

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* ARR. CÂM.), COLHIDOS EM QUATRO ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUITS OF UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* ARR. CÂM.), PICKED AT FOUR STAGES OF MATURATION

Nivânia Pereira da COSTA¹; Tito Lívio Bezerril LUZ²; Edilma Pereira GONÇALVES¹; Riselane de Lucena A. BRUNO³

RESUMO: Frutos de umbu, tipos azedo e doce, colhidos nos estádios de maturação verde, de vez, maduros e em maturação avançada foram caracterizados física e quimicamente. Em cada estágio de maturação, tomou-se ao acaso uma amostra de 40 frutos, os quais foram submetidos as seguintes determinações: Peso (g), diâmetros transversal e longitudinal (mm), porcentagem de epicarpo, mesocarpo e endocarpo; pH, Acidez Total Titulável (ATT), Sólido Solúveis Totais (SST) e Relação SST/ATT. Constatou-se que as características físicas dos frutos como peso, diâmetro, porcentagem de epicarpo, mesocarpo e endocarpo são influenciadas pelo estágio de maturação dos mesmos, sendo que o fruto doce maduro apresentou condições adequadas para comercialização; houve uma diminuição dos valores de ATT com o aumento do estágio de maturação dos frutos azedos; houve aumento do °brix e da relação SST/ATT dos frutos de umbuzeiros com o aumento do estágio de maturação destes, a exceção dos frutos tipo doce em estágio de maturação avançada.

UNITERMOS: Estádios de maturação, *Spondias tuberosa*, Qualidade dos frutos.

INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.) é uma frutífera nativa do semi-árido nordestino de grande potencial para cultivo; seus frutos podem ser consumidos “in natura” e/ou nas mais diversas formas por apresentarem excelente sabor, aroma e qualidade nutritiva além de elevada porcentagem de rendimento em polpa de frutos maduros (SILVA et al., 1990).

O umbuzeiro e a cajazeira (*S. mombin* L.) são frutíferas exploradas extrativamente e a cajaraneira (*S. cytherea* Sonn.), cirigueleira (*S. purpurea* L), umbuguela (*Spondias* sp.) e umbu-cajá (*Spondias* sp.) são cultivados em pomares domésticos e em plantios desorganizados (SOUZA, 1999). Para Alencar et al. (1997), o umbuzeiro é utilizado pelo sertanejo como uma das principais fontes econômica e alimentar durante seu período de frutificação. Entretanto, seus frutos apresentam boas características para industrialização na

forma de sucos, néctares, geléias e outros.

As características físicas e químicas dos frutos são de grande importância para sua comercialização e manuseio. A aparência externa dos frutos, tais como tamanho, consistência, espessura, forma e coloração da casca são fatores importantes para a aceitabilidade pelos consumidores. O fruto do umbuzeiro apresenta em média um peso de 15g, distribuído em epicarpo (12,80%), mesocarpo (76,80%) e endocarpo (10,40%), e o tamanho do fruto pode variar de 2,85 a 4,96 cm de comprimento e 2,64 a 4,91 cm de largura (SILVA et al., 1990).

Para a caracterização química, a acidez e os sólidos solúveis são as variáveis que mais interessam à indústria de processamento de frutos. O teor de sólidos solúveis totais, expresso em °Brix, é uma medida indireta do teor de açúcares do fruto e a relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável têm sido associados ao estágio de maturidade fisiológica dos frutos (SEYMOUR et al., 1993). O umbu possui pH ácido (2,45) e razoável teor de

¹ Engenheira Agrônoma, Doutoranda, Departamentos de Fitossanidade e Fitotecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual de São Paulo.

² Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

³ Professora, Doutora, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal da Paraíba.

Received 03/06/03 Accept 02/10/03

sólidos solúveis totais (10,0 °Brix) (BISPO, 1989). Nestes frutos ocorre um aumento da relação °Brix/acidez, aumento do pH, e diminuição da acidez com o avanço do estágio de maturação dos mesmos (BORA et al., 1991).

Por se tratar de uma frutífera com potencial para comercialização na região Nordeste, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de frutos de umbuzeiros (*S. tuberosa*), azedos e doces, colhidos em quatro estádios de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no período de março a abril de 1998. Foram realizados ensaios correspondentes à caracterização física e química de frutos de umbuzeiro. Os frutos foram colhidos manualmente de plantas de

umbuzeiros adultas apresentando crescimento vegetativo normal, vigorosas e sadias, localizadas no município de Juazeirinho, PB. Antes da coleta as árvores foram selecionadas em função do tipo de fruto em “azedos” e “doces”, mediante informações já existentes nos locais de coletas e através do seu paladar. Foram colhidos frutos nos estádios verdes, de vez, maduros (colhidos dos ramos das plantas) e em maturação avançada (obtidos do chão, sob a copa das árvores) por meio de observação visual. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em caixas térmicas de modo a evitar escoriações e transportados ao laboratório.

No laboratório, após a seleção para eliminar frutos danificados, estes foram uniformizados quanto ao grau de amadurecimento e tiveram sua classificação confirmada de acordo com a coloração da casca e firmeza da polpa (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação e descrição dos estádios de maturação de frutos de umbuzeiro azedos e doces.

Estádios de maturação do fruto	Descrição
Verde	- frutos com coloração externa totalmente verde escuro, polpa com consistência muito firme.
De vez	- frutos com coloração externa parcialmente verde escuro (50%), polpa com consistência firme.
Maduro	- frutos com coloração externa totalmente verde-amarelado, polpa com consistência firme.
Maturação avançada (em início de deterioração)	- frutos bastante maduros e caídos ao solo, apresentando polpa com consistência mole.

De cada estágio de maturação, tomou-se ao acaso uma amostra de 40 frutos, os quais foram submetidos as seguintes determinações: peso (g), obtido pela pesagem individual de cada fruto em balança analítica; diâmetros longitudinal (altura) e transversal (largura) (mm), medidos com auxílio de um paquímetro; porcentagem de epicarpo (casca), mesocarpo (polpa) e endocarpo (caroço), separados com auxílio de bisturi e pesados em balança analítica; análise do pH, segundo metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL (1973); acidez total titulável (ATT), expressa em gramas de ácido cítrico/100 mL de suco, realizada por titulometria com solução de NaOH 0,1 N, segundo metodologia do IAL (1973); sólido solúveis totais (SST), expresso em °Brix, conforme metodologia da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC (1970); relação SST/ATT, determinada pelo quociente entre os dois parâmetros.

Delineamento experimental: Para a caracterização física de frutos, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 × 4 (tipos de frutos e estádios de maturação, respectivamente) com 4 repetições de 10 frutos. Para a caracterização química, não foi realizada análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes ao peso, diâmetros longitudinal e transversal de frutos de umbu. O peso e o diâmetro transversal variaram de maneira semelhante em função do tipo de fruto e linearmente em função do seu estágio de maturação. Os frutos doces revelaram peso (15,24g) e diâmetro transversal (28,07mm) maior quando comparados aos frutos azedos, não havendo diferença significativa quanto ao diâmetro longitudinal. Estes valores encontram-se

dentro da faixa descrita por Silva et al. (1987) e Silva et al. (1990) para essa espécie.

Observa-se que o peso do fruto inteiro está relacionado linearmente com o seu grau de desenvolvimento e/ou amadurecimento exceto no estágio em que o fruto se encontra em estado avançado de maturação. Os frutos de vez e maduros revelaram maiores pesos em relação aos frutos verdes e não diferiram estatisticamente dos frutos em maturação avançada. O diâmetro transversal dos frutos maduros (28,94mm) e de vez (28,20mm) alcançaram maiores valores quando comparados aos frutos em maturação avançada (26,35mm) e verdes (24,90mm). O aumento gradativo do peso durante o desenvolvimento ocorre, possivelmente, devido a maior quantidade de

fotoassimilados, açúcares e carboidratos acumulados (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Esses resultados estão de acordo com os valores descritos dentro da amplitude constatada por vários autores para essa espécie (SILVA et al., 1987; SILVA et al., 1988; SILVA et al., 1990).

Os frutos nos estádios de maturação verde e avançada apresentaram valores de peso e diâmetro transversal inferiores aos demais estádios. Isso ocorreu, provavelmente, em virtude de os frutos verdes não terem atingido ainda seu completo desenvolvimento fisiológico, e os de maturação avançada, terem sofrido escoriações e encontrarem-se em estado avançado de maturação. Segundo Carvalho (1994), vários fatores podem alterar o peso médio dos frutos, entre eles o seu estágio de maturação.

Tabela 2. Dados médios de caracterização física de frutos de umbuzeiro azedos e doces, colhidos em quatro estádios de maturação.

Tratamentos	Peso do fruto (g)	Diâmetro transversal (mm)	Diâmetro longitudinal (mm)
Tipos de frutos			
Azedos	13,47 b	26,13 b	32,16 a
Doces	15,24 a	28,07 a	32,58 a
CV(%)	13,13	4,95	4,30
DMS Coluna	1,38	0,98	1,02
Estádios de maturação do fruto			
Verde	11,51 b	24,90 b	31,73 a
De vez	15,64 a	28,20 a	33,16 a
Maduro	16,31 a	28,94 a	32,80 a
Maturação avançada	13,96 ab	26,35 b	31,79 a
CV(%)	13,13	4,95	4,30
DMS Coluna	2,60	1,85	1,92

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à porcentagem de mesocarpo (Tabela 3), não se constatou interação significativa entre os tipos de frutos e seus estádios de maturação, de forma que o rendimento em polpa do fruto aumentou proporcionalmente do estágio verde (59,07%) para o de maturação avançada (71,44%), sendo que este não diferiu estatisticamente do maduro. O rendimento em polpa de 69% em frutos maduros, nessa espécie, é considerado alto e vantajoso para a indústria, já que estes têm boa aceitação pelos consumidores. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Granja (1985) e elevados se comparados aos rendimentos encontrados para frutos

maduros de umbu-cajazeira (LIMA et al., 2002).

Com relação à porcentagem de epicarpo (Tabela 4), constata-se que os frutos do tipo doce revelaram menor espessura de casca nos estádios maduro e maturação avançada. De maneira geral, a proporção de epicarpo em ambos os tipos de frutos (azedos e doces) tendeu a diminuir com o amadurecimento do fruto, exceto para aqueles tipo azedos em maturação avançada.

Procedimento semelhante ocorreu para a porcentagem de endocarpo (Tabela 4). Para os dois tipos de frutos, esta proporção declinou com o avanço do estágio de maturação, exceto para os frutos que se

encontravam em maturação avançada. Silva et al. (1988) ressaltam que a utilização destes parâmetros para avaliar o índice de colheita estão sujeitos a variações, pois existe grande diversidade genética nos cultivos oriundos de

propagação sexuada. Os resultados dessa caracterização estão próximos das médias descritas por Silva et al. (1987) e Alves et al. (1988).

Tabela 3. Porcentagem de mesocarpo de frutos de umbu colhidos em quatro estádios de maturação.

	Estádios de maturação do fruto			
	Verde	De vez	Maduro	Mat. avançada
Mesocarpo (%)	59,07 C	66,09 B	69,41 A	71,44 A
DMS Linha = 3,07				
CV (%) = 3,35				

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Porcentagens de epicarpo e endocarpo de frutos de umbu azedos e doces, colhidos em quatro estádios de maturação.

Tipos de fruto	Epicarpo (%)			
	Verde	De vez	Maduro	Mat. avançada
Azedo	19,13 Aa	17,90 Aa	14,28 Ba	18,22 Aa
Doce	17,51 Aa	15,49 ABb	12,67 Ca	13,04 BCb
DMS Linha = 2,67				
DMS Coluna = 2,0				
CV (%) = 8,54				
	Endocarpo (%)			
	Verde	De vez	Maduro	Mat. avançada
Azedo	23,03 Aa	15,70 Ba	16,15 Ba	21,48, Aa
Doce	16,72 ABb	15,60 Ba	14,37 Ba	19,28 Aa
DMS Linha = 3,07				
DMS Coluna = 2,30				
CV (%) = 8,85				

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas linhas ou minúsculas iguais nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os frutos de umbuzeiro azedos nos diferentes estádios de maturação apresentaram valores de ATT de 2,64 para 1,01 de ácido cítrico/100mL, resultando em comportamento semelhante à maioria dos frutos tropicais, cujos teores de ácidos orgânicos diminuem com o amadurecimento, podendo ser atribuído a sua oxidação no metabolismo respiratório (FENEMA, 1993), enquanto que os valores de pH praticamente não variaram (Tabela 5).

Os resultados de ATT para os frutos de umbuzeiros doces foram 2,72, 1,49 e 1,49g de ácido cítrico/100mL para amostras dos frutos classificados como verde, de vez e maduros e 1,56g de ácido cítrico para frutos em maturação avançada, constatando-se um pequeno

aumento de acidez, o que sugere uma possível falta de uniformidade da amostragem durante a coleta, bem como a necessidade de estudos posteriores para verificar se estes frutos configuram uma exceção como acontece com alguns frutos cítricos (ESKIN et al., 1971). O comportamento e os valores de ATT encontrados neste estudo estão em conformidade com os resultados apresentados por Costa et al. (1998) com frutos de cajá e Lima et al. (2002) com frutos de umbu-cajazeira.

Observa-se, a exemplo do que ocorre com a maioria dos frutos de outras fruteiras tropicais, que os frutos de umbu apresentaram uma relação direta entre o teor de SST e o seu estágio de maturação (Tabela 5).

Durante a maturação, os teores de SST aumentaram de 7,0 para 10,0 °Brix, em frutos azedos e de 7,3 para 10,0 °Brix em frutos doces, havendo uma ligeira diminuição deste teor em frutos doces em estágio de maturação avançada.

Em linhas gerais, os frutos de umbu azedos apresentaram menores teores de SST quando

comparados aos frutos doces, exceto naqueles em maturação avançada, sugerindo um maior teor de açúcares em frutos do tipo doces. Valores semelhantes para SST em frutos desta espécie foram encontrados por Lima et al. (1990) e para outros frutos do gênero *Spondias* como cajá (NORONHA et al., 2000) e umbu-cajazeira (LIMA et al., 2002).

Tabela 5. Médias dos resultados da análise química em frutos de umbuzeiro azedos e doces, colhidos em quatro estádios de maturação.

Tipos de frutos e estádios de maturação	Variáveis analisadas			
	ATT (% ácido cítrico)	pH	SST (°brix)	SST/ATT
Azedo – Verde	2,64	2,10	7,00	2,65
Azedo – De vez	1,87	2,17	8,50	4,56
Azedo – Maduro	1,56	2,26	9,50	6,11
Azedo – Maturação avançada	1,01	2,26	10,0	9,90
Doce – Verde	2,72	2,08	7,30	2,68
Doce – De vez	1,49	2,27	8,90	5,97
Doce – Maduro	1,49	2,28	10,10	6,86
Doce – Maturação avançada	1,56	2,27	10,0	6,28

A razão SST/ATT aumentou consideravelmente entre os estádios de maturação dos frutos de 2,65 para 9,90 em frutos azedos e de 2,68 para 6,28 em frutos doces. Isso ocorre devido à diminuição na acidez, concomitantemente ao aumento do teor de sólidos solúveis, na medida em que os frutos apresentam maior grau de amadurecimento. O aumento da relação brix/acidez paralelamente ao amadurecimento de frutos deste gênero foi observado também por Bora et al. (1992), que constataram valores de 5,92 e 7,91 em frutos de cajá verdes e maduros, respectivamente. O mesmo ocorre com o pH que foi de 3,25 em frutos verdes, 3,31 em frutos de vez e 3,56 em frutos maduros.

Essa relação constitui um dos índices mais utilizados para avaliar a maturação de frutos, pois além

de indicar o sabor dos mesmos, através do balanço açúcares/ácidos, pode-se estabelecer níveis mínimos e máximos de ATT para efetuar a colheita dos frutos, visando amadurecimento adequado dos mesmos (CHITARRA; CHITARRA, 1979; LIMA et al., 2002).

CONCLUSÃO

A caracterização físico-química dos frutos de umbu doce, no estágio maduro, evidenciou condições adequadas para a comercialização destes, por apresentar maior peso e comprimento transversal, rendimento em polpa acima de 69%, ATT de 1,49%, pH 2,28, brix 10,10 e SST/ATT de 6,86.

ABSTRACT: Umbu fruits, acidity and sweet types, picked up at the stages of green maturation, semi-mature, mature and advanced maturation were characterized physically and chemically. In each maturation stages, 40 fruits have been taken at random, which were submitted to the following determinations: weigh (g), traverse and longitudinal diameters (mm), epicarp, mesocarp and endocarp percentage; pH, total acidity (TA), total soluble solid (TSS) and the relation between total soluble solids and total acidity. It could be verified that the physical characteristics of the fruits as weight, diameter, epicarp, mesocarp and endocarp percentage are influenced by the stages of maturation of the same ones, though the mature sweet fruit presented appropriate conditions for commercialization; there was a

decrease of TA with the increase of maturation stages of the sour fruits; in a general way, there was an increase of °brix and the relation TSS/TA of the umbuzeiro fruits with their increase of maturation stages, except for the sweet fruits in stages of advanced maturation.

UNITERMS: Stages of maturation, *Spondias tuberosa*, Quality of the fruits.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A. P.; FARI, M.; MELO, N. F. Estudo da distribuição floral e da formação de frutos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48. 1997, Crato. **Resumos...** Fortaleza: CNB, 1997. p. 14.

ALVES, R. E.; OLIVEIRA, E. M.; SILVA, A.Q.; SILVA, H. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 12. 1988, João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Departamento de Sistemática e Ecologia - UFPB, 1988. p. 38.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry.** Washington, 1970. 1015 p.

BISPO, E. S. **Estudos de produtos industrializáveis do umbu (*Spondias tuberosa*).** 1989. 119 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1989.

BORA, P. S.; NARAIN, N.; HOOLSCHUH, H. J.; VASCONCELOS, M. A. S. Changes in physical and chemical composition during maturation of yellow *mombin* (*Spondias mombin*) fruits. *Food Chemistry*, United Kingdom, v. 41, n. 3, p. 341-348, 1991.

_____. Variation in physical and chemical composition during maturation of umbu (*Spondias tuberosa*) fruits. *Food Chemistry*, United Kingdom, v. 44, n. 4, p. 255-259, 1992.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CARVALHO, V. D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 48-54, ago. 1994.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Componentes físicos e químicos de laranja 'valência' (*Citrus sinensis*) em diversos estágios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5. 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, [s.d.]. v. 2, 1979. p. 563-586.

COSTA, N. P.; FILGUEIRA, H. A. C.; ALVES, R. E. SILVA, A. Q.; OLIVEIRA, A. C. Development and maturation of yellow *mombin* (*Spondias mombin* L.) in northeast Brazil. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture.** Barquisimeto, 42, 301-306, 1998.

ESKIN, N. A. M.; HENDERSON, H. M.; TOWNSEND, R. J. **Biochemistry on foods.** New York: Academic Press, 1971. 240p.

FENEMA, O. R. **Química de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1993. 1095p.

GRANJA, M. L. B. B. **Efeito de métodos de preservação e tempo de estocagem na qualidade dos sucos simples de umbu (*Spondias tuberosa*) e mangaba (*Hancornia speciosa* Muell)**. 1985. 102 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 1985.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1973. v.1, 371 p.

LIMA, E. D. P. A.; CARDOSO, E. A.; SILVA, H.; LIMA, C. A. A.; SILVA, A. Q. Características tecnológicas dos frutos do gênero *Spondias* família Anacardiaceae. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 12. 1990. Recife. **Anais...** Recife [s.n.]: 1990. p. 109.

LIMA, E. D. P. A.; LIMA, C. H. A.; ALDRIGUES, 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.

NORONHA, M. A. S.; NORONHA, M. A. S.; CARDOSO, E. A.; MENEZES, J. B.; GÓIS, V. A. Características físico-químicas de umbu-cajá (*Spondias spp.*) provenientes dos pólos Baixo Jaguaribe (CE) e Assu-Mossoró (RN). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16. 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000.

SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKEY, G. A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. 454 p.

SILVA, C. M. M. S.; PIRES, I. E.; SILVA, H. D. **Caracterização dos frutos de umbuzeiro**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1987. 17 p. Boletim de Pesquisa, 34.

SILVA, H.; SILVA, A. Q.; OLIVEIRA, A. R.; CAVALCANTE, F. B. Algumas informações pomológicas do umbuzeiro da Paraíba. II Características tecnológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9. 1988, Campinas. **Anais...** Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p. 697-701.

SILVA, A. Q.; SILVA, H.; OLIVEIRA, B. E. M. Acumulação de matéria seca durante o crescimento de frutos de umbu (*Spondias tuberosa*). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 14. 1990, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade de Botânica do Brasil, 1990. p. 108.

SOUZA, F. X. ***Spondias* agro-industriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT, 1999. 28p.