

Carboidratos e compostos bioativos em frutos de acessos de mangueira de origem brasileira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido

Carbohydrates and bioactive compounds in accessions of mango fruit of Brazilian origin from Germoplasm Active Bank of Embrapa Tropical Semi-arid

Sormani Roberto Rosatti¹; Danielly Cristina Gomes da Trindade²; Nara Cristina Ristow³; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima⁴

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a quantificação de carboidratos e de compostos bioativos de 14 acessos de mangueira de origem nacional, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. As avaliações foram feitas nos acessos Espada, Pingo de Ouro, Manguito, Imperial, CPR, CPAC 15/94, Santa Alexandrina, Maçã, Carlotão, Juazeiro V, Ômega, CPAC 10/2786, CPAC 11136/86 e CPAC 10/4486. Foram colhidos 60 frutos de cada acesso ao atingirem a maturidade fisiológica, sendo a metade avaliada no dia da colheita e a outra metade armazenada sob temperatura ambiente ($23,8 \pm 2,3^{\circ}\text{C}$ e $49 \pm 9\%$ UR), até que completassem o amadurecimento. O delineamento experimental foi inteiramente

¹Engenheiro-agrônomo, bolsista BFT/FACEPE, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Laboratorista, Assistente da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Engenheira-agrônoma, bolsista DCR, CNPq/FACEPE, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, maclima@cpatsa.embrapa.br.

casualizado, em fatorial 14 x 2 (acesso x estágio de maturação), com três repetições de dez frutos. O acesso Ômega destacou-se pelos altos teores de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e carotenoides. Santa Alexandrina, Maçã e Carlotão destacaram-se pelos maiores teores de ácido ascórbico. Os acessos CPAC 10/27 e CPAC 11136/86 apresentaram altos teores de AST e Espada, Pingo de Ouro, CPR, CPAC 15/94 e CPAC 10/2786 apresentaram os maiores teores de AR. Os maiores teores de carotenoides foram observados nos acessos Imperial, CPAC 15/94, CPAC 10/2786 e CPAC 11136/86.

Palavras-chave: caracterização química, compostos funcionais, recursos genéticos, pós-colheita.

Introdução

Originária do Sudeste da Índia e ilhas circunvizinhas, a manga (*Mangifera indica*. L) é uma das principais frutas tropicais produzidas no Brasil, somando um total de 1.154.649 toneladas, sendo contabilizado apenas no Nordeste um total de 816.862 toneladas, ou seja, 70,7% do total nacional (AGRIANUAL, 2011).

Deste montante, cerca de 80% são frutos da variedade Tommy Atkins, o que, em termos agronômicos, representa eminente risco por causa da limitada base genética, sendo imprescindível o investimento em ações de apoio ao desenvolvimento de novas variedades para que, posteriormente, identificadas características superiores em termos de qualidade, estas sejam utilizadas em programas de melhoramento genético (SILVA et al., 2010).

Os consumidores estão mais conscientes sobre a importância da seleção de alimentos saudáveis na prevenção de doenças e na melhoria da qualidade de vida, conseqüentemente, nos últimos anos houve um aumento na procura de produtos com apelo funcional e alto potencial antioxidante. A manga é considerada importante fonte de fitoquímicos antioxidantes, dentre os quais se destacam os polifenóis, os carotenoides e a vitamina C (MELO et al., 2006).

Estudos recentes mostram grande relevância quanto à importância nutricional da manga. Segundo Ferreira (2010) há, neste fruto, presença relevante de açúcares, amido, fibras e vitaminas, a exemplo da pró-vitamina A, contendo ainda constituintes considerados não nutrientes, como compostos fenólicos, que juntamente com os carotenoides e as fibras, apresentam propriedades funcionais.

De modo geral, a qualidade que se busca englobar inclui valores nutritivos, propriedades sensoriais e constituintes químicos e funcionais. Com as informações geradas por este trabalho, espera-se contribuir com o programa de melhoramento, de modo a proporcionar aos produtores opções para a diversificação das cultivares comerciais existentes, tanto para o mercado de frutas in natura, quanto para a agroindústria, proporcionando benefício social e econômico, com oferta de frutas de melhor qualidade e aceitação no mercado.

Desta forma, objetivou-se quantificar os teores de carboidratos e de compostos bioativos de 14 acessos de mangaueira de origem nacional pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Semiárido.

Material e Métodos

Foram avaliados neste estudo 14 acessos de manga da espécie *Mangifera indica* L., pertencentes ao BAG da Embrapa Semiárido, localizado no Campo Experimental de Mandacaru, em Juazeiro, BA, sendo eles: Espada, Pingo de Ouro, Manguito, Imperial, CPR, CPAC 15/94, Santa Alexandrina, Maçã, Carlotão, Juazeiro V, Ômega, CPAC 10/2786, CPAC 11136/86 e CPAC 10/4486.

Em cada um dos acessos, 60 frutos foram colhidos em maturidade fisiológica e, posteriormente, divididos em seis repetições com dez frutos cada. Destas seis repetições, três foram avaliadas no dia da colheita e a outra metade foi armazenada sob temperatura ambiente ($23,8 \pm 2,3^{\circ}\text{C}$ e $49 \pm 9\%$ UR) até que completassem o amadurecimento. As variáveis analisadas foram: teor de açúcares solúveis totais (AST), teor de açúcares redutores (AR), teor de amido, teor de ácido ascórbico e teor de carotenoides totais.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 14×2 (acesso \times estágio de maturação), com três repetições de dez frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas para todas as variáveis avaliadas. Os teores de AST dos frutos variaram entre $4,91 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a $9,49 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, na maturidade fisiológica, e de $5,29 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a $21,12 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, quando maduras (Tabela 1). Os acessos Ômega,

CPAC 10/27 e CPAC 11136/86 destacaram-se pelos altos teores de AST. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), durante a maturação das frutas, uma das principais modificações em suas características é o acúmulo de açúcares, atingindo seu máximo no final do período, podendo variar o teor observado entre as cultivares. Isto ocorre por causa da hidrólise de carboidratos da reserva acumulados durante o crescimento do fruto na planta, resultando na produção de açúcares solúveis totais (LUCENA, 2006).

Quanto aos teores de AR, a variação foi maior nos acessos Espada, Pingo de Ouro, CPR, CPAC 15/94, Ômega e CPAC 10/2786, com valores entre 4,38 g.100 g⁻¹ e 6,15 g.100 g⁻¹, no estágio de maturidade fisiológica, e desde 5,99 g.100 g⁻¹ a 6,80 g.100 g⁻¹, para os frutos maduros (Tabela 1). Segundo Faraoni et al. (2009), os açúcares redutores são desejáveis para a industrialização e para o consumo in natura da manga.

A degradação do amido foi observada em todos os acessos no decorrer do amadurecimento do fruto. O maior teor de amido foi 8,91 g.100 g⁻¹, registrado no estágio de maturação fisiológica, e o menor foi de 0,04 g.100g⁻¹, observado nos frutos maduros. Segundo Bomfim et al. (2009), há redução do teor de amido na manga ao longo da maturação, indicando crescente conversão de amido em açúcares.

A vitamina C é acumulada durante o desenvolvimento das frutas e, após a colheita, em geral, decresce. Nos acessos avaliados, o teor de ácido ascórbico diminuiu com o amadurecimento (Tabela 1). Dentre os materiais avaliados, os acessos Santa Alexandrina, Maçã e Carlotão destacaram-se por apresentarem os maiores teores de ácido ascórbico com 124,13 mg.100mL⁻¹; 176,36 mg.100mL⁻¹ e 133,87 mg.100mL⁻¹, na maturidade fisiológica, e 111,07 mg.100mL⁻¹; 143,64 mg.100mL⁻¹ e 91,48g.100g⁻¹, nos frutos maduros, respectivamente. A vitamina C é considerada como de grande importância para a nutrição humana e está amplamente distribuída no reino vegetal (SILVA, 2007), sendo uma característica que deve ser observada na seleção e indicação das progênes mais promissoras para serem lançadas.

Da mesma forma, existe considerável interesse no incremento do conteúdo de carotenoides na alimentação, representando um importante meio de avaliação de qualidade dos frutos. A variação no teor e na proporção dos pigmentos carotenoides é também utilizada como indicativo do grau de maturação. Neste sentido, de acordo com Medlicott et al. (1992), as mudanças na coloração da manga se devem à degradação da clorofila e síntese de carotenoides (carotenos, licopeno e xantofilas) e flavonoides (antocianinas). Observou-se, que

os acessos Imperial, CPAC 15/94, Ômega, CPAC 10/2786 e CPAC 11136/86 apresentaram teores de carotenóides entre 1,02 mg.100g⁻¹ e 1,65 mg.100g⁻¹, na maturidade fisiológica, e 2,28 mg.100g⁻¹ e 3,06 mg.100g⁻¹, nos frutos maduros. Os carotenoides são pigmentos presentes nas plantas cultivadas, seja nas raízes, folhas, ramos, sementes, frutos ou flores, que possuem propriedades antioxidantes e capacidade de limitar a evolução de doenças crônicas (FRASER; BRAMLEY, 2004).

Tabela 1. Teor de açúcares solúveis (AST), açúcares redutores (AR), amido, ácido ascórbico (vitamina C) e carotenoides totais de frutos de acessos nacionais de mangaueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido, na maturidade fisiológica (MF) e maduras*

Acesso	Estádio de Maturação	Teor de AST (g.100 g ⁻¹)	Teor de AR (g.100 g ⁻¹)	Teor de amido (g.100 g ⁻¹)	Teor de ácido ascórbico (mg.100 mL ⁻¹)	Teor de carotenoides totais (mg.100 g ⁻¹)
Espada	M F	7,21C	6,06D	8,73D	58,76A	0,69B
	Maduro	12,91b	6,80f	0,11a	39,22a	1,02b
Pingo de Ouro	M F	6,45B	4,89C	8,63D	71,87A	0,57B
	Maduro	12,23b	6,11e	0,29a	55,54a	1,69c
Manguito	M F	5,29A	3,21A	4,10B	150,11D	0,49B
	Maduro	12,34b	4,46c	0,22a	75,10b	1,23b
Imperial	M F	6,67B	3,99B	2,12A	71,83A	1,65D
	Maduro	13,18b	5,69d	0,20a	58,75a	2,30d
CPR	M F	7,58C	5,29C	1,56A	78,37A	0,12A
	Maduro	10,32a	6,52f	0,15a	55,49a	0,57a
CPAC 15/94	M F	9,49D	6,15D	2,86A	65,48A	1,52D
	Maduro	11,27a	6,80f	0,11a	68,60b	3,06e
Santa Alexandrina	M F	4,91A	2,65A	5,75C	124,13C	0,35A
	Maduro	12,70b	2,77a	0,31a	111,07c	1,66c
Maçã	M F	5,62A	2,74A	2,75A	176,36E	0,25A
	Maduro	11,15b	5,37d	0,82a	143,64d	1,58c
Carlotão	M F	5,04A	2,71A	2,77A	133,87C	0,20A
	Maduro	14,54c	3,47b	0,16a	91,48c	0,79a
Juazeiro V	M F	8,96D	4,79C	2,67A	97,94B	0,18A
	Maduro	16,60d	5,59d	0,23a	78,36b	1,58c
Ômega	M F	7,39C	4,38C	8,91D	65,31A	1,36D
	Maduro	21,12f	6,16e	0,07a	58,79a	2,28d
CPAC 10/2786	M F	8,58D	4,99C	2,69A	94,70B	1,31D
	Maduro	21,80f	5,99e	0,05a	42,44a	1,81c
CPAC 11136/86	M F	6,46B	3,51B	2,19A	88,31B	1,02C
	Maduro	17,55e	5,51d	0,08a	58,75a	2,46d
CPAC 10/4486	M F	6,56B	2,95A	2,85A	81,57B	0,61B
	Maduro	15,87d	6,80f	0,04a	61,99b	1,65c

*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula ou minúscula, não diferem entre si, respectivamente, nos estádios de maturidade fisiológica (MF) e maduro, pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

O acesso Ômega destacou-se pelos altos teores de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e carotenoides. Os acessos CPAC 10/27 e CPAC 11136/86, destacaram-se quanto aos teores de AST e Espada, Pingo de Ouro, CPR, CPAC 15/94 e CPAC 10/2786, apresentaram maiores teores de AR.

Observou-se, por sua vez, que os acessos Imperial, CPAC 15/94, CPAC 10/2786 e CPAC 11136/86, apresentaram maiores teores de carotenoides e Santa Alexandrina, Maçã e Carlotão destacaram-se por apresentarem os maiores teores de ácido ascórbico.

Referências

AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira. Instituto FNP. São Paulo, 2011. 520 p.

BOMFIM, M. P.; LIMA, G. P. P.; SÃO-JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; CHATZIVAGIANNIS, M. A. O. F.; SOUZA, I. V. B. Caracterização físico-química de manga cv. Bourbon submetida à aplicação de cloreto de cálcio na pós-colheita. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, [Cidade do México], v. 10, n. 1, p. 26-35, 2009.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C. Caracterização da manga orgânica cultivar Ubá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 9-14, 2009.

FERREIRA, P. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante em frutas produzidas no Submédio do Vale do São Francisco**. 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

FRASER, P. D.; BRAMLEY, P. M. The biosynthesis and nutritional uses of carotenoids. **Progress in Lipid Research**, [Paris], v. 43, p. 228-265, 2004.

LUCENA, E. M. P. de. **Desenvolvimento e maturidade fisiológica de manga 'Tommy Atkins' no Vale do São Francisco**. 2006. 152 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MEDLICOTT, A. P.; REYNOLDS, S. B.; NEW, S. W.; THOMPSON, A. K. Harvest maturity effects on mango fruit ripening. **Tropical Agriculture**, [Trinidad], v. 65, p. 153-157, 1992.

MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; MACIEL, M. I. S.; CAETANO, A. C. S.; LEAL, F. L. L. Polyphenol, ascorbic acid and total carotenoid contents in common fruits and vegetables. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 89-94, 2006.

SILVA, D. S. **Estabilidade do suco tropical de goiaba (*Psidium guajava* L) obtido pelos processos de enchimento à quente e asséptico**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SILVA, R. P. da; LIMA, M. A. C. de; RIBEIRO, T. P.; TRINDADE, D. C. G. da; COELHO, E. R.; PASSOS; M. C. L. M. de S. Teores de carboidratos e compostos bioativos em frutos de acessos regionais de mangaueira. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 5., 2010, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 209-214. (Embrapa Semiárido. Documentos, 228). Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC228.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2011.

