

Cruz das Almas, BA / Dezembro, 2025

Qualidade físico-química, nutricional e sensorial de mangas 'CPAC 165/93' e Palmer provenientes de cultivo orgânico

Eliseth de Souza Viana ⁽¹⁾, Ronielli Cardoso Reis⁽¹⁾, Tiago Sampaio de Santana⁽²⁾, Karine de Oliveira Almeida⁽³⁾, Mateus Ramos de Santana Trindade⁽⁴⁾, Heloisa Carvalho Sampaio⁽⁵⁾, Larissa Moraes da Conceição⁽⁶⁾ e Nelson Fonseca⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, ⁽²⁾ Engenheiro de Pesca, doutorando em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, ⁽³⁾ Estudante de graduação em Farmácia, Centro Universitário Maria Milza, Governador Mangabeira, BA, ⁽⁴⁾ Estudante de graduação em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA ⁽⁵⁾ Estudante de graduação em Biomedicina, Centro Universitário Maria Milza, Governador Mangabeira, BA e ⁽⁶⁾ Estudante de graduação em Nutrição, Centro Universitário Maria Milza, Governador Mangabeira, BA

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n,
Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, BA
www.embrapa.br /mandioca-e-fruticultura
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Eduardo Chumbinho de Andradel

Secretária-executiva

Maria da Conceição Pereira da Silva

Membros

Alecio Souza Moreira, Áurea

Fabiana Apolinário de

Albuquerque Gerum, Domingo

Haroldo Rudolfo Conrado

Reinhardt, Fabiana Fumi

Cerqueira Sasaki, Ildos Parizotto,

Marcelo do Amaral Santana,

Marilene Fancelli, Paulo Ernesto

Meissner Filho, Tatiana Góes

Junghans

Edição executiva

Ronielli Cardoso Reis

Revisão de texto

Maroly Cristina Vieira

Normalização bibliográfica

Lucidalva Ribeiro Gonçalves

Pinheiro Perrone (CRB-5/1161)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Anapaula Rosário Lopes

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Resumo – As características físico-químicas e a composição nutricional da polpa de manga dependem principalmente da variedade, das condições climáticas da região produtora, do manejo da planta e da maturidade do fruto. O objetivo deste estudo foi avaliar os atributos físico-químicos, a composição nutricional e a aceitação sensorial dos frutos do novo híbrido de manga 'CPAC 165/93', visando subsidiar seu futuro lançamento como variedade de mesa. O experimento foi conduzido em manejo orgânico, no delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Foram avaliados os atributos: comprimento, largura, massa e rendimento, qualidade da polpa (pH, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT), composição nutricional (carotenoides totais, vitamina C, teor de umidade, cinzas, lipídeos, proteína, carboidratos totais), valor calórico total e aceitação sensorial. O híbrido 'CPAC 165/93' destacou-se por apresentar mais doçura, com maior relação SS/AT, maiores teores de vitamina C, carotenoides totais, cinzas e dos minerais cálcio, fósforo, ferro, magnésio, potássio, sódio e zinco. Ambas as variedades apresentaram aprovação sensorial acima de 90%, mas o híbrido 'CPAC 165/93' foi preferido pela maioria dos consumidores. Os resultados indicam que o novo híbrido 'CPAC 165/93' apresenta potencial para competir com a variedade Palmer no mercado produtor e consumidor de manga. Estudos adicionais serão realizados com frutos colhidos em outras safras e em diferentes locais.

Termos para indexação: *Mangifera indica* L.; produção orgânica; cor; carotenoides; vitamina C.

Physicochemical, nutritional, and sensory quality of CPAC 165/93 and Palmer mangoes from organic farming

Abstract – The physicochemical characteristics and nutritional composition of mango pulp depend mainly on the variety, climatic conditions of the producing region and fruit maturity. The objective of this study was to evaluate the

physicochemical attributes, nutritional composition and sensory acceptance of the fruits of the new mango hybrid 'CPAC 165/93', aiming to support its future launch as a table variety. The experiment was conducted in organic management, in a completely randomized design, with three replicates. The following attributes were evaluated: length, width, mass and yield, pulp quality (pH, soluble solids, titratable acidity, SS/AT ratio), nutritional composition (total carotenoids, vitamin C, moisture content, ash, lipids, protein, total carbohydrates), total caloric value and sensory acceptance. The 'CPAC 165/93' hybrid stood out for presenting greater sweetness, with a higher SS/AT ratio, higher levels of vitamin C, total carotenoids, ash and the minerals calcium, phosphorus, iron, magnesium, potassium, sodium and zinc. Both varieties presented sensory approval above 90%, but the 'CPAC 165/93' hybrid was preferred by most consumers. The results indicate that the new 'CPAC 165/93' hybrid has the potential to compete with the Palmer variety in the mango producer and consumer market. Additional studies will be carried out with fruits harvested in other harvests and in different locations.

Index terms: *Mangifera indica* L.; organic production; color; carotenoids; vitamin C.

Introdução

As mangueiras são frutíferas tropicais nativas do sul da Ásia e são amplamente cultivadas em todo o mundo. A Índia destaca-se como o maior país produtor de frutos de manga, enquanto o Brasil ocupa a sexta posição, com produção aproximada de 1,5 milhão de toneladas e produtividade média de 19 t/ha, em uma área cultivada de 78 mil hectares (FAO, 2022; IBGE, 2022). O estado da Bahia é o maior produtor brasileiro, com produção de 663 mil toneladas em uma área de 32,4 mil hectares (IBGE, 2022).

No mundo, existem mais de 1000 variedades cultivadas de manga, com predominância das cultivares comerciais Tommy Atkins, Haden, Ataulfo, Kent, Keitt e Alphonso (Gentile et al., 2019; Lawson et al., 2019). Cada variedade apresenta sabor, textura e aroma únicos. As mangas podem ser consumidas *in natura*, congeladas, secas ou adicionadas a bebidas e sobremesas (Lebaka et al., 2021).

A composição nutricional da polpa de manga depende principalmente da variedade, das condições climáticas da região produtora, do manejo da planta e da maturidade da fruta (Maldonado-Celis et al., 2019; Dar et al., 2016; Elong et al., 2015;

Abbasi et al., 2017). A manga contém carboidratos, proteínas, aminoácidos, lipídios, ácidos orgânicos, bem como, fibra dietética (Lemmens et al., 2013). É também boa fonte de oligoelementos, como: cálcio, fósforo, ferro, vitamina C e carotenoides precursores de vitamina A. A manga é fonte de energia, sendo que o consumo de 100 g de polpa fresca fornece entre 60 a 190 Kcal. Além dos elementos nutricionais essenciais, a polpa da manga contém 75 a 85% de água (Lebaka et al., 2021).

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, em parceria com a Empresa Bioenergia Orgânicos, vêm avaliando cultivares de mangueira em sistema orgânico de cultivo, no município de Lençóis, na Chapada Diamantina, BA. Dentre as 23 cultivares avaliadas, o híbrido 'CPAC 165/93', originado do Programa de Melhoramento Genético da Mangueira da Embrapa Cerrados (CPAC), destacou-se por ser uma planta vigorosa, de copa arredondada e densa folhagem. Esse híbrido tem como progenitor feminino a variedade americana Tommy Atkins e masculino a variedade indiana Malika. Seus frutos têm características semelhantes aos da variedade Palmer, como a ausência de fibras na polpa e, por isso, essa nova variedade tem grande potencial de mercado de mesa e indústria. Apresenta produção regular dos frutos, produzindo acima de 25 t/ha por ciclo, a partir do quinto ano de cultivo.

O objetivo desse estudo foi avaliar os atributos físico-químicos, a composição nutricional e a aceitação sensorial do novo híbrido de manga 'CPAC 165/93', visando subsidiar seu futuro lançamento como variedade de mesa.

Materiais e métodos

Foram avaliados o híbrido 'CPAC 165/93' e a variedade comercial Palmer (Figura 1). As mangueiras foram cultivadas em Lençóis, município localizado na região da Chapada Diamantina, no estado da Bahia, a 12°36'32" de latitude Sul, 41°20'42" de longitude Oeste e altitude de 400 m. A região é caracterizada pelo clima tropical, com estação seca, precipitação média anual de 1.186 mm, com chuvas concentradas no período de novembro a abril e temperatura média anual variando entre 20 e 29 °C. O espaçamento entre plantas foi de 6 x 6 m, constituindo-se de 278 plantas/ha.

Os frutos foram colhidos no estágio maduro, acondicionados em contentores plásticos e transportados para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, para a realização das análises.

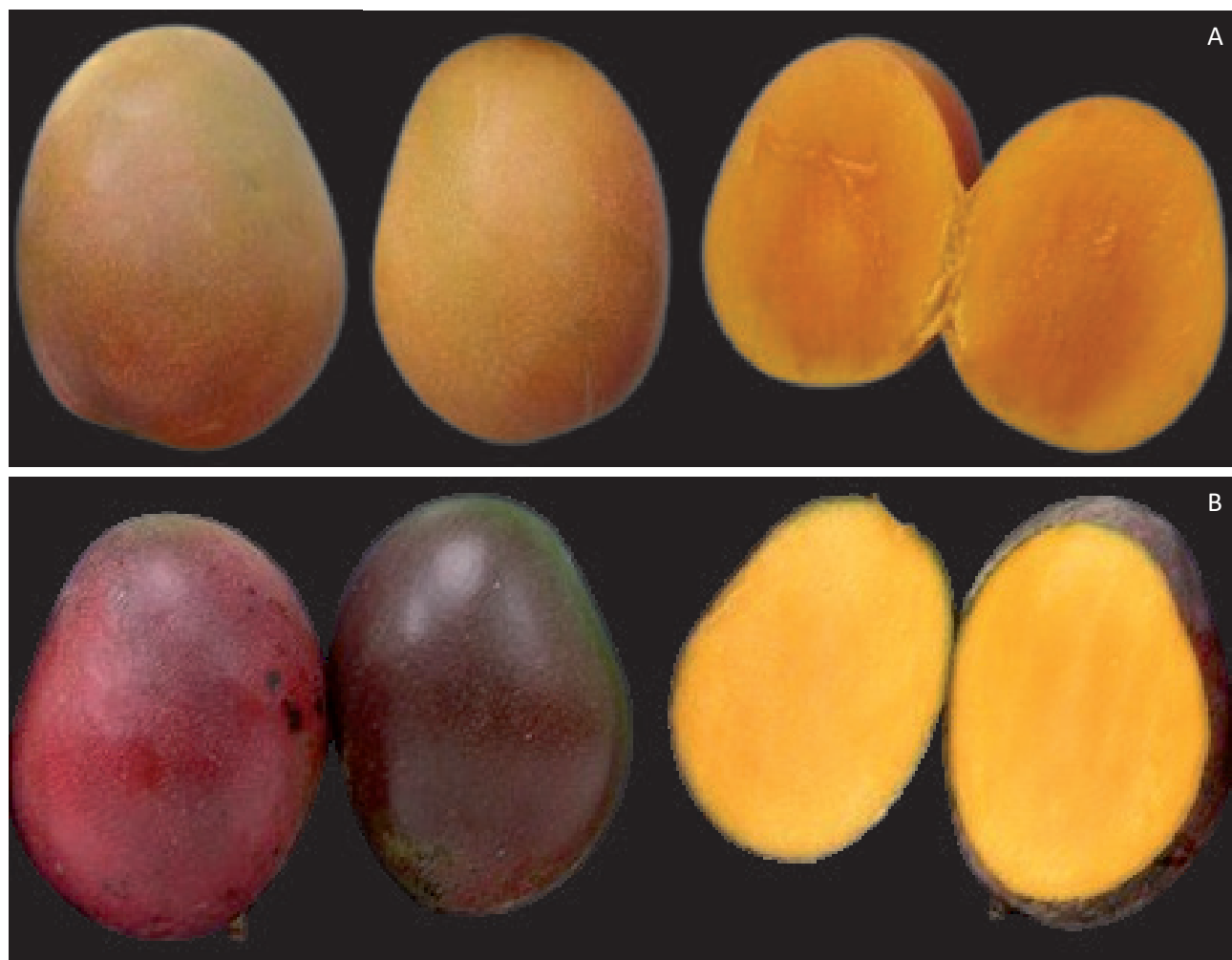


Figura 1. Frutos e coloração da polpa do híbrido 'CPAC 165/93' (A) e da variedade Palmer (B). Lençóis, BA, 2023.

Para as medidas de comprimento, largura e massa, foram avaliados dez frutos de cada variedade. A massa dos frutos foi aferida utilizando-se balança semianalítica e as medidas dos frutos foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital. O rendimento em polpa foi aferido por meio da pesagem dos frutos inteiros e dos frutos sem casca e semente, e foi expresso em porcentagem de polpa em relação ao peso do fruto total.

Para as análises físico-químicas foram utilizadas amostras compostas também de dez frutos de cada variedade. Os frutos foram descascados, removidas as sementes e a polpa triturada em mixer para utilização nas análises de pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, teor de umidade, cinzas, lipídeos e proteína, todas em triplicata, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (Zenebon et al., 2008). Os teores de carotenoides totais foram determinados segundo Rodriguez-Amaya e Kimura (2004) e expressos

em $\mu\text{g g}^{-1}$ de polpa. A extração foi realizada com acetona, seguida da partição em éter de petróleo e leitura realizada em espectrofotômetro UV-Visível a 450 nm. O teor de vitamina C foi determinado por meio da reação do ácido ascórbico com o 2,6-diclorofenol indofenol (DCFI), com posterior detecção espectrofotométrica a 520 nm e expresso em $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de manga, conforme procedimento descrito por Oliveira (2010). A análise de fibras alimentares foi realizada pelo método A.O.A.C. 991.43 (Latimer; George, 2012). O conteúdo lipídico foi determinado pelo método de Bligh; Dyer (1959). Os teores de umidade, cinzas e proteínas foram determinados conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (Zenebon et al., 2008). O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e o somatório (porcentagem) dos valores de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas totais e fibras alimentares. O valor calórico foi obtido com base na composição das polpas, utilizando os fatores de conversão:

4 kcal g⁻¹ para proteínas, 4 kcal g⁻¹ para carboidratos e 9 kcal g⁻¹ para lipídios. Os teores dos minerais cálcio, cobre, ferro, fósforo, magnésio, manganês, potássio, selênio, sódio e zinco foram avaliados pelo método A.O.A. C. 984.27 (2007).

Para a realização da análise sensorial, o projeto foi aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa, parecer 6.273.707. O teste foi realizado em cabines individuais, sob luz branca. As mangas foram descascadas e cortadas em pedaços de 25 g e servidas à temperatura ambiente, em pratos brancos descartáveis devidamente codificados com número aleatório de três dígitos. Foi servido água mineral para limpeza do palato entre as avaliações. O teste de aceitação foi realizado por 80 consumidores, utilizando-se a escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo os extremos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9), conforme NBR 14141 (Associação, 1998). Realizou-se também o teste de comparação pareada-preferência.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os dados das avaliações físico-químicas foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F. Os dados da avaliação sensorial foram utilizados para calcular o percentual de aprovação (somatório das notas maiores ou iguais a 6), indiferença (notas iguais a 5) ou rejeição (somatório das notas iguais ou inferiores a 4). Os dados do teste de preferência foram apresentados na forma de gráficos de porcentagem.

Resultados e discussão

O híbrido ‘CPAC 165/93’ apresentou dimensões similares à variedade Palmer, entretanto o peso do fruto foi menor (Tabela 1). Não foi observada diferença significativa para o rendimento em polpa dos frutos das duas variedades. Embora não tenha havido diferença nos valores de acidez titulável das duas variedades, o elevado teor de sólidos solúveis da ‘CPAC 165/93’ proporcionou uma relação SS/AT muito superior a da manga Palmer (Tabela 1), indicando que esses frutos irão atender aos consumidores que se interessam por frutos mais doces e menos ácidos.

A ‘CPAC 165/93’ se destacou em relação à ‘Palmer’ por possuir teor mais elevado de ácido ascórbico, também denominado de vitamina C (47% superior), (Tabela 1). Essa vitamina é solúvel em água e participa de vários processos corporais, atuando como antioxidante, protegendo o sistema imunológico e prevenindo o estresse oxidativo das células (Rattanapun et al., 2009). Adicionalmente, a vitamina C é crucial para a produção de colágeno, absorção de ferro e manutenção da saúde da pele (Apiah et al., 2011). O teor de vitamina C em mangas pode variar em função da idade ou maturação da fruta, pois mangas maduras geralmente contêm níveis mais elevados de vitamina C do que as verdes (Nigam; Jha, 2007; Ravani; Josh 2013; Ghosh; Avinash; Dubey, 2023). É importante notar que os níveis de vitamina C em mangas podem variar a depender da variedade, condições de cultivo e manejo pós-colheita (Rattanapun et al., 2009).

Tabela 1. Características físico-químicas e nutricionais dos frutos maduros do híbrido ‘CPAC 165/93’ e da variedade ‘Palmer’ cultivadas em sistema orgânico de produção. Lençóis, BA, dezembro de 2023.

Característica	‘CPAC 165/93’	PALMER	Média
Comprimento (cm)	10,07	9,67	9,87 ^{n.s.}
Diâmetro (cm)	7,69	7,35	7,52 ^{n.s.}
Largura (cm)	6,84	6,97	6,90 ^{n.s.}
Massa (g)	335,06	399,21	367,13*
Rendimento em polpa (%)	60,48	58,16	59,32 ^{n.s.}
pH	5,13	4,42	4,78*
Sólidos solúveis (°Brix)	20,67	14,09	17,38*
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,17	0,20	0,18 ^{n.s.}
Relação SS/AT	123,98	69,76	96,87*
Vitamina C (mg 100 g ⁻¹)	88,69	46,80	67,74*
Carotenóides totais (µg g ⁻¹)	142,22	39,07	90,65*

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Característica	'CPAC 165/93'	PALMER	Média
Umidade (%)	80,04	83,26	81,65*
Cinzas (%)	0,32	0,14	0,23*
Lipídios (%)	2,39	1,77	2,08*
Proteína (%)	0,54	0,94	0,74*
Fibras alimentares (%)	3,43	4,86	4,14 ^{n.s.}
Carboidratos (%)	13,30	8,86	11,08*
Valor calórico total (Kcal)	78,86	55,08	66,97*
Cálcio (mg 100 g ⁻¹)	15,94	11,76	13,85*
Cobre (mg 100 g ⁻¹)	2,67	2,33	2,50 ^{n.s.}
Ferro (mg 100 g ⁻¹)	10,51	4,40	7,46*
Fósforo (mg 100 g ⁻¹)	26,88	16,45	21,67*
Magnésio (mg 100 g ⁻¹)	3,45	1,83	2,64*
Manganês (mg 100 g ⁻¹)	3,22	2,62	2,92 ^{n.s.}
Potássio (mg 100 g ⁻¹)	18,83	9,40	14,12*
Selênio (mg 100 g ⁻¹)	0,30	0,10	0,20 ^{n.s.}
Sódio (mg 100 g ⁻¹)	2,42	0,93	1,68*
Zinco (mg 100 g ⁻¹)	6,93	2,08	4,51*

* significativo a 5% pelo teste F; n.s. não significativo.

A 'CPAC 165/93' apresentou teor de carotenoides totais 76% superior ao da manga Palmer. Os carotenoides são pigmentos lipossolúveis e antioxidantes que contribuem para as diferentes cores brilhantes das frutas e vegetais, como, amarelo, laranja e vermelho. A soma de todos os carotenóides encontrados nas mangas é denominada caroteno total. Os carotenóides presentes na manga pertencem a dois grupos principais: carotenóides hidrocarbonetos ou carotenos (α , β e δ -caroteno) e xantofilas ou derivados oxigenados (auraxantina, anteraxantina, neoxantina, luteína, violaxantina, criptoxantina e zeaxantina) (Maldonado-Celis et al., 2019; Ediriweera, 2017; Varakumar, 2011).

A manga 'CPAC 165/93' apresentou maiores teores de lipídeos (26% superior) e carboidratos (34% superior) do que a manga 'Palmer', os quais são responsáveis pelo maior valor calórico dessa variedade (Tabela 1). Alguns autores concordam que a maioria dos carboidratos nas mangas vem de açúcares naturais, incluindo glicose, frutose e sacarose, que também lhes conferem sabor adocicado. De acordo com Thi Mi Duy (2023) e Malundo et al.

(2001), as quantidades de frutose e glicose influenciam diretamente na doçura. Portanto, a doçura e o sabor das mangas são de fato influenciados pelos açúcares nelas presentes.

A polpa da manga 'CPAC 165/93' apresenta maiores valores de cinzas (56% superior) e consequentemente um maior teor de minerais, como pode ser verificado pelos maiores percentuais de cálcio, fósforo, ferro, magnésio, potássio, sódio e zinco (Tabela 1).

Ao considerar a aceitação sensorial, verificou-se que o híbrido 'CPAC 165/93' e a variedade comercial Palmer apresentaram índices de aprovação muito próximos, sendo ambos acima de 90% (Figura 2). Entretanto, o teste de preferência revelou que o híbrido 'CPAC 165/93' foi preferido por 59% dos consumidores e a variedade Palmer por 41% (Figura 3).

Considerando a influência das condições ambientais na qualidade dos frutos, estudos adicionais serão realizados com mangas colhidas em novas safras e, se possível, também em produções provenientes de outros locais.

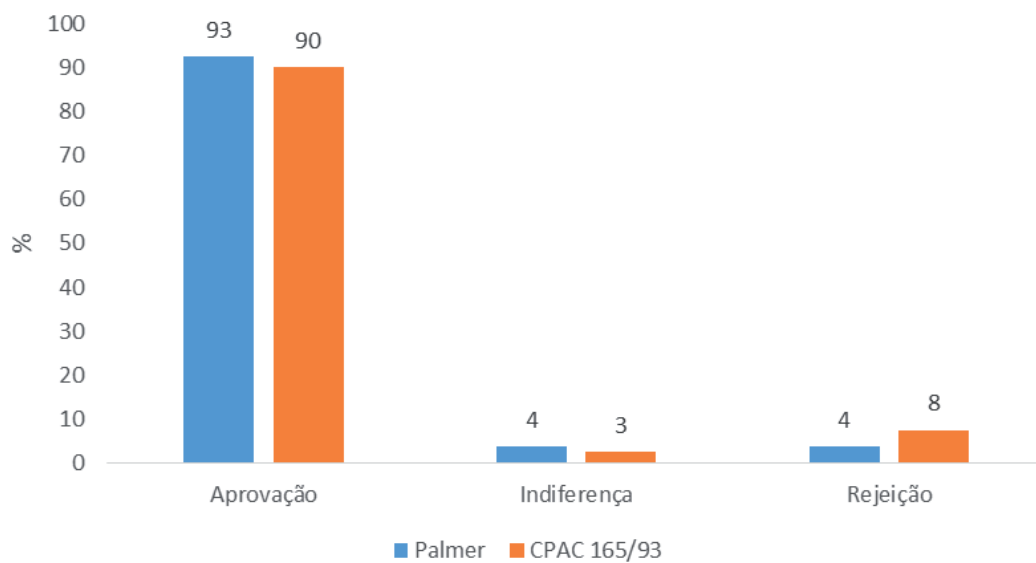


Figura 2. Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição das mangas Palmer e 'CPAC 165/93' provenientes de cultivo orgânico. Lençóis, BA, dezembro de 2023.

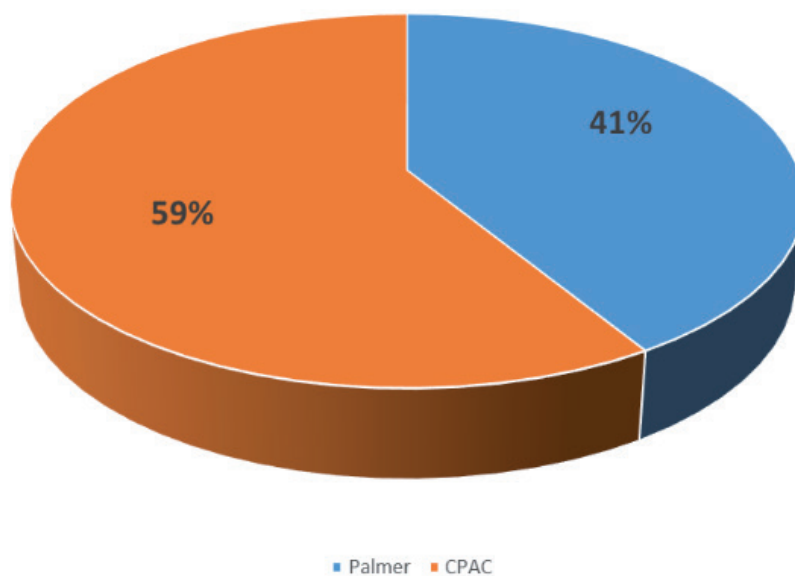


Figura 3. Preferência, em porcentagem, das mangas Palmer e 'CPAC 165/93' provenientes de cultivo orgânico. Lençóis, BA, dezembro de 2023.

Conclusões

Os dados dos frutos obtidos na safra de 2023 indicaram que o híbrido 'CPAC 165/93' se destaca por apresentar maior doçura e composição nutricional superior à manga Palmer.

Do ponto de vista sensorial, a manga 'CPAC 165/93' foi aceita por mais de 90% dos consumidores, o que mostra o potencial de mercado desse novo híbrido.

Agradecimentos

À Bioenergia Orgânicos pela concessão dos frutos para a realização do experimento.

Referências

- ABBASI, A. M. et al. Phytochemical composition, cellular antioxidant capacity and antiproliferative activity in mango (*Mangifera indica* L.) pulp and peel. International International. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, p. 817–826, 2017. DOI: 10.1111/ijfs.13341. Acesso em: 15 abr. 2025.
- APPIAH, F.; KUMAH, P.; IDUN, I. Effect of ripening stage on composition, sensory qualities and acceptability of keitt mango (*Mangifera indica* L.) chips. **African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development**, v. 11, n. 5, p. 5096-5109, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: ABNT, Jul., 1998. Disponível em: <https://es.scribd.com/document/87280890/NBR-14141-Escalas-utilizadas-em-analise-sensorial-de-alimentos-e-bebidas-1>. Acesso em: 15 abr. 2025.
- BLIGH, E. Graham; DYER, W. Justin. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian journal of biochemistry and physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- DAR, M. Saleem et al. Nutrient and flavor content of mango (*Mangifera indica* L.) cultivars: an appurtenance to the list of staple foods. In: **Nutritional composition of fruit cultivars**. Academic Press, 2016. p. 445-467.
- EDIRIWEERA, Meran Keshawa et al. A review on ethnopharmacological applications, pharmacological activities, and bioactive compounds of *Mangifera indica* (Mango). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2017, 2017.
- ELLONG, Emy Njoh et al. Physicochemical, nutritional, organoleptic characteristics and food applications of four mango (*Mangifera indica*) varieties. **Food and Nutrition Sciences**, v. 6, n. 02, p. 242, 2015.
- FAO. **Faostat**: production, crops and livestock products, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 04 abr., 2024.
- GENTILE, Carla et al. Food quality and nutraceutical value of nine cultivars of mango (*Mangifera indica* L.) fruits grown in Mediterranean subtropical environment. **Food chemistry**, v. 277, p. 471-479, 2019.
- GHOSH, S.; AVINASHE, H.; DUBEY, N. Nutritional and phytochemical changes during ripening in mango: a review. **Current Nutrition & Food Science**, v. 19, n. 5, p. 519-528, 2023.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**, 2022. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 de setembro de 2023.
- LATIMER, J. R.; GEORGE, W. **The official methods of analysis of the AOAC international**. 19th. Edition. Gaithersburg: Maryland, 2012.
- LAWSON, T. et al. Characterization of Southeast Asia mangoes (*Mangifera indica* L.) according to their physicochemical attributes. **Scientia Horticulturae**, v. 243, p. 189-196, 2019.
- LEBAKA, V. R. et al. Nutritional composition and bioactive compounds in three different parts of mango fruit. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 2, p. 741, 2021.
- LEMMENS, L.; VAN BUGGENHOUT, S.; VAN LOEY, A. M.; HENDRICKX, M. E. Phytochemical composition, cellular antioxidant capacity and antiproliferative activity in mango (*Mangifera indica* L.) pulp and peel. **Food Chemistry, Oxford**, v. 136, n. 1, p. 102–111, Jan. 2013. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.07.074. Acesso em: 15 abr. 2025.
- MALDONADO-CELIS, Maria Elena et al. Chemical composition of mango (*Mangifera indica* L.) fruit: Nutritional and phytochemical compounds. **Frontiers in plant science**, v. 10, p. 450160, 2019.
- MALUNDO, T. M. M. et al. Sugars and acids influence flavor properties of mango (*Mangifera indica*). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 126, n. 1, p. 115-121, 2001.
- NIGAM, S.; BHATT, D. K.; JHA, A. Different product of mango: the king of fruits. **Processed Food Industry**, v. 10, n. 9, p. 32-40, 2007.
- OLIVEIRA, L. A. Manual de laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 248 p.
- RAVANI, Amee; JOSHI, D. Mango and it's by product utilization - a review. **Trends in Post Harvest Technology**, v. 1, p. 55-67, 2013.

RATTANAPUN, W.; SRILAONG, V.; PONGPRASERT, N. Effect of 1-MCP on quality and antioxidant capacity of mango cv. Nam Dok Mai. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 820, p. 695–702, 2009. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.820.95>. Acesso em: 15 abr. 2025.

RODRIGUEZ-AMAYA, Delia B. et al. **HarvestPlus handbook for carotenoid analysis**. Washington: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2004. 57p.

THI MY DUY, N., PHUONG NHI, H., HUY, T., PHA, N., KHANG, D. Correlation Between Molecular Markers and Sweetness And Peel Thickness Of Mango (*Mangifera*

Indica L.). **Asian J. of Plant Sciences**, v.2, n. 22, p. 302-308, 2023.

VARAKUMAR, Sadineni; KUMAR, Yannam Sudheer; REDDY, Obulam Vijaya Sarathi. Carotenoid composition of mango (*Mangifera indica* L.) wine and its antioxidant activity. **Journal of Food Biochemistry**, v. 35, n. 5, p. 1538-1547, 2011.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1. edição digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.