

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE UMBUGUEIRA (*Spondias spp.*) EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO NA REGIÃO DE PARAIPABA-CE

Márcia Régia Souza da Silveira¹, Wedja Santana da Silva¹, Carlos Farley Herbster Moura², Ricardo Elcsbão Alves², Denise Josino Soares³, Geraldo Arraes Maia⁴.

Introdução

O Nordeste brasileiro se destaca como um grande produtor de frutos tropicais nativos e cultivados em virtude das condições climáticas favoráveis. A fruticultura nesta região constitui uma atividade econômica bastante promissora, isso devido tanto ao sabor e aroma exóticos de seus frutos, quanto à sua grande diversidade.

A umbugueira é uma frutífera do gênero *Spondias* que ocorre como um híbrido natural originário do semi-árido do Nordeste Brasileiro. Os frutos são avermelhados e deliciosos quando amadurecidos, cuja polpa é utilizada no preparo de doces, sorvetes e para o consumo in natura (Silva et al., 2003). Entretanto, a comercialização do fruto apresenta grandes dificuldades devido à falta de conhecimentos sobre a sua fisiologia de maturação, o que inviabiliza o emprego de técnicas pós-colheita adequadas ao seu manuseio (Silva et al., 2003), justificando estudos no que se refere ao conhecimento das características físico-químicas ocorridas em cada estágio de maturação.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar as modificações nas características físico-químicas em frutos de umbugueira (*Spondias spp.*) em três estádios de maturação.

Material e Métodos

Os frutos de umbugueira (*Spondias spp.*) foram colhidos manualmente, em três estádios de maturação, na Estação Experimental de Paraipaba-CE pertencente a Embrapa Agroindústria Tropical. Após a colheita, os frutos foram acondicionados em caixas plásticas forradas com espuma de poliestireno e transportados até o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza-CE, onde foram selecionados quanto ao estágio de maturação: totalmente verde, "de vez" (alaranjado) e totalmente maduro (vermelho). Em seguida foram despulpados manualmente, homogeneizados com o auxílio de uma centrífuga doméstica, acondicionados em potes plásticos e mantidos em freezer a temperatura de -18 °C para as determinações físico-químicas.

As características analisadas foram: sólidos solúveis totais-SST, utilizando-se um refratômetro

¹ Mestranda Eng. Alimentos. DTA/UFC, Av. Mister Hull s/n. CP 12.168, Campus do Pici, Fortaleza, CE - CEP:60.021-970. marcia@cnpat.embrapa.br

² Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 - Fortaleza. CE - CEP: 60511-110.

³ Graduanda em Eng. de alimentos/UFC. Av. Mister Hull s/n. CP 12.168, Campus do Pici, Fortaleza, CE - CEP:60.021-970.

⁴ Eng. Agr., D.Sc., DTA/UFC, Av. Mister Hull s/n. CP 12.168, Campus do Pici, Fortaleza, CE - CEP:60.021-970.

digital marca ATAGO PR-101 com variação de 0 a 45 °Brix (AOAC, 1992); Acidez Total Titulável-ATT (% de ácido cítrico) (IAL, 1985); pH (AOAC, 1992); açúcares solúveis totais-AST (Yemn & Willis, 1954); Açúcares Redutores-AR (Miller, 1971); Vitamina C (Strohecker & Henning, 1967); Carotenóides Totais (Higby, 1962) e Flavonóides amarelos (Francis, 1982).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% (Banzatto & Kronka, 1992).

Resultados e Discussão

Os resultados das determinações físico-químicas nos frutos nos três estádios de maturação podem ser visualizados na tabela 1. Os valores médios encontrados para os sólidos solúveis totais variaram de 9,87 a 19,53 °Brix, confirmando o que ocorre com os frutos de outras fruteiras tropicais, um aumento do teor de SST com o amadurecimento (Costa et al., 2004). Valores semelhantes para esse fruto foram encontrados por Silva et al. (2003) e para outros frutos do gênero *Spondias* como ciriguela, variando de 7,90 a 18,60 °Brix para frutos de vez a maduro (Sousa, 1998), porém valores inferiores foram encontrados por Costa et al. (2004) em umbu, variando de 7 a 10 °Brix.

Os teores de ATT mostraram pequena variação (1,48 a 1,84 %) durante a maturação, não sendo observado diferença significativa entre os estádios. Geralmente com o amadurecimento há uma tendência à queda da acidez, cujos teores de ácidos orgânicos podem diminuir pela sua oxidação no metabolismo respiratório (Fenema, 1993), o que não aconteceu nesse experimento, em termos médios. Resultados semelhantes para o mesmo fruto, foram encontrados por Silva et al. (2003), atribuindo maior acidez para o estágio vermelho rubro como influência do umbuzeiro no processo de hibridação natural. O pH manteve-se constante, não diferindo estatisticamente entre si. Valores semelhantes com o mesmo fruto foram encontrados por Silva et al. (2003), enquanto que Noronha et al. (2000) encontraram valores entre 3,15 e 3,27 para umbu-cajá e Costa et al. (2004) encontraram valores um pouco abaixo, de 2,10 a 2,28 em umbu.

O teor de vitamina C apresentou valores variando de 18,03 a 17,52 mg/100 g que não diferiram estatisticamente entre si. Lima et al. (2002) encontraram teores de vitamina C que também não variaram significativamente entre si em umbu-cajazeira, embora com pequeno aumento em frutos amarelos, com valores de 14,25 a 18,35 mg/100 g. Silva et al. (2003), pesquisando o mesmo fruto, encontraram um aumento dos teores de vitamina C com o amadurecimento, porém com um declínio na senescência (9,45-18,95 mg/100 g).

Os teores de açúcares solúveis totais aumentaram com o amadurecimento, com valores variando de 1,65 a 9,42 %. Já para os açúcares redutores ocorreu uma variação entre 1,64 a 6,87 %. Noronha et al. (2000), encontraram valores de 6,77 a 7,70 % de açúcares redutores em umbu-cajá e Sousa (1998) encontrou valores de 6,17 a 17,87 % para frutos de vez e maduros de ciriguela, respectivamente.

O aumento no teor de açúcares solúveis (glicose, frutose e sacarose) é atribuído, em maior parte, à hidrólise de amido (Goodwin & Mercer, 1983) e aos processos de biossíntese e interconversões entre açúcares e ácidos (Chitarra & Chitarra, 2005).

Os valores de carotenóides totais variaram de 0,54 a 1,54 mg/100 g de polpa com o amadurecimento. Entre as frutas mais ricas em carotenóides biologicamente ativos estão aquelas de cor amarela-alaranjada, principalmente, as frutas tropicais, como buriti, manga e cajá (Silva & Naves, 2001; Franco, 2006). Lucena (2006), pesquisando manga Tommy Atkins, encontrou um aumento no teor de carotenóides com o avanço do desenvolvimento, com valores de 0,26 para 1,14 mg/100 g da massa fresca da polpa. Os teores de flavonóides variaram de 20,90 a 33,94 mg/100 g, estando na faixa encontrada em cajuí com valores médios de flavonóides amarelos de 25,64 mg/100 g (Rufino, 2004).

A coloração dos frutos é atribuída aos pigmentos antocianinas, clorofilas e carotenóides. Os flavonóides e carotenóides estão associados com a cor amarela das frutas. Com o amadurecimento há um desverdecimento, ocasionado pela degradação da clorofila e aumento da coloração amarela, pela síntese dos carotenóides (Kays, 1997).

Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicas em frutos de umbugeleira (*Spondias* spp.) provenientes da Estação Experimental de Paraipaba-CE.

Estádios de maturação	Determinações físico-químicas							
	SST (°Brix)	ATT (%)	pH	Vitamina C (mg/100 g)	AST (%)	AR (%)	Carotenóides (mg/100 g)	Flavonóides (mg/100 g)
Verde	9,87 ^b	1,48 ^a	3,12 ^a	18,03 ^a	1,65 ^a	1,64 ^b	0,54 ^b	20,90 ^a
De vez	16,57 ^{ab}	1,70 ^a	3,19 ^a	17,42 ^a	7,51 ^b	5,63 ^a	0,74 ^{ab}	20,48 ^a
Maduro	19,53 ^a	1,84 ^a	3,21 ^a	17,52 ^a	9,42 ^c	6,87 ^a	1,54 ^a	33,94 ^a

SST= sólidos solúveis totais; ATT= acidez total titulável em ácido cítrico; AST= açúcares solúveis totais; AR= açúcares redutores.

Conclusão

As determinações físico-químicas demonstraram que os valores de sólidos solúveis totais, pH e ATT aumentaram com o amadurecimento, além do aumento nos teores de açúcares, evidenciando seu sabor e potencial comercial. Os valores para vitamina C não diferiram estatisticamente entre si. A sua cor de alaranjada a avermelhada contribui para seu conteúdo em carotenóides e flavonóides, tornando-os de interesse terapêutico.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11. ed. Washington, AOAC, 1992. 1115p.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

- COSTA, N. P.; LUZ, T. L. B.; GONÇALVES, E. P.; BRUNO, R. L. A. Caracterização físico-química de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* ARR. CÂM.), colhidos em quatro estádios de maturação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 65-71, 2004.
- FENEMA, O. R. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1993. 1095p.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.
- FRANCO, N. **Nutrição clínica**. Disponível em: <<http://www.baxter.com>>. Acesso em: 22 jul. 2006.
- GOODWIN, T. W.; MERCER, E. I. **Introduction to plant biochemistry**. 2ed. New York: Pergamon Press, 1983. 677p.
- HIGBY, W. K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 27, p. 42-49, 1962.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. v.1.
- KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI, 1991. 532p.
- LIMA, E. D. P. A.; LIMA, C. A. A.; ALDRIGUE, M. L.; GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias spp*) em cinco estádios de maturação da polpa congelada e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.2, p. 338-343, ago. 2002.
- LUCENA, E. M. P. **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, 2006.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, Washington, v.31, p.426-428, 1959.
- NORONHA, M. A. S. de; CARDOSO, E. de A.; DIAS, N. da S. Características físico-químicas de frutos de umbu-cajá *Spondias spp.* provenientes dos pólos Baixo-Jaguaribe (CE) e Assu-Mossoró (RN). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 91-96, 2000.
- RUFINO, M. S. M. **Qualidade e potencial de utilização de cajuis (*Anacardium spp.*) oriundos da vegetação litorânea do Piauí**. 2004. 92f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2004.
- SILVA, C. R. de M.; NAVES, M. M. V. Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 2, p.135-143, 2001.
- SILVA, S. M.; COSTA, J. P.; MENDONÇA, R. M. N.; SANTOS, A. F.; SANTOS, M. S. Caracterização física e físico-química de umbuguela em diferentes estádios de maturação. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulturae**, Miami, v. 47, p. 236-238, 2003.

SOUSA, R. P. de. **Ponto de colheita e armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada de ciriguela** (*Spondias purpurea* L.). 1998. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

STROHECKER, R., HENNING, H.M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428p.

YEMN, E. W., WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.

Simpósio Brasileiro sobre Umbu, Cajá e Espécies Afins



2 a 4 de abril de 2008
Recife - PE

