p. ISBN 978-65-87070-38-4.

RABIEE, M. *et al.* Nutritional and qualitative comparison of temperate fruits from conventional and organic orchards. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 6835, 2025.

RAMOS, M. M. *et al.* Caracterização físico-química e potencial antioxidante de farinhas de cascas de frutas. **Food Science and Technology**, v. 40, supl. 2, p. 586–592, 2020.

REIS, R. C.; VIANA, E. de S.; FONSECA, N.; ALMEIDA, J. M.; RODRIGUES FILHO, J. A. de A.; GUEDES, I. S. A.; SENA, L. de O. Atributos físico-químicos de frutos de variedades de mangueira cultivadas em sistema orgânico. Cruz das Almas, BA: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2019.

RETT, D. M.; GONZALEZ, M. A. Uma análise da exportação de manga do Vale do Rio São Francisco, comparando os modais aéreo e marítimo. In: FATECLOG - GESTÃO DA CADEIA



DE SUPRIMENTOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO CONTEXTO ATUAL, 12., 2021, Mogi das Cruzes. Anais [...]. Mogi das Cruzes: FATEC, 2021.

RIBEIRO, A. C. B. Filmes ativos de pectina e compostos fenólicos da casca da manga para aplicação em embalagens de alimentos. 2022. 229 f. **Tese** (Doutorado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

RYBKA, A. C.; LIMA, A.; NASSUR, RC de. **Caracterização da farinha da casca de diferentes cultivares de manga**. Enciclopédia Biosfera, 15 (27). 2018.

SILVA, R. D.; MANARELLI, F.; AGUILERA, B. M.; OTONI, C. G.; AZEREDO, H. M. C. Filmes ativos de subprodutos de manga. São Carlos: **Embrapa**, 2024. (Relatório técnico).

SANTOS, A. M. *et al.* Determinação dos teores de minerais em polpa de manga (*Mangifera indica* L.) de diferentes cultivares. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 71888–71895, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-582>.

SILVA, R. D.; MANARELLI, F.; AGUILERA, B. M.; OTONI, C. G.; AZEREDO, H. M. C. Filmes ativos de subprodutos de manga. São Carlos: Embrapa, 2024. (Relatório técnico).

SILVA, T. F. *et al.* Avaliação de características físico-química de frutas convencionais e orgânicas no estado de Alagoas. **TCC - Trabalho de Conclusão de Curso**. 2023.

SOUSA, K. S. M. *et al.* Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra adicionado de polpa de manga. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. e7729, 2019.

SOUSA, F. C. *et al.* Avaliação físico-química da polpa de manga (Tommy Atkins) em pó obtida por meio da secagem em camada de espuma. **Revista Semiárido De Visu**, v. 11, n. 1, p. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

VIANA, A. C.; AIRES, T. L. S.; CLEMINTINO, L. S. Cera de carnaúba incorporada com a argila caulim para conservação de manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Semiárido De Visu**, v. 10, n. 2, 2022.

