

Teores de carboidratos e compostos bioativos em frutos de acessos regionais de mangaueira

Carbohydrates content and bioactives compounds in regional accessions of mango fruit

Rosejane Pereira da Silva¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Thalita Passos Ribeiro³; Danielly Cristina Gomes da Trindade⁴; Emanoella Ramos Coelho⁵; Mirtes Christiane Leal M. de Souza Passos⁵

Resumo

Este trabalho objetivou a quantificação dos teores de carboidratos e de compostos bioativos em frutos de acessos regionais de mangaueira pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. Foram estudados os acessos: Amarelinha, Brasil, Caxangá, Comprida Roxa, Espada 35, Espada Itaparica, Espada Ouro, Juazeiro VI, Juazeiro VII, Manga d'água, Mastruz, Nego não chupa, Papo de Peru I, Papo de Peru II, Pêssego DPV, Princesa, Pingo de Ouro, Primor de Amoreira e Salitre. Sessenta frutos de cada acesso foram colhidos na maturidade fisiológica, sendo metade avaliada nesta ocasião e a outra parte mantida sob temperatura ambiente ($25,4 \pm 2,9^{\circ}\text{C}$ e $41 \pm 9\%$ UR) até o completo amadurecimento, quando também foi avaliada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições de dez frutos. O acesso Papo de Peru II se destacou pelos altos teores de ácido ascórbico (vitamina C): $257,93 \text{ mg} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$, na maturidade fisiológica, e $246,36 \text{ mg} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$, nos frutos maduros. Por sua vez, o acesso Juazeiro VI se distinguiu pelo alto teor de amido durante a maturidade

¹ Tecnóloga em Alimentos, bolsista BFT/FACEPE, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

² Pesquisadora, Embrapa da Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br.

³ Bióloga, estudante do Curso de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN.

⁴ Laboratorista, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵ Bolsista PIBIC CNPq/Embrapa Semiárido, PE.

fisiológica, que, mesmo após intensa atividade degradativa, permaneceu alto nos frutos maduros.

Palavras-chave: *Mangifera indica*, caracterização química, qualidade do fruto, propriedades funcionais.

Introdução

A manga é uma das principais frutas tropicais produzidas no Brasil. As regiões Sudeste e Nordeste representam 51,4% e 42,6% da área brasileira total cultivada com mangueira, sendo também as mais importantes do ponto de vista comercial e de exportação (SOUZA et al., 2002). O fruto é uma drupa cuja polpa é rica em açúcares, possuindo baixa acidez e quantidades consideráveis de vitamina A (2,75 mg.100 g⁻¹ de polpa a 8,92 mg.100 g⁻¹ de polpa), vitamina C (5 mg a 178 mg de ácido ascórbico.100 g⁻¹ de polpa), tiamina (B1) e niacina (ALVES et al., 2002).

Há algumas centenas de variedades conhecidas, mas de pequena importância comercial por causa de características pouco desejáveis, como tamanho pequeno e grande quantidade de fibras. Cultivares comerciais, como a Tommy Atkins, são resultados de extensas pesquisas de seleção e melhoramento genético. Uma vez que apresenta maior resistência mecânica e térmica do fruto no transporte, tempo de estocagem prolongado e a boa tolerância à antracnose e a processos tecnológicos, como a indução floral e o estresse hídrico, essa variedade tornou-se a preferida dos agricultores brasileiros, respondendo por cerca de 80% da área cultivada no País (ARAÚJO, 2004). Entretanto, a limitada base genética torna o sistema produtivo vulnerável, sendo imprescindível o investimento em ações de apoio ao desenvolvimento de novas variedades, visando, num primeiro momento, à identificação de materiais com características superiores, especialmente no que se refere à qualidade e, em estágio mais avançado, sua inserção em programas de melhoramento genético.

O objetivo deste estudo foi quantificar os teores de carboidratos e de compostos bioativos em frutos de acessos regionais de mangueira pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Semiárido.

Material e Métodos

Os frutos de mangaueira foram procedentes do BAG da Embrapa Semiárido, localizado no Campo Experimental de Mandacaru, em Juazeiro, BA. Foram avaliados 19 acessos: Amarelinha, Brasil, Caxangá, Comprida Roxa, Espada 35, Espada Itaparica, Espada Ouro, Juazeiro VI, Juazeiro VII, Manga d'água, Mastruz, Nego não chupa, Papo de Peru I, Papo de Peru II, Pêssego DPV, Princesa, Pingo de Ouro, Primor de Amoreira e Salitre. Para cada um, foram colhidos 60 frutos, quando atingiram a maturidade fisiológica, que foram divididos em 6 repetições de 10 frutos, sendo metade dos frutos de cada acesso analisada no dia da colheita e a outra metade armazenada, sob temperatura ambiente ($25,4 \pm 2,9^{\circ}\text{C}$ e $41 \pm 9\%$ UR), até que completasse o amadurecimento. Os frutos maduros foram analisados, adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições de dez frutos.

As variáveis analisadas foram: teores de açúcares solúveis totais (AST), de açúcares redutores (AR), de amido, de ácido ascórbico e de carotenoides totais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os teores de AST dos frutos variaram de $3,84 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a $9,27 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, na maturidade fisiológica, e de $12,61 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a $18,95 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, quando maduras (Tabela 1). O aumento no conteúdo de açúcares após a colheita é comum a vários frutos e decorre da degradação de amido (FUCHS et al., 1980). Contudo, em geral, o teor de AST dos frutos está na faixa de $5 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a $10 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, podendo variar consideravelmente entre cultivares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Tabela 1. Teores de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), amido, ácido ascórbico (vitamina C) e carotenoides totais de frutos de acessos regionais de mangaueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido, em dois estádios de maturação*. nd = não detectado.

| 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 carotenóides totais (mg.100 g ⁻¹) |
|--------------------|------------------------|---|--|---|--|---|
| Amarelinha | Maturidade fisiológica | 3,84C | 2,63F | 4,89C | 68,52E | 0,77D |
| | Maduro | 13,68d | 3,25h | 0,87a | 58,80d | 0,45i |
| Brasil | Maturidade fisiológica | 6,68B | 3,64D | 4,71C | 101,20C | 1,03C |
| | Maduro | 15,03c | 6,06c | 0,59a | 83,29c | 0,79g |
| Caxangá | Maturidade fisiológica | 8,61A | 5,10B | 2,98D | 58,79E | 0,25E |
| | Maduro | 12,61d | 5,40d | 0,19a | 45,723e | 0,64h |
| Comprida Roxa | Maturidade fisiológica | 6,95B | 2,42F | 7,47B | 75,07D | 0,04F |
| | Maduro | 18,09a | 3,00h | 0,18a | 50,59e | 0,33i |
| Espada 35 | Maturidade fisiológica | 7,50B | 5,99A | 6,34B | 47,34E | 0,03F |
| | Maduro | 14,02d | 7,21a | 0,24a | 42,45e | 0,50h |
| Espada Itaparica | Maturidade fisiológica | 4,67C | 2,48F | 7,21B | 57,17E | 0,20E |
| | Maduro | 13,72d | 5,15d | 0,30a | 39,17e | 0,55h |
| Espada Ouro | Maturidade fisiológica | 7,04B | 5,07B | 5,32C | 57,15E | 0,60D |
| | Maduro | 18,16a | 5,95c | 0,29a | 47,35e | 0,36i |
| Juazeiro VI | Maturidade fisiológica | 5,87C | 2,75E | 10,92A | 101,19C | 0,29E |
| | Maduro | 15,06c | 4,55e | 6,18c | 71,83d | 0,35i |
| Juazeiro VII | Maturidade fisiológica | 4,27C | 2,37F | 6,53B | 93,05C | 0,09F |
| | Maduro | 14,61c | 4,05f | 2,86b | 94,69c | 0,39i |
| Manga d'Água | Maturidade fisiológica | 7,70B | 4,02C | 5,66C | 71,84D | 0,32E |
| | Maduro | 16,32b | 6,61b | 0,27a | 68,58d | 0,57h |
| Mastruz | Maturidade fisiológica | 9,27A | 4,99B | 6,17B | 55,54E | 0,27E |
| | Maduro | 14,91c | 5,65d | 0,84a | 71,85d | 0,74g |
| Nego não Chupa | Maturidade fisiológica | 7,72B | 5,04B | 6,94B | 48,98E | 0,16F |
| | Maduro | 15,67c | 6,47b | 0,39a | 35,93e | 0,22i |
| Papo de Peru I | Maturidade fisiológica | 7,48B | 4,00C | 5,27C | 57,16E | nd |
| | Maduro | 18,66a | 3,42g | 0,25a | 62,05d | 0,31i |
| Papo de Peru II | Maturidade fisiológica | 8,45A | 2,70E | 4,16D | 257,99A | 0,36E |
| | Maduro | 14,31c | 5,38d | 0,59a | 246,36a | 1,27f |
| Pêssego DPV | Maturidade fisiológica | 5,04C | 2,89E | 5,17C | 132,23B | 0,11F |
| | Maduro | 13,12d | 3,90f | 0,89a | 127,36b | 0,36i |
| Princesa | Maturidade fisiológica | 6,53B | 2,57E | 6,66B | 122,46B | 1,23B |
| | Maduro | 18,95a | 3,52g | 0,32a | 101,24c | 1,59e |
| Pingo de Ouro | Maturidade fisiológica | 7,44B | 2,14F | 5,24C | 60,41E | 0,33E |
| | Maduro | 17,18b | 2,47i | 0,35a | 60,41b | 0,41i |
| Primor de Amoreira | Maturidade fisiológica | 7,24B | 2,42F | 5,36C | 78,34D | 0,35E |
| | Maduro | 16,70b | 2,32i | 0,21a | 68,55d | 0,20i |

*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula ou minúscula, não diferem entre si, respectivamente, nos estádios de maturidade fisiológica e maduro, pelo teste de Scott-Knott (Pd"0,05).

A variação do teor de açúcares redutores entre os estádios de maturidade fisiológica e maduro foi pouco expressiva nos acessos Caxangá, Pingo de Ouro e Primor de Amoreira (Tabela 1). O acesso Caxangá, inclusive, apresentou alto teor de açúcares redutores ainda na maturidade fisiológica. O mesmo foi verificado nos acessos Espada 35, que, ainda assim, apresentou aumento expressivo para esta variável com a maturação. Segundo Bernardes-Silva et al. (2003), entre os açúcares redutores, a frutose é predominante na manga madura, enquanto a glicose aparece em quantidades de cinco a 48 vezes menores.

A degradação do amido com o amadurecimento foi observada em todos os acessos (Tabela 1). O acesso Juazeiro VI se destacou pelo alto teor, partindo de $10,91 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, na maturidade fisiológica e mantendo, mesmo nos frutos maduros, valor comparativamente elevado. Os acessos Comprida Roxa, Espada 35, Espada Itaparica, Mastruz, Nego não Chupa, Princesa, Salitre e Juazeiro VII também apresentaram alto teor de amido na maturidade fisiológica, de $6,17 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a $7,47 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Porém, exceto no último, intensa atividade degradativa resultou em teores correspondentes aos demais acessos, quando maduros.

Um dos eventos associados ao amadurecimento é a degradação do ácido ascórbico. Por isso, seus valores tenderam a diminuir nos frutos maduros (Tabela 1). Porém, o acesso Papo de Peru II merece destaque por apresentar os mais altos teores de ácido ascórbico: $257,93 \text{ mg} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$, na maturidade fisiológica, e $246,36 \text{ mg} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$, nos frutos maduros.

A variação no teor e na proporção dos pigmentos carotenoides é utilizada como indicativo de grau de maturação, representando também um importante meio de avaliação de qualidade. No presente estudo, observou-se, nas cultivares Princesa e Papo de Peru II, aumento no teor de carotenoides com a maturação dos frutos, de $1,23 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ e $0,34 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (maturidade fisiológica) para $1,59 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ e $1,27 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (maduro), respectivamente (Tabela 1).

Os carotenoides mais comumente encontrados nos alimentos vegetais são b-caroteno, licopeno, várias xantofilas (zeaxantina, luteína e outras estruturas oxigenadas) e bixina. Além destes, podem ser citados também, ocorrendo em reduzida proporção, a capsaxantina, a capsorubina e a crocina. Desses carotenoides, as xantofilas estão presentes na manga em maior proporção (FONTANA et al., 2000).

Conclusões

O acesso Papo de Peru II se destacou pelos altos teores de ácido ascórbico: 257,93 mg.100 mL⁻¹, na maturidade fisiológica, e 246,36 mg.100 mL⁻¹, nos frutos maduros. Por sua vez, o acesso Juazeiro VI distinguiu-se pelo alto teor de amido durante a maturidade fisiológica, que, mesmo após intensa atividade degradativa, permaneceu alto nos frutos maduros.

Referências

- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ASSIS, J. S.; LIMA, M. A. C.; AMORIM, T. B. F.; MARTINS, A. G. Colheita e Pós-Colheita. In: GENU, P.J.C.; PINTO, A.C. de Q. **A Cultura da Mangaueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p.383-405.
- ARAÚJO, J. L. P. **Mercado externo**. In: AGÊNCIA de informação da Embrapa: manga. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_182_24112005115229.html>. Acesso em: 15 mai. 2010.
- BERNARDES-SILVA, A. P. F.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 116-120, 2003.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- FONTANA, J. D.; MENDES, S. V.; PERSIKE, D. S.; PERACETTA, L. F.; PASSOS, M. Carotenóides. **Biotechnology, Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, DF, n.13, p.40-45, 2000.
- FUCHS, Y.; PESIS, E.; ZAUBERMAN, G. Changes in amylase activity, starch and sugars contents in mango fruit pulp. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 13, n. 2, p. 155-160, 1980.
- SOUZA, J. da S.; ALMEIDA, C.O.; ARAÚJO, J.L.P.; CARDOSO, C.E.L. Aspectos socioeconômicos. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. de Q. **A cultura da mangaueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 20-29.