



Aspectos biométricos e químicos dos frutos da manga (*Mangifera indica* L.) variedade “Carlota”

Biometric and chemical aspects of mango fruits (*Mangifera indica* L.) varietie. "Carlota" Página | 1853

Antonio Augusto Oliveira Fonseca (1); Railda Santos de Jesus (2); Candice Nóbrega Carneiro (3); Daniela de Souza Hansen (4); Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva (5); Sarah dos Santos Valentim (6)

(1) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3916-8084>; Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, Endereço: R. Rui Barbosa, Cruz das Almas -BA, BRASIL, E-mail: aaujostos@gmail.com

(2) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1029-9774>; Mestranda em Ciências Agrárias; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Endereço: R. Rui Barbosa, Cruz das Almas -BA, BRASIL, E-mail: raysantos097@gmail.com;

(3) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-4570>; Química do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas -CETEC; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB; Endereço: R. Rua Barbosa, Cruz das Almas -BA, BRAZIL, E-mail: candicenobrega@gmail.com;

(4) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8275-4575>; Pesquisadora PNPd do Grupo de Pesquisa INSECTA, pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, Endereço: R. Rui Barbosa, Cruz das Almas -BA, BRASIL, E-mail: samypeixoto@yahoo.com.br.

(5) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7625-7046>; Professora; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Governador Mangabeira; 832, R. Waldemar Endereço: Mascarenhas, s/n, Gov. Mangabeira - BA, BRAZIL, E-mail: dani.hansem@hotmail.com

(6) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1031-1921>; Graduanda em Agronomia, pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, Endereço: R. Rua Barbosa, Cruz das Almas -BA, BRAZIL, E-mail: savalentim1@hotmail.com.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 30 de outubro de 2020; Aceito em: 22 de março de 2021; publicado em 31 de 05 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: A manga Variedade “Carlota” é uma espécie nativa que apresenta forte apelo comercial em algumas regiões da Bahia em função das suas características organolépticas muito atrativas, apresentando grande expectativa quanto ao processamento bem como fonte de nutrientes da casca e polpa para incrementar uma dieta mais saudável. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi realizar análises biométricas e químicas da casca e polpa da manga Var. “Carlota” visando obter informações quanto às características agroindustrial, funcional e nutricional. Para realização do trabalho, foram realizadas análises físicas, químicas (bioquímicas, minerais) e cor instrumental. De acordo com os resultados, as características do fruto como rendimento de polpa, teor de sólidos solúveis e cor, elegem a manga Var. “Carlota” com bom potencial para o consumo de fruto fresco tal como processamento. A composição química da casca e polpa demonstraram a existência de elevados teores de nutrientes e sugerem que podem ser usados no enriquecimento de dietas alimentares estimulando a elaboração de novos produtos. Os teores de vitamina C e fenólicos totais conferem grande importância funcional aos frutos e que utilizados frequentemente podem contribuir na redução e prevenção de algumas doenças. Os teores de macronutrientes da casca em sua maioria foram superiores ao da polpa e que normalmente são descartados na natureza e ajuda a entender a quantidade de nutrientes que são desperdiçados pela falta de seu uso correto.

PALAVRAS-CHAVES: frutas nativas, composição centesimal, casca e polpa.

ABSTRACT: Varietie “Carlota” mango is a native species with great commercial appeal in some regions of Bahia due to its very attractive organoleptic characteristics, with great potential for processing and also as a nutrient source from the peel and pulp to increase a healthier diet. For that matter, this work aimed to carry out biometric and chemical analyzes of the peel and pulp of mango Var. “Carlota”. to obtain information about their agro-industrial, functional, and nutritional characteristics. To carry out the work, physical, chemical (biochemical, mineral) and instrumental color analyzes were performed. According to the results, it can be concluded that: The characteristics of the fruit, such as pulp yield, content of soluble solids and color, distinguish mango Var. “Carlota” with good potential for both fresh fruit consumption and processing. The peel and pulp chemical composition demonstrated the existence of high levels of nutrients and suggest that they can be used to enrich diets, stimulating the development of new products. Vitamin C and total phenolics levels give great functional importance to the fruits, which used frequently can contribute to the reduction and prevention of some diseases. The content for most macronutrients were higher for the peel than for pulp. Peels are normally discarded in nature which consists of a great waste of nutrients due to a lack of use, and an increased level.

KEYWORDS: native fruits, centesimal composition, peel, and pulp.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutos, com uma produção agrícola de 39.046.929 milhões de toneladas em 2018 (IBGE, 2018). A Bahia é considerada como a maior produtora de frutas na região Nordeste, com uma produção de 4,3 milhões de toneladas em 2017, sendo responsável por uma parcela significativa no fornecimento de emprego e renda, proporcionando o aperfeiçoamento de algumas regiões do estado, como semiárido (CARVALHO et al., 2017). Dentro dessa produção agrícola, destaca-se a manga, que alcançou uma produção 378.362 toneladas, sendo considerada como principal lavoura permanente em Juazeiro-BA, com uma área colhida de 8.527 hectares em 2018 (IBGE, 2018).

A manga é uma fruta tropical e exótica com muitas espécies, variedades e cultivares. As variedades mais comercializadas para o consumo *in natura* são Tommy Atkins, Keitt, Palmer e Haden (DONADIO e ZACCARO, 2016) ao lado de outras, tais como a Espada, Rosa, Itamaracá Coité, Sapinho, Coquinho, Rosinha, Espada, coração de boi, Ubá e Carlota (VIECCELLI et al., 2016). A manga variedade “Carlota” é uma fruta de forte apelo regional no recôncavo da Bahia, por apresentar características organolépticas ímpares de aroma e sabor são muito consumidas na forma *in natura* e utilizadas na elaboração de sucos, néctares, sorvetes, doces, geleias e outros. É muito comercializadas principalmente nas feiras livres locais podendo também ser encontradas em estabelecimentos comerciais como um produto diferenciado e com elevado valor agregado.

A descrição das características dos de frutos de manga “ Carlota” é necessária para fornecer informações sobre sua composição química, física, físico-química e nutricional, além de colaborar na sua exploração comercial. De acordo com Gusmão et al. (2006), a biometria dos frutos permite informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, no incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos. Além disso, as características são elementos importantes na comercialização da polpa dos frutos, avaliação nutricional de um produto, elaboração de produtos industrializados (CHITARRA e CHITARRA, 2005) e no controle de qualidade do alimento.

O consumo de frutas tropicas *in natura* é cada vez mais apreciado devido as propriedades nutricionais como os compostos fenólicos, vitaminas, carotenoides e

minerais, são reconhecidas como fontes de fibras alimentares solúveis e insolúveis, que desempenham um papel importante na alimentação (SCHIASSI et al., 2018) sendo que, os compostos de interesse econômico são extraídos e usados como ingredientes para produzir alimentos funcionais, nutracêuticos ou bebidas com valor agregado (ANCOS et al., 2018) esses por sua vez, tem a função de proteger o corpo humano contra o estresse oxidativo e ajudar a prevenir contra outras doenças degenerativas (YAHIA,2010).

Baddi et al. (2015), em estudos sobre a potencialidade da casca da manga como fonte de fito-nutrientes bioativos naturais em alimento funcional, verificaram boas fontes de componentes naturais como cálcio, fosforo, ferro, zinco, fibra alimentar e bioativos (vitamina C e polifenóis) que podem ser usados na incorporação de biscoitos e produtos alimentícios diversificados. Giondi et al. (2015), relataram que o uso do pó da casca da manga apresenta um potencial como componente terapêutico de alimentos para o tratamento do diabetes e suas complicações, devido à ação de compostos bioativos e fibras alimentares independentemente ou em combinação. De acordo com Habibi e Ramezani (2017), o alto consumo de frutas associa-se a uma menor incidência de doenças crônicas, câncer, inflamação, aterosclerose, desempenhando papel importante na atividade antiviral e na prevenção de processos neurodegenerativos. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi realizar análises biométricas e químicas da casca e polpa da manga var. “carlota,” visando obter informações quanto as características agroindustrial, funcional e nutricional.

MATÉRIAL E MÉTODOS

Foram analisados frutos de manga (*Mangifera indica* L.) variedade “Carlota” comercializados na feira livre local de Cruz das Almas – BA, com coordenadas geográficas de 12° 40’0” S e 39° 06’0” W os quais foram acondicionados em caixas de isopor e transportados Laboratório de Tecnologia de Alimento da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, Bahia.

No laboratório, os frutos foram limpos para remoção das sujidades retirando-se aqueles com injurias, podridões e de maturação incompleta. Posteriormente, o material foi colocado em bandejas plásticas imersos em água clorada a 100 mg L⁻¹ durante 20 minutos, lavando em seguida para retirada do excesso de cloro. Na sequência, foram

colocados para secar a temperatura ambiente 27 ± 3 °C e enxugados em papel toalha, separando-os aleatoriamente em dois lotes de 25 frutos para a realização das análises: sendo o primeiro para as biométricas, e o segundo para as físico-químicas, funcional, cor instrumental e minerais realizadas na casca e polpa dos frutos.

As análises biométricas foram realizadas no mesmo dia de coleta e os parâmetros avaliados foram: a) comprimento (cm), largura (cm) obtidas através de paquímetro; b) peso do fruto (g), casca(g) e semente(g) obtidas por gravimetria, utilizando balança semi-analítica; c) Firmeza da polpa, utilizando um penetrometro manual, retirando uma pequena porção na parte superior do fruto para a efetiva penetração da ponteira de 8mm e os resultados convertidos em (N); d) Rendimento de polpa (%) obtida pela diferença entre o peso do fruto e a soma da casca com semente expresso em percentagem; e) Índice Tecnológico (%), obtido pela expressão $SS \times Rend / 100$ conforme (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Físico-químicas a) pH: com auxílio de um pHmetro segundo método nº 981.12 da AOAC (1997); b) acidez titulável total: por titulação com auxílio de pHmetro, segundo método nº 942.15 da AOAC (1997) expressa em ácido cítrico; c) sólidos solúveis: com auxílio de um refratômetro, segundo método nº 932.12 da AOAC (1997); d) ratio, calculado através da relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável, segundo Reed et al. (1986); e) açúcares (reduzidos e totais): por LANE e EYNON (titulação de oxirredução), segundo método de nº 31.034-6 da AOAC (1984); f) Umidade, pelo método gravimétrico nº 920.151 da AOAC (1997); g) proteína, pelo método de Kjeldahl, nº 920.152 da AOAC (1997); h) lipídios totais, extração com mistura de solventes a frio, método de Bligh e Dyer (1959); i) cinzas, pelo método gravimétrico nº 940.26 da AOAC (1997); j) fibra alimentar total, determinado pelo método gravimétrico não enzimático (LI, e CARDOZO, 1994); l) O teor de carboidratos foi calculado pelo método conforme (SNIFFEN et al., 1992); m) O valor energético total foi estabelecido segundo (WILSON, SANTOS e VIEIRA, 1982); h) vitamina C em ácido ascórbico, foi determinado pelo método nº 43.065 da AOAC (1984), modificado por Benassi (1990), onde se substitui o solvente extrator ácido metafosfórico por ácido oxálico; i) conteúdo de fenólicos totais dos extratos da casca e polpa foram realizados de acordo com o método espectrométrico de Folin-Ciocalteu descrito por Singleton, Orthofer e Lamuela (1999) usando como padrão o ácido gálico;

Cor instrumental: Determinada conforme o sistema de cor C.I.E. L *a*, b*, C, e ângulo Hue (h⁰), utilizando o colorímetro Minolta, modelo CR 400, com iluminante D65, ângulo de observação de 10°. A calibração do aparelho foi realizada por meio de placa de cerâmica branca (MINOLTA, 2007).

Os teores de minerais analisados foram: Ca, Mg, P, K, Na, Zn, Fe, Mn, Cu, Cr, Pb, por espectroscopia de emissão atômica com plasma induzido por micro-ondas. Para tanto, foi empregado equipamento Agilent 4200 MP-AES (Microwave Plasma - Atomic Emission Spectroscopy – (Espectrometria de Emissão Atômica com Plasma Induzido por Micro-Ondas) e S foi determinado por espectrofotometria de UV/Vis.

Os dados foram analisados por estatística descritiva, utilizando-se de medidas de tendência central (média), e o desvio-padrão, com auxílio do software SAS (SAS,1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados médios das características morfométricas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios para as características morfométricas. Peso do fruto (P), Comprimento (C), Largura (L), Peso da casca (PC), Peso da semente (PS)), Firmeza da polpa (FP), Rendimento de polpa (RP) e índice Tecnológico (IT) da manga var. “Carlota”.

Características Gerais							
P(g)	C(cm)	L(cm)	PC(g)	PS(g)	FP(N)	RP(%)	IT
179,48±54,12	7,4±2,5	5,8±0,55	33,8±8,4	36,9±9,72	13,8±1,6	59,2±3,6	8,03

Valores médios ± desvio padrão para 25 frutos.

Para o peso do fruto, o valor encontrado foi de 179,48g, que é superior ao encontrado por Luna et al. (2016), 112,61g para variedade ‘Manguita’ em seu estudo sobre caracterização física de frutos de manga no município de Areia, na Paraíba. Com relação ao comprimento (C) e largura (L), os resultados achados de 7,4 cm e 5,8 cm nesta ordem, são inferiores aos de Akin-Idowu et al. (2020), obtidos para a manga Palmer com comprimento de fruto (16,70cm), em estudo sobre a diversidade de cultivares de manga no sudoeste da Nigéria. O comprimento e a largura dos frutos são influenciados pela diversidade genética das espécies estudadas, condições pré-colheita de cultivo como práticas culturais, clima e solos (PLEGUEZUELO et al., 2013). O peso e tamanho dos

frutos são características que influenciam diretamente no preço do fruto; Frutos em conformidade com os padrões de comercialização podem proporcionar maior retorno ao produtor (QUEIROZ et al., 2014) e são determinantes na escolha de uma determinada variedade.

O peso da casca e da semente apresentaram valores de 33,8g e 36,9g respectivamente. Maia et al. (2017) em estudo sobre características quantitativas de frutos de manga rosa, obtiveram resultados superiores de 40,95 e 42,81g nesta ordem. O peso da casca e das sementes são atributos físicos de grande importância para a exploração econômica, pois está diretamente relacionado ao rendimento e qualidade do produto comercializado (CHITARRA E CHITARRA, 2005)

No que se refere a firmeza da polpa, o valor médio encontrado foi $13,8N \pm 1,6$ é superior aos relatados por Galli et al. (2011) com valores de 11,25N e 7,89N para as variedades ubá e imperial respectivamente, em frutos colhidos no estágio "de vez" sob cultivo orgânico. Estes valores podem ser considerados baixos diante de valores obtidos pelos referidos autores para as variedades Rocha 59,91N e Rosa 71,89N, sendo um atributo muito importante para definir o tempo útil de prateleira dos frutos MAIA et al., (2014). Conforme Jeronimo et al. (2007) a firmeza é considerada um dos atributos de qualidade dos frutos, uma vez que influencia na resistência ao transporte, técnicas de conservação pós-colheita e ataque de microrganismos.

O rendimento de polpa foi de 59,2 % sendo inferior ao reportado por Wurlitzer et al. (2019), ao avaliar características físico-químicas de polpas mangas com resultados de 75,5 % para variedade Tommy Atkins e 81,3% para Keitt. Os resultados encontrados estão de acordo com Folegatti et al. (2002) ao sugerirem que o rendimento de polpa mínimo aceitável para frutos destinados a industrialização é de 60%. Santos et al. (2010), relatam que o rendimento de polpa percentual, caracteriza um grande potencial do fruto na indústria de alimentos, principalmente de polpa e sucos, sendo fator principal para a aquisição da matéria-prima.

Em relação ao índice tecnológico ou rendimento industrial, a média encontrada foi de 8,03 %, que está dentro dos resultados encontrados por Lima et al. (2015), com valor de 6,99 a 8,41 com média de 7,91 para frutos de umbu-cajazeiras. De acordo com Pinto et al. (2003), índices tecnológicos superiores à 5,5 % são de caráter preferencial pelas indústrias de processamento, por apresentarem maior possibilidade de concentração de açúcares.

Observa-se na Tabela 2 os resultados médios das determinações bioquímicas da casca e polpa de manga var. “Carlota”. Essas análises demonstraram de modo geral, o valor nutricional do fruto. A umidade da casca e da polpa de manga apresentaram valores muito próximos, os mesmos ocorreram para o pH, acidez, sólidos solúveis, e açúcares redutores, não redutores e totais. Marques et al. (2010), encontraram umidade da casca de manga cv. Tommy Atkins de 78,70 g 100g⁻¹ e da polpa de 82,11 g 100 g⁻¹, sendo essa uma característica importante a ser analisada, pois está relacionada com a perecibilidade do fruto. Lemos et al. (2013) encontraram o valor de 4,46 de pH, 14,33 °Brix de sólidos solúveis e 0,09 % ác cit. de acidez total titulável para a casca de manga var. Haden. Já Benevides et al. (2008) estudaram a qualidade da polpa de manga Ubá, encontraram valores de 4,21 de pH, 18 °Brix de sólidos solúveis totais, 0,53 %, de acidez total titulável e 3,54 % em glicose de açúcares totais solúveis na polpa de manga na primeira safra. A análise de pH e acidez em alimentos são importantes, porque fornece informações quanto a previsão do seu estado de conservação (RUFINI et al., 2011).

Os maiores valores médios de resíduo mineral, proteína, lipídios, fibra alimentar total e fenólicos totais foram encontrados na casca de manga, e valores menores como carboidratos, valor calórico total e vitamina C foram obtidos na polpa. Damiani et al. (2009) encontraram maiores valores de cinzas (0,83 g 100 g⁻¹), proteínas (1,29 g 100 g⁻¹), lipídios (0,91 g 100 g⁻¹), carboidratos (19,56 g 100 g⁻¹), fibra insolúvel (15,80 g 100 g⁻¹), vitamina C (44,03 mg 100 g⁻¹) e acidez titulável (0,26 g ác. Cítrico 100 g⁻¹) na casca de manga cv. Haden e na polpa foram encontrados os maiores valores de açúcares totais (13,20 g 100 g⁻¹) e redutores (4,80 g 100 g⁻¹) e sólidos solúveis (16,73 °Brix).

A quantidade de carboidratos encontrado na polpa é superior em 82,3%, ao valor da casca, demonstrando o seu elevado poder calórico na alimentação quando comparada isoladamente. Segundo Araújo et al. (2016) a maior porção de carboidratos encontrados na polpa de manga é constituída de glicose, frutose e sacarose. Já para proteína, lipídios e fibra alimentar total os valores encontrados na casca foram superiores em 33%, 34% e 294,0% respectivamente, em relação à polpa do fruto. Esses resultados demonstram que a casca de manga pode ser uma boa fonte de proteína, lipídios e principalmente fibra alimentar, e pode proporcionar inúmeros benefícios ao organismo quando inserida de forma adequada na alimentação, minimizando ou eliminando a existência de doenças crônicas e degenerativas.

As frutas são uma boa fonte de compostos bioativos, como compostos fenólicos, ácido ascórbico e carotenoides. Os compostos fenólicos têm grande potencial na prevenção de doenças crônicas, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares e aterosclerose (SANTOS et al., 2014). Os resultados demonstram que a casca de manga var. “Carlota” é uma fonte rica de fenólicos, sendo superior em 58% em relação a polpa. Agatonovic-Kustrin, Kustrin e Morton (2018) também encontraram maior quantidade de fenólicos totais nas cascas de 9 cultivares de manga em relação a polpa, assim como Vithana, Singh e Johnson (2019), que encontraram concentrações de fenólicos totais na casca de manga entre 14 a 35 vezes mais que as encontradas na polpa. Já Silva et al., (2014), encontraram quantidade maior na polpa (652,59 mg EAG 100g⁻¹) em relação ao subproduto (restos de casca e polpa) (376,12 mg EAG 100g⁻¹) da manga.

Tabela 2 – Determinação bioquímica da casca e polpa da manga var. “Carlota”.

Características Avaliadas em peso fresco	Casca	Polpa
pH	3,78±0,046	3,79±0,082
Acidez (g 100 g ⁻¹ Ac.citrico)	0,24±0,0268	0,21±0,0268
SS(°Brix)	12,1±0,3675	13,5±0,0165
Umidade (g 100 g ⁻¹)	80,3± 0,2330	81,9±0,9463
Proteína (g 100 g ⁻¹)	0,99±0,0674	0,66±0,0051
Lipídios (g 100 g ⁻¹)	0,98±0,0570	0,65±0,0326
Fibra alimentar (g 100 g ⁻¹)	9,26±0,0081	2,35±0,0047
Carboidratos (g 100 g ⁻¹)	7,74±0,0204	14,11±0,0216
Valor calórico total, Kcal/100g	26,59±0,1466	60,64±0,5589
Fenólicos totais(mEAg.galico)	66,25±0,2158	27,60±0,1632
Resíduo mineral (g 100 g ⁻¹)	0,73±0,0044	0,33± 0,0124
Vitamina C (mg ácido ascórbico 100 g ⁻¹)	9,92±0,0415	16,61±0,0031
Açúcares totais (g 100 g ⁻¹)	10,4±0,0041	11,4±0,0831
Açúcares não redutores (g 100 g ⁻¹)	6,13±0,0081	7,26±0,0083
Açúcares redutores (g 100 g ⁻¹)	4,27±0,0036	4,14±0,039

Valores médios ± desvio padrão entre triplicatas para 25 frutos

Na tabela 3 encontra-se a caracterização das cores e o ângulo Hue de casca e polpa da manga Carlota. As amostras de casca e polpa apresentaram alta luminosidade (L*) 75,21 e 72,07 respectivamente. Indicando que não houve escurecimento em resposta da ação de enzimas como a polifenol oxidase e a peroxidase da casca ou polpa. Para os valores de Chroma (a* e b*) as intensidades variaram do vermelho ao amarelo com valores de (11,19 e 55,87) para casca e (10,28 e 73,5) para polpa. Para os valores de saturação (C*) foram encontrado 65,06 e 72,14 para casca e polpa, nesta ordem

indicando cor intensa. Os resultados do ângulo hue foram de 79,05 para casca e 80,07 para polpa que estão restritas a região de tonalidade amarela ratificada pela cromaticidade, caracterizando desta forma em frutos que podem ser muitos atrativos por parte dos consumidores. A coloração da casca e polpa (amarela) está relacionada com o teor de carotenoides que aumenta com índice de maturação dos frutos analisados. De acordo com Motta et al. (2015), a coloração é um fator importante na qualidade e aparência dos frutos que são apreciados pelo consumidor, influenciando na sua preferência.

Tabela 3- Caracterização das cores da casca e polpa dos frutos da manga var.”carlota”. As letras são indicativas dos módulos; L* (L), a* (a), b*(b) C*(c), angulo hue (h°).

Cor da casca				
L*	a*	b*	c*	h°
75,2 ± 2,53	11,19 ± 1,30	55,87 ± 3,69	65,06 ± 4,12	79,54 ± 3,87
Cor da polpa				
L*	a*	b*	c*	h°
72,07 ± 3,9	10,28 ± 1,09	73,5 ± 2,85	72,14 ± 3,15	80,0 ± 2,78

Valores médios ± desvio padrão entre triplicatas para 25 frutos

Os resultados para os teores de macro nutrientes (Ca, Mg, P, K, S e Na) na casca e polpa de frutos de manga var.”Carlota, encontram-se na tabela 4. A casca, apresentou valores superiores para o cálcio (107,6 mg 100g⁻¹) quando comparados com a polpa (29,81mg /100g) e o teor de magnésio foram de 98,4 e 67,7 mg/100g, para casca e polpa respectivamente. Resultados inferiores foram encontrado por Mendes Filho et al. (2014), em estudo dos macrocomponentes e nutrientes minerais da polpa de manga Tommy Atkins e Fiapo, obtiveram valores de 1,88 e 0,48 para cálcio; 5,8 e 4,7 para magnésio respectivamente. Ambas os minerais são componentes importantes dos ossos responsável pela sustentação do corpo. O magnésio está envolvido no metabolismo do cálcio, na síntese e formação da vitamina D e na estrutura mineral do esqueleto ósseo (SACHINI et al., 2020).

Para o fósforo, foram encontrados valores de 46,9 mg/100g para casca e 98,6 mg/100g de polpa. Este elemento desempenha papel importante estrutural da célula e constituintes das membranas celulares, nas células como fonte de ATP (adenosina trifosfato) e em atividades enzimáticas (FIORINI, 2008; MONTEIRO e VANNUCCHI, 2010).

O potássio apresentou maior concentração 66,6 e 23,0 mg/100g na casca e polpa respectivamente, sendo um importante mineral na regulação da atividade neuromuscular, como a fadiga, fraqueza e câibras, e promoção do crescimento celular (MARQUES et al., 2010). De acordo com a OMS (2016), a menor ingestão de potássio ocasiona problemas de saúde, como no aumento da pressão arterial, riscos de derrame e desenvolvimento de doenças cardíacas.

Os teores de sódio foram de 1,3 e 0,13 mg 100g⁻¹, para casca e polpa, nesta ordem. O sódio regula o equilíbrio de fluidos no corpo e ajuda no bom funcionamento dos músculos e nervos (JACOB et al., 2015). Os níveis de enxofre encontrados para casca e polpa foram de 57,8 e 7,3 mg/100g. Esse mineral, exerce funções energéticas, sendo importante na formação coágulo sanguíneo e algumas vitaminas, agindo no metabolismo de gorduras e carboidratos (FRANCO, 2008; MAHAN, ESCOTT-STUMP e RAYMOND, 2012).

Os macronutrientes são importantes na nutrição humana, os resultados apresentados demonstraram que a casca da manga Carlota apresentou valores superiores em relação a polpa para todos os minerais. Marques et al. (2010) em estudo da composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga cv. Tommy Atkins, encontraram maiores teores dos minerais como Ca, K, P e Na na casca. Assim como Madalageri, et al (2017) avaliando as propriedades físicas, nutricional e antinutricional na composição da casca e polpa de três variedades de manga, também encontraram valores superiores de minerais para casca em relação a parte comestível.

Tabela 4 – Valores médios macronutrientes na casca e polpa de frutos de manga Var.”Carlota” (mg100g¹).

Porção do fruto	Ca	Mg	P	K	S	Na
Casca	107,6±0,054	98,4±0,049	46,9±0,023	66,5±0,33	57,8±0,058	1,3±0,6
Polpa	29,81±0,015	67,7±0,034	98,6±0,049	12,±0,603	7,3±0,073	0,13±0,001

Valores médios ± desvio padrão entre triplicatas para 25 frutos

Na tabela 5 encontra-se a composição de metais pesados (micronutrientes) e *metal tóxico na polpa e casca de frutos de manga var. “Carlota”, dentre os metais quantificados, foram majoritários o ferro e zinco tanto para a casca quanto na polpa. Já o chumbo que é conhecido como um metal tóxico por não ter função biológica apresentou concentrações inferiores a 0,01mg. 100g⁻¹ nas porções estudadas não ultrapassando o

limite permitido (0,10 mg Kg⁻¹) pela legislação vigente (BRASIL, 2013), demonstrando a sua segurança para o consumo no que diz respeito a este metal por apresentar poder residual nas células, provocando sérios danos a saúde. O Mn, Cu e Cr também foram quantificados em concentrações segura para o consumo diário recomendado (BRASIL, 2005). Marques et al. (2010) encontraram valores de cobre, cobalto, chumbo, vanádio, níquel e manganês inferiores a 0,1 mg Kg⁻¹ em casca de manga cv. Tommy Atkins e segundo os autores esses resultados demonstraram que a utilização da casca em produtos alimentícios é confiável.

Comparando as concentrações dos nutrientes na casca e na polpa verificamos que os teores de Fe, Zn, Cu foram encontrados em maior quantidade para as duas porções analisadas, e as concentrações dos micronutrientes e *metais tóxicos na casca e polpa seguiu a ordem decrescente de Fe > Zn > Cu > Mn > Co = *Pb. Romelle, Rani e Manohar, (2016) encontraram em casca de manga var. Alphonso 0,66 mg 100g⁻¹ de zinco, 12,79 mg 100g⁻¹ de ferro e 4,77 mg 100g⁻¹ de manganês e Sabino et al. (2015) quantificaram em casca de manga cv. Coité, 1,08 mg 100g⁻¹ de ferro, 0,19 mg 100g⁻¹ de cobre, 0,34 mg 100g⁻¹ de manganês e 6,80 mg 100g⁻¹ de zinco. Já Quintana-Obregón et al. (2019) analisaram minerais no pericarpo de 3 cultivares de manga e encontraram na Tommy Atkins 17,16 mg L⁻¹ de ferro, 20,19 mg L⁻¹ de manganês, 6,02 mg L⁻¹ de zinco e 3,28 mg L⁻¹ de cobre. A diferença encontrada nos resultados tanto para os macronutrientes, micronutrientes e metais tóxicos quando comparados aos demais encontrados na literatura, são atribuídos possivelmente a cultivar e/ ou variedade, habilidade de extração da planta, condições edafoclimáticas, praticas culturais e sensibilidade do equipamento de análise.

Uma das principais fontes de minerais para o organismo humano são os alimentos naturais, como as frutas. Os elementos, como cobre e zinco são considerados essenciais ao organismo, pois fazem parte de várias reações, diretamente ou como cofator enzimático (ANDRADE et al., 2004). O ferro e manganês também são importantes no funcionamento do organismo, o primeiro participa no transporte de oxigênio para as células, produção de colágeno e energia, entre outras funções, já o manganês colabora no desenvolvimento do esqueleto e cartilagem (ROMELLE, RANI e MANOHAR, 2016).

Tabela 5 – Valores médios de micronutrientes e *metal toxico na polpa e casca de frutos de manga Var. Carlota (mg.100g⁻¹).

Porção do fruto	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	*Pb
Casca	0,51±0,03	1,46±0,07	0,11±0,19	0,31±0,01	<0,01	<0,01
Polpa	1,04±0,043	4,22±0,07	0,36±0,13	0,4±0,08	<0,01	<0,01

Página | 1864

Valores médios ± desvio padrão entre triplicatas para 25 frutos

Na Tabela 6 encontra-se os teores de nutrientes na polpa e casca de manga var. Carlota seguido das necessidades diárias para um adulto conforme os padrões estabelecidos pelos órgãos nacionais e internacionais.

Tabela 6- Necessidades diárias de proteínas, ácido ascórbico, cálcio, fósforo, magnésio, zinco, manganês potássio e sódio de acordo com a necessidade diária de adultos com base na ANVISA, RDA e WHO e a contribuição relativas (%) para o consumo da manga var. “Carlota”.

NUTRIENTE	UNIDADE	ANVISA	RDA	WHO	CASCA	POLPA
Proteína	g	50	-	-	1,98	1,32
Ácido ascórbico	mg/100g	45	-	-	22,04	36,9
Cálcio	mg/100g	1000	800	400	10,76	2,98
Fósforo	mg/100g	700	-	-	6,7	14,1
Magnésio	mg/100g	260	350	300	37,8	26,0
Zinco	mg/100g	7	15	10-15	7,3	14,9
Manganês	mg/100g	2,3	350	2-3	16,5	15,6
Potássio	mg/100g	-	2000	-	3,3	6,0
Sódio	mg/100g	2400	500	-	0,054	0,005

ANVISA= Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2005); RDA = Recommended Dietary Allowances (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989); WHO = World Health Organization (1996).

Esses resultados demonstram que os nutrientes oriundos da casca e polpa da manga var. “Carlota” poderão auxiliar no enriquecimento de alimentos a compor essas faixas de aceitação de ingestão diária recomendada (IDR), além de servir de incentivo para o cultivo dessa fruteira para exploração comercial seja de forma *in natura* bem como para o setor da agroindústria.

CONCLUSÕES

As características do fruto como rendimento de polpa, teor de sólidos solúveis e cor, elegem a manga Var. “Carlota” com bom potencial para o consumo de fruto fresco tal como processamento.

Os resultados da composição química da casca e polpa dos frutos da manga Var. “Carlota” demonstraram a existência de elevados teores de nutrientes e sugerem que podem ser usados em enriquecimento de dietas alimentares estimulando incorporação da casca na elaboração de novos produtos

Os teores de vitamina C e fenólicos totais conferem grande importância funcional aos frutos e que utilizados frequentemente podem contribuir na redução e prevenção de algumas doenças.

Os teores de macronutrientes da casca em sua maioria são superiores ao da polpa e que normalmente são descartados na natureza e ajudam a entender a quantidade de nutrientes que são desperdiçados pela falta de seu uso correto.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, E. C. B.; BARROS, A. M.; MAGALHÃES, A. C. P.; CASATROS, L.L.C.; TAKESEI, I. Comparação dos teores de cobre e zinco em leguminosas cruas e após serem processadas termicamente em meio salino e aquoso. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.24, n.3, p.316-318, 2004
2. AGATONOVIC-KUSTRIN, S.; KUSTRIN, E.; MORTON, D. W. Phenolic acids contribution to antioxidant activities and comparative assessment of phenolic content in mango pulp and peel. *South African journal of botany*, v. 116, p. 158-163, 2018.
3. AKIN-IDOWU, P. E.; ADEBO, G. U.; EGBEKUNLE, K. O.; OLAGUNJU, Y. O.; ADERONMU, O. I.; ADULOJU, A. O. Cultivars Based on Physicochemical, Nutritional, Antioxidant, and Phytochemical Traits in South West Nigeria. *International Journal of Fruit Science*, p. 1-25, 2020.
4. ANCOS, B.; SÁNCHEZ-MORENO, C.; ZACARÍAS, L.; RODRIGO, M. J.; AYERDÍ, S. S.; BENÍTEZ, F. J. B.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A. Effects of two different drying methods (freeze-drying and hot air-drying) on the phenolic and carotenoid profile of ‘Ataulfo’ mango by-products. *Journal of Food Measurement and Characterization*, v. 12, n. 3, p. 2145-2157, 2018.
5. AOAC. *Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis*. 14 ed. Arlington, VA, USA, 1984.

6. AOAC. *Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis*. USA16. ed. Arlington, 1997
7. ARAÚJO, L. D. F.; AGUIAR, E. M.; SILVA, I. D.; XAVIER, G. A. M.; BEZERRA, M. C. Utilização de subprodutos da manga como alimentos alternativos na dieta dos animais: revisão de literatura. *Nutri-Time, revista eletrônica, Viçosa*, v. 13, n. 02, p. 1983-9006, 2016.
8. BADDI, J.; VIJAYALAKSHMI, D.; DURGANNAVAR, N. A.; CHANDRU, R. Mango peel: A potential source of natural bioactive phyto-nutrients in functional food. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, v. 34, n. 1, p. 75-77, 2015.
9. BENASSI, M.T. *Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados*. 1990. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.
10. BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 3, p. 571-578, 2008.
11. BEZERRA, T. S.; COSTA, J. M. C.; AFONSO, M. R. A.; MAIA, G. A. ROCHA, E. M. F. F. Avaliação físico-química e aplicação de modelos matemáticos na predição do comportamento de polpas de manga desidratadas em pó. *Revista Ceres, Viçosa*, v. 58, n.3, p. 278-283, 2011.
12. BRASIL, Portaria nº. 685/98. Aprova o Regulamento Técnico: "Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos" e seu Anexo: "Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos" complementa e faz algumas modificações no Decreto Lei nº 55.871, de 26 de março de 1965. Disponível em:http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1998/prt0685_27_08_1998_rep.html Acesso em: março 2020.
13. BRASIL. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 269, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. Dispõe sobre o *Regulamento Técnico sobre a ingestão recomendada (IDR) de proteínas, vitaminas e sais minerais*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 de set. 2005.
14. CARVALHO, C. D.; KIST, B. B.; SANTOS, C. D. TREICHEL, M.; FILTER, C. F. *Anuário brasileiro da fruticultura 2017*. Editora Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul. 2017.
15. CHITARRA, MARIA ISABEL FERNANDES; CHITARRA, A. B. *Perdas pós-colheita. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2ªed. Lavras, UFPA, p. 151-202, 2005.
16. DAIUTO, É. R.; TREMOCOLDI, M. A.; ALENCAR, S. M. D.; VIEITES, R. L.; MINARELLI, P. H. Composição química e atividade antioxidante da polpa e resíduos de abacate'Hass'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 2, p. 417-424, 2014.

17. DAMIANI, C.; BOAS, V.; DE BARROS, E. V.; SOARES JUNIOR, M. S.; CALIARI, M.; PAULA, M. D. L. D.; ASQUIER, E. R. Avaliação química de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(1), 177-184. 2009.
18. DONADIO, L.C.; ZACCARO, R.P. Valor nutricional de frutas. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/manga/>. Acesso em: 20. Abr. 2020.
19. FIORINI, L. S. Dossiê: os minerais na alimentação São Paulo: Food Ingredients, Brasil, 2008. p.48-59.
20. FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.
21. FOLEGATTI, M. I da.; MATSUURA, F. C. A. U.; TORREZAN, F.; BOTREL, N.; SOUZA FILHO, M. de S. M.; AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S. de.; SOUZA NETO, M. A. Processamento e frutos. In. GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. de Q. (Eds). *A cultura da mangueira*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 409-431.
22. GALLI, J.A.; ARRUDA-PALARAINI, M.C. de; FISCHER, I. H.; MARTINS, A. L. M. Características físico-químicas de variedades da manga cultivadas em sistema orgânico. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, n.2, 2011.
23. GIONDI, M.; BASHA, S.A.; BHASKAR, J.J.; SALIMATH, P.V.; PRASADA, R. U.J. Anti-diabetic effect of dietary mango (*Mangifera indica* L.) peel in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 95, n. 5, p. 991-999, 2015.
24. GUSMÃO, E.; DE ALMEIDA VIEIRA, F.; DA FONSECA JÚNIOR, É. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). *Cerne*, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.
25. HABIBI, F.; RAMEZANIAN, A. Vacuum infiltration of putrescine enhances bioactive compounds and maintains quality of blood orange during cold storage. *Food Chemistry*, v. 227, p. 1-8, 2017
26. IBGE. *Produção Agrícola Municipal*, 2018. Disponível em : <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 30 de Agosto de 2020.
27. JACO.B, A. G.; ETONG, D. I.; TIJJANI, A. Proximate, mineral and anti-nutritional compositions of melon (*Citrullus lanatus*) seeds. *British Journal of Research*, v. 2, n. 5, p. 142-151, 2015.
28. JERONIMO, E. M.; BRUNINI, M. A.; ARRUDA, M. C.de.; CRUZ, J. C. S.; FISCHER, I. H.;GAVA, G. J. C. Conservação pós-colheita de mangas ‘Tommy Atkins’ armazenadas sobatmosfera modificada. Semina: *Ciências Agrárias*, Londrina, v.28, n.3, p. 417-426, 2007
29. LEMOS, D. M.; SILVA, S. F.; LIMA, J. C. B.; SILVA, F. B.; SOUZA, E. P. Parâmetros químicos, físicos e físico-químicos de resíduos da manga. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(2), 01-03. 2013.

30. LIMA, M. S. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; BARROSO, J. P. Caracterização de frutos de genótipos selecionados de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.). *Interciencia*, v. 40, n. 5, p. 311-316, 2015.
31. LI, B.W.; CARDOZO, M.S. Nonenzymatic-gravimetric determination of dietary fiber in fruits and vegetables. *Journal of AOAC International*, Arlington, v.77, n.3, p.687-689, 1994.
32. LUNA, I.R.G.; SILVA, S.M.; SOUSA, A.S.B.; LIMA, R.P.; NETO NASCIMENTO, E.C. caracterização física de frutos de variedades de mangueiras ocorrentes no município de Areia-PB. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC'2016. Foz do Iguaçu-PR, 2016.
33. MADALAGERI, D. M.; BHARAT, P. UDA; KAGE, U. Physicochemical properties, nutritional and antinutritional composition of pulp and peel of three mango varieties. *International Journal of Educational Science and Research*, v.7, n. 3, Jun 2017
34. MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S., RAYMOND, J.L. *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
35. MAIA, M. C. C.; DE OLIVEIRA, L. C.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA NETO, F. P.; YOKOMIZO, G. K. I. & ARAÚJO, L. D. Repetibilidade de características quantitativas de frutos em seleções elite de manga rosa. *Embrapa Agroindústria Tropical-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2017.
36. MAIA, M. C. C.; RESENDE, M. D. V.; OLIVEIRA, L. C.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA NETO, F. P. Análise genética em genótipos de manga rosa via REML/BLUP. *Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2014.
37. MARQUES, A.; CHICAYBAM, G.; ARAUJO, M. T.; MANHÃES, L. R. T.; SABAA-SRUR, A. U. Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32(4), 1206-1210. 2010.
38. MENDES-FILHO, N. E.; CARVALHO, M. P.; DE SOUZA, J.M.T. Determinação de macrocomponentes e nutrientes minerais da polpa de manga (*Mangifera indica* L.). *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693*, v. 6, n. 1-2, p. 22, 2014.
39. MINOLTA. *Chroma meter CR-400/410: instruction manual*. Osaka, 2007. 156 p.
40. MONTEIRO, T.H.; VANNUCCHI, H. *Funções plenamente reconhecidas de nutrientes: fósforo*. ILSI Brasil, São Paulo, v.15, p.20, 2010.
41. MOTTA, J. D.; DE MELO QUEIROZ, A. J.; DE FIGUEIRÊDO, R. M. F.; DE SOUSA, K. D. S. M. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. *Comunicata Scientiae*, v. 6, n. 1, p. 74-82, 2015.
42. OMS - Organização Mundial da Saúde. *Um estilo de vida saudável*. 2016. Disponível em <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle>. Acesso em: 12 mai. 2020.

43. PINTO, W. D. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O., DA SILVA, C. A.; JESUS, S. C. D.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, 2003.
44. PLEGUEZUELO, C. R. R.; DURAN ZUAZO, V. H.; MURIEL FERNÁNDEZ, J. L.; FRANCO TARIFA, D. Physicochemical quality parameters of mango (*Mangifera indica* L.) fruits grown in a Mediterranean subtropical climate (SE Spain). *Journal of Agricultural Science and Technology*, v. 14, n. 2, p. 365- 374, 2012
45. QUEIROZ DE MEDEIROS, P. V.; ANDRADE, G.; PEREIRA, R. G.; MENDONÇA, V.; NETO, J. F. Produção e qualidade de frutos de mangueira 'Tommy Atkins' adubadas com superfosfato simples no município de Assú-RN. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science/Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, v. 7, n. 3, 2014.
46. QUINTANA-OBREGÓN, E.; MARTÍN-HERNÁNDEZ, S.; MUY-RANGEL, M.; VARGAS-ORTIZ, M. Valorization of mango (*Mangifera indica* L.) pericarp powders as an alternative for the generation of functional foods. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, v. 22, n. 1, 2019.
47. ROMELLE, Feumba Dibanda; RANI, A.; MANOHAR, Ragu Sai. Chemical composition of some selected fruit peels. *European Journal of Food Science and Technology*, v. 4, n. 4, p. 12-21, 2016.
48. RUFINI, J. C. M.; GALVÃO, E. R.; PREZOTTI, L.; SILVA, M. B. D.; PARRELLA, R. A. D. C. Caracterização biométrica e físico-química dos frutos de acessos de manga 'Ubá'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(2), 456-464. 2011.
49. SABINO, L. B. S.; GONZAGA, M. L. C.; SOARES, D. J.; LIMA, A. C. S.; LIMA, J. S. S.; ALMEIDA, M. M. B.; FIGUEIREDO, R. W. Bioactive compounds, antioxidant activity, and minerals in flours prepared with tropical fruit peels. *Acta Alimentaria*, 44(4), 520-526. 2015
50. SACHINI, R.; STEFFENS, C. A.; MARTIN, M. S. D.; SCHVEITZER, B.; FENILI, C. L.; PETRI, J. L. neral contents in the skin and flesh of fruits of apple cultivars. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 42, n. 2, 2020.
51. SANTOS, A. C. A.; MARQUES, M. M. P.; DE OLIVEIRA SOARES, A. K.; DE FARIAS, L. M.; FERREIRA, A. K. A.; CARVALHO, M. L. Potencial antioxidante de antocianinas em fontes alimentares: revisão sistemática. *Revista Interdisciplinar*, v. 7, n. 3, p. 149-156, 2014.
52. SANTOS, M. B. D.; CARDOSO, R. L.; FONSECA, A. A. D. O.; CONCEIÇÃO, M. D. N. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* x *S. mombin*) provenientes do recôncavo sul da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.
53. SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA- RAVENTÓS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin- Ciocateau reagent. *Methods Enzymol.*, San Diego, v. 299, p. 152-178, 1999.

54. SCHIASSI, M.C.E.V.; DE SOUZA, V.R.; LAGO, A.M.T.; CAMPOS, L.G.; QUEIROZ, F. Frutos da região do Cerrado brasileiro: caracterização físico-química, compostos bioativos, atividades antioxidantes e avaliação sensorial. *Química de Alimentos*, v. 245, p. 305-311, 2018.
55. SILVA, Carlos Eduardo de Farias; ABUD, Ana Karla de Souza. Tropical fruit pulps: Processing, product standardization and main control parameters for quality assurance. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 60, 2017.
56. SILVA, L. M. R.; DE FIGUEIREDO, E. A. T.; RICARDO, N. M. P. S.; VIEIRA, I.G. P.; DE FIGUEIREDO, R. W.; BRASIL, I. M.; GOMES, C. L. Quantificação de compostos bioativos em polpas e subprodutos de frutas tropicais do Brasil. *Química de alimento*, 143, 398-404. 2014.
57. SUBEDI, P. P.; WALSH, K. B.; OWENS, G. Prediction of mango eating quality at harvest using short-wave near infrared spectrometry. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 43, n. 3, p. 326-334, 2007.
58. VIECELLI, J. C.; SIQUEIRA, D. L. D.; BISPO, W. M. D. S.; LEMOS, L. M. Characterization of leaves and fruits of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Imbu. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 38, n. 3, 2016.
59. VITHANA, Mekhala Dinushi Kananke; SINGH, Zora; JOHNSON, Stuart Keith. Harvest maturity stage affects the concentrations of health-promoting compounds: Lupeol, mangiferin and phenolic acids in the pulp and peel of ripe 'Kensington Pride' mango fruit. *Scientia Horticulturae*, v. 243, p. 125-130, 2019.
60. WURLITZER, N.; LIMA, J.; ADRIANO, A.; DAMIÃO, B.; de OLIVEIRA, M. F.; de SOUZA, A. C. R.; RYBKA, A. Avaliação de características físico-químicas de polpas e sensoriais de sucos de manga das variedades Tommy Atkins, Palmer, Kent e Keitt. *Embrapa Agroindústria Tropical-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)*, 2019.
61. LI, B.W.; CARDOZO, M.S. Nonenzymatic-gravimetric determination o dietary fiber in fruits and vegetables. *Journal of AOAC International, Arlington*, v.77, n.3, p.687-689, 1994.
62. YAHIA, Elhadi M. The contribution of fruit and vegetable consumption to human health. *Fruit and vegetable phytochemicals*, p. 3-51, 2010.