

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PEDÚNCULOS DE CAJUEIRO PARA COMERCIALIZAÇÃO *IN NATURA*¹

CARLOS FARLEY H. MOURA², RICARDO ELESBÃO ALVES³, RENATO INNECCO⁴, HELOÍSA ALMEIDA C. FILGUEIRAS³, JOSÉ LUIZ MOSCA³ e SUZY ANNE A. PINTO⁵

RESUMO - Com o objetivo de selecionar pedúnculos de cajueiro-anão precoce (*Anacardium occidentale* L. var. *nanum*) para comercialização *in natura*, foram avaliados 09 clones selecionados a partir de um experimento de competição sob irrigação, no município de Mossoró-RN. O clone CCP 76 foi utilizado como testemunha. Os caju foram colhidos em agosto de 1997 e avaliados quanto às seguintes características: textura, tamanho (diâmetros apical e basal e comprimento), formato, coloração (carta de cores e pigmentos) e peso (total e pedúnculo). Dentre os materiais avaliados, apenas o CCP 09 apresentou cor inferior à testemunha, sendo que os clones CAP 6 (500), END 157, END 189 e END 329 destacaram-se com coloração mais intensa que a mesma. Além da testemunha, apenas os clones END 157, 183 e 189 apresentaram pedúnculos que podem ser classificados como tipo 4 (de maior valor comercial), enquanto, com relação à forma, apenas os clones CAP 6 (500), END 157 e END 183 apresentaram formato piriforme. O clone END 157 apresentou as melhores características para comercialização *in natura*, inclusive quando comparado à testemunha. Os clones END 183 e 189 apresentaram resultados semelhantes à testemunha, com exceção da cor para o 183 e do formato para o 189.

Termos de indexação: *Anacardium occidentale* L. var. *nanum*, clones, pedúnculos, comercialização *in natura*.

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF CASHEW APPLES FOR FRESH FRUIT MARKET

ABSTRACT - Nine clones of early dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L. var. *nanum*) were evaluated within an experiment of clone competition under irrigation in Mossoró-RN, Brazil, with the objective of selecting cashew apples for fresh fruit market. Clone CCP 76 was used as a control. Cashews were harvested in august 1997 and evaluated for: firmness, size (upper and lower diameter and length), shape, color (color chart and pigment content) and weight (whole and apple). Only clone CCP 09 among those evaluated produced poorer coloring than control CCP 76, while in apples from clones CAP 6 (500), END 157, END 189 and END 329 the color was more intense than in control. Only clones END 157, END 183 and END 189 besides the control produced apples that can be classified as type 4 (highest commercial value), whilst only clones CAP 6 (500), END 157 and END 183 produced pear shaped apples. Clone END 157 presented the best characteristics for fresh fruit market even when compared to control. Results for clones END 183 and END 189 were similar to control, except for color in END 183 and shape in END 189.

Index Terms: *Anacardium occidentale* L., var. *nanum*, clones, cashew apple, fresh fruit market

INTRODUÇÃO

Apesar da importância socioeconômica para os estados de Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, pela geração de emprego, renda e impostos, a cajucultura tem se caracterizado pela baixa lucratividade para o setor produtivo, em razão da baixa produtividade (240 kg/ha de castanhas), resultante principalmente do modo de formação dos pomares por sementes (Barros & Crisóstomo, 1995).

A recuperação da atividade no campo vem sendo feita com o uso de clones, os quais permitem não só aumento da produtividade como também a melhoria da qualidade da castanha para a indústria e o aproveitamento do pedúnculo, pelo cultivo dentro das modernas técnicas de produção (Araújo, 1990; Parente *et al.*, 1991).

O potencial produtivo desses clones tem permitido a obtenção de produtividade média de 1.300 kg de castanhas/ha em regime de sequeiro (Barros *et al.*, 1993), podendo atingir 5.000 kg/ha sob irrigação. Além da maior produtividade, esses clones apresentam como vantagem o porte baixo, já que os pedúnculos podem ser colhidos diretamente da planta, diferindo do cajueiro comum, em que a colheita é feita após a queda dos caju.

O crescimento do consumo de pedúnculo como fruta de mesa vem aumentando consideravelmente a cada safra, tanto pela abertura de novos mercados como pela consolidação dos mercados tradicionais. Isto ocorreu devido principalmente aos novos plantios feitos com cajueiro-anão precoce que, por apresentar porte baixo, permite a colheita manual com maior aproveitamento e redução de perdas.

Até muito recentemente, os pedúnculos eram vendidos

¹ (Trabalho 215/2000). Recebido: 27/09/2000. Aceito para publicação: 26/08/2001. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor aprovado em março/1998, UFC.

² Bolsista da FUNCAP, Embrapa Agroindústria Tropical

³ Pesquisador Embrapa Agroindústria Tropical, CP 3761, 60511-110, Fortaleza-CE.

⁴ Professor UFC, Fortaleza-CE.

⁵ Bolsista Programa PIBIC-CNPq, Embrapa Agroindústria Tropical.

exclusivamente em feiras locais, porém hoje alcançam supermercados em outras partes do País, localizadas a mais de 4.000 km do local de produção, podendo ser mantidos em boas condições por até quinze dias após a colheita (Filgueiras *et al.*, 1997), devido ao desenvolvimento de técnicas adequadas de manuseio e conservação pós-colheita (Menezes, 1992; Menezes & Alves, 1995).

As características físicas são de fundamental importância para a definição de técnicas de manuseio pós-colheita, assim como para a boa aceitação do produto pelo consumidor. Com a grande variabilidade genética existente, faz-se necessário selecionar pedúnculos que atendam às exigências da comercialização, tais como: alta resistência ao manuseio, avaliada através da textura firme, e formato piriforme, de fácil disposição nas embalagens utilizadas. Além disso, o consumidor prefere pedúnculos de cor laranja a vermelha e de tamanho grande, ou seja, dos tipos 4 ou 5 (de acordo com o número de cajus/bandeja). Esses tipos alcançam os melhores preços no mercado.

Existe atualmente grande disponibilidade de genótipos de cajueiro anão precoce em estudo. No entanto, o melhoramento foi direcionado para a produtividade e qualidade da castanha, não considerando as características do pedúnculo. A partir dos genótipos disponíveis e em avaliação, estão sendo selecionados aqueles que, além de apresentarem alta produtividade, possam atender às exigências acima descritas. Desta forma, esse trabalho teve os seguintes objetivos: avaliar as características físicas de pedúnculos de clones obtidos na Embrapa/Agroindústria Tropical, em competição sob irrigação, e identificar, dentre estes, os que apresentem as melhores características para a comercialização e consumo *in natura*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os pedúnculos avaliados foram provenientes de clones de cajueiro-anão precoce que se encontram em avaliação no Programa de Melhoramento da Embrapa/Agroindústria Tropical, em experimento instalado numa empresa produtora, localizada no município de Mossoró-RN. O experimento de competição de clones sob irrigação foi instalado no campo, em 20-05-94, estando as plantas, portanto, com mais de três anos, por ocasião da colheita. O ensaio foi constituído de 32 clones, todos obtidos na Estação Experimental de Pacajus da Embrapa/Agroindústria Tropical. Foram selecionados, para caracterização física, nove destes materiais, incluindo-se o CCP 76 utilizado como testemunha, que apresentavam pedúnculos de coloração laranja a vermelha.

Os pedúnculos foram colhidos manualmente em agosto de 1997. Em seguida, foram transportados para o Laboratório do Núcleo de Estudos em Pós-Colheita (NEP) da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), em Mossoró-RN, onde foram caracterizados fisicamente quanto à coloração, peso total (castanha + pedúnculo), diâmetros basal e apical, comprimento e textura dos pedúnculos. Após as primeiras determinações, os cajus foram congelados em freezer doméstico, a aproximadamente - 20°C, e então transportados ao Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita da Embrapa/Agroindústria Tropical, onde foram realizadas as avaliações dos pigmentos da película. As avaliações foram realizadas seguindo as metodologias abaixo:

Textura - realizada nos pedúnculos íntegros com penetrômetro manual FT011 com ponteiros de 8 mm de diâmetro. A punção foi feita na porção basal do pedúnculo;

Tamanho e Formato - foram feitas medidas de diâmetro basal e apical e comprimento, utilizando paquímetro, conforme Almeida *et al.* (1987);

Cor da Película - avaliada através da carta de cores - DIN 6164, comparando-se a coloração predominante no pedúnculo com a coloração que mais se aproximava das cores contidas nesta (Biesalski, s.d.), e pelo doseamento dos teores dos pigmentos antocianinas totais e flavonóides amarelos, conforme metodologia descrita por Francis (1982);

Peso - utilizando-se de balança semi-analítica, determinou-se peso total (castanha e pedúnculo). Após o congelamento, fez-se o descastanhamento e pesou-se separadamente a castanha. O peso do pedúnculo foi obtido por diferença.

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado, com 09 tratamentos (clones). Para as características de cor, avaliada através de carta de cores, tamanho, peso e textura, foram utilizadas 20 repetições, sendo cada caju considerado individualmente, enquanto, para os pigmentos, foram utilizadas 3 repetições constituídas exclusivamente da película do pedúnculo. Após a análise de variância, quando constatada a significância pelo teste F, os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey, ao nível de 5% (Banzatto, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância revelaram efeito significativo dos tratamentos (clones) sobre todas as características avaliadas. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1.

Avaliando-se a característica textura, observa-se que, dentre os clones analisados, apenas CCP 09 (7,42 N) e END 157 (7,25 N) apresentaram pedúnculos mais firmes que o CCP 76 (5,83 N), sendo que os demais são praticamente equivalentes. A importância da firmeza está relacionada, do ponto de vista econômico, principalmente ao fato de que a qualidade pode ser mantida por mais tempo, tendo em vista a resistência ao transporte, manuseio e ataque de microorganismos (Awad, 1993). Desta forma, espera-se que estes dois clones tenham vida útil pós-colheita mais longa.

Os clones END 183, END 157 e P 47 não apresentaram diferença estatística entre si, ao nível de 5%, com relação ao diâmetro basal (próximo à inserção da castanha), se comparados ao clone testemunha. Com relação ao diâmetro apical, estes mesmos clones e mais o END 189 não diferiram da testemunha. Em termos absolutos, os valores médios para diâmetro basal (56,42 mm) obtidos nesse experimento foram superiores aos encontrados por Ortiz & Arguello (1985) que, desenvolvendo um experimento na Costa Rica com os tipos "local" e "Trinidad", encontraram maiores valores para o "local" onde os frutos vermelhos e amarelos apresentaram, respectivamente, 35,2 e 40,9 mm. O mesmo se verifica ao se comparar o diâmetro apical médio aqui obtido (44,87 mm) aos observados na Costa Rica para a variedade Trinidad, tanto para os pedúnculos vermelhos (40,6 mm) como para os amarelos (31,6 mm).

O clone END 157 obteve maior comprimento em relação aos demais com 84,04 mm em média, superando significativamente inclusive a testemunha. Os pedúnculos colhidos por Ortiz & Arguello (1985), na Costa Rica, apresentaram média de comprimento em torno de 79 mm para a variedade Trinidad (pedúnculos vermelhos e amarelos), sendo, portanto, menos longos que os avaliados neste trabalho. Esses resultados também se aproximam dos obtidos por Pinto *et al.* (1997) para clones cultivados em regime de sequeiro, nos quais foram encontrados comprimentos de 59,80 e 73,20 mm para os clones CCP 09 e CCP 76, respectivamente.

Dentre os clones avaliados, apenas quatro apresentaram o formato ideal (piriforme) para utilização nas embalagens comerciais, sendo eles: CCP 76 (testemunha), CAP 6 (500), END 157 e END 183.

A avaliação da coloração dos pedúnculos através da Carta de Cores DIN 6164 (Biesalski, s.d.) demonstra que apenas o clone CCP 09, de cor alaranjado-clara, apresentou cor inferior à testemunha, e os clones P 47 e END 183 (laranja-escuros) apresentaram coloração idêntica a este (CCP 76), enquanto os demais tiveram coloração mais intensa. Esses resultados estão de acordo com o apresentado por Pinto *et al.* (1997) que também encontraram uma coloração do CCP 09 inferior ao do CCP 76 e foram confirmados pela avaliação dos pigmentos da película.

Nos teores de antocianinas totais, responsáveis pela cor vermelha da película dos pedúnculos, verificou-se que os clones END 189 e END 157 foram os que apresentaram os maiores valores para esta característica, diferindo estatisticamente da testemunha. Levando-se em consideração a preferência dos consumidores por pedúnculos de coloração mais próxima ao vermelho, estes materiais se apresentam mais promissores para o mercado de frutos *in natura*. Convém ressaltar que não ocorreu uma correspondência entre os teores de flavonóides amarelos e antocianinas totais, sendo o primeiro predominante sobre o segundo em termos quantitativos. Porém, quanto mais vermelhos os pedúnculos, maior a proporção de antocianinas totais em relação aos flavonóides amarelos. Os clones END 189, 157 e 329 apresentaram maiores médias de teores de flavonóides amarelos,

apesar de não terem atingido diferença significativa em relação à testemunha. O único clone que diferiu estatisticamente do CCP 76 foi o END 183, com um teor de 80,62 mg/100g, sendo a média geral de 105,12 mg/100g.

De um modo geral, o teor de antocianinas totais encontrado na película do pedúnculo de caju é baixo se comparado com outros frutos, que são inclusive indicados como corantes, tais como açai, que contém 336 mg/100g e a juçara com 1347 mg/100g (Iaderozat *et al.*, 1992).

Os clones END 157, 183 e 189 não diferiram estatisticamente em relação ao clone CCP 76 (testemunha) para a característica peso total, que é considerado como padrão de peso para a comercialização *in natura*. Levando-se em consideração que uma bandeja para comercialização de caju é composta de, aproximadamente, 500 a 600 g, todos os quatro clones atingem o tipo 4 (cajus/bandeja) que é o de maior valor comercial (Filgueiras *et al.*, 1997). Apesar de os clones CAP 6 (500), P 47, CAP 25 e CCP 09 terem diferido estatisticamente da testemunha, eles apresentaram um peso próximo a 100 g, podendo ser classificados como tipos 5 e 6.

Pinto *et al.* (1997) encontraram, para o CCP 09 e CCP 76, pesos totais médios de 87,15 e 145,65 g, respectivamente, sendo, portanto, ligeiramente inferiores aos encontrados neste experimento (91,72 e 150,82 g), talvez devido ao primeiro experimento ter sido realizado em sequeiro e a colheita efetuada no final da época seca, no mês de novembro, quando a disponibilidade de água é menor. Isto fica evidenciado quando se comparam os resultados obtidos por Grangeiro *et al.* (1997), trabalhando com pedúnculos de END 157 colhidos em março de 1997 na mesma área, que observaram pesos médios de 139,38 g. Dentre os clones analisados para peso de pedúnculo, pode-se destacar: END 157, END 183 e END 189, que não apresentaram diferença estatística significativa, assim como para peso total. No trabalho realizado por Pinto *et al.* (1997) foram encontrados para os clones CCP 09 e CCP 76, pesos de 79,08 e 136,58 g, respectivamente, sendo esses ligeiramente menores que os encontrados para os mesmos clones neste experimento (83,15 e 141,80 g). Como discutido para peso total, o maior peso encontrado

TABELA 01 - Textura (N), diâmetro basal (DB), diâmetro apical (DA), comprimento (CP), formato, coloração, carta de cores, antocianinas totais (AT), flavonóides amarelos (FA), relação antocianinas totais/flavonóides amarelos (AT/FA), peso total (castanha + pedúnculo) e peso de pedúnculos de clones de cajueiro-anão precoce irrigados. Mossoró/RN - 1997.

Características	CCP 76	CCP 09	CAP 6 (500)	CAP 25	P 47	END 157	END 183	END 189	END 329
Textura (N)	5,83 bc*	7,42 a	5,52 bc	4,94c	4,94 c	7,25 a	5,83 bc	6,41 ab	5,16 c
DB (mm)	61,82 a	52,14 d	55,38 bcd	52,70 d	57,54 abc	58,71 ab	61,79 a	53,91 cd	53,79 cd
DA (mm)	50,27 a	42,22 bcd	41,47 cd	41,35 cd	45,58 abc	47,15 a	46,86 ab	49,05 a	39,93 d
CP (mm)	76,44 b	59,98 c	74,09 b	62,69 c	63,21c	84,04 a	76,39 b	74,02 b	64,41 c
Formato	Piriforme	maçã	piriforme	maçã	maçã	piriforme	piriforme	cilíndrico	maçã
Coloração	Laranja (+)	laranja	vermelho	vermelho (-)	laranja (+)	vermelho (-)	laranja (+)	vermelho (+)	vermelho (-)
Carta de Cores	6E(6:6,5:1,5)	5E(5:7:1,5)	7L(7:6:3)	7E(7:7:1,5)	6E(6:6,5:1,5)	7E(7:7:1,5)	6E(6:6,5:1,5)	7,5R(7,5:6:4)	7E(7:7:1,5)
AT (mg/100 g)	37,38 c	17,58 d	40,72 bc	28,82 cd	31,73 cd	59,08 ab	17,56 d	76,07 a	35,40 cd
FA (mg/100 g)	111,86 abc	89,91 cd	97,14 bcd	89,94 cd	106,67 abcd	125,89 ab	80,62 d	129,69 a	114,87 abc
AT/FA	0,33 cd	0,19 f	0,42 bc	0,33 cd	0,29 de	0,47 b	0,22 ef	0,59 a	0,31 de
PT (g)	150,82 a	91,72 bc	111,07 b	98,56bc	103,69 bc	155,40 a	147,11 a	136,35 a	88,45 c
PP (g)	141,80 a	83,15 b	100,61 b	89,12 b	95,79 b	145,68 a	138,38 a	126,11 a	80,27 b

* Letras distintas na horizontal indicam diferença significativa entre os clones, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

** (+) = escuro e (-) = claro.

aqui pode ter sido devido à irrigação contínua, contribuindo para a diferença a favor das plantas irrigadas.

CONCLUSÕES

Considerando os critérios de comercialização, nas condições em que foi realizado este trabalho, pode-se chegar às seguintes conclusões:

1) Dentre os materiais avaliados, apenas o CCP 09 apresentou coloração inferior à testemunha (CCP 76), sendo que os clones CAP 6 (500), END 157, END 189 e END 329 destacaram-se com coloração mais intensa que a mesma.

2) Além da testemunha, apenas os clones END 157, 183 e 189 apresentaram pedúnculos que podem ser classificados como tipo 4 (de maior valor comercial), enquanto, com relação à forma, apenas os clones CAP 6 (500), END 157 e END 183 apresentaram formato piriforme.

3) O clone END 157 apresentou as melhores características para comercialização *in natura*, inclusive quando comparado à testemunha.

4) Os clones END 183 e 189 apresentaram resultados semelhantes à testemunha, com exceção da cor para o 183 e do formato para o 189.

AGRADECIMENTOS

Ao Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Banco do Nordeste do Brasil (FUNDECI/BNB), pelo apoio financeiro à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.I.L.; BARROS, L.M.; LOPES, J.G.V. et al. Estudo sobre o crescimento do fruto e pseudofruto do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) do tipo anão precoce. Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.3, p.21-30, 1987.

ARAÚJO, J.P.P. de. **Situação atual e perspectivas da cajucultura brasileira**. Fortaleza: EMBRAPA, 1990. (Palestra).

AWAD, M. Textura. In: **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. p.93-101.

BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R. Melhoramento genético do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P. de, SILVA, V.V. da (Org.), **Cajucultura:**

modernas técnicas de produção. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p.73-93.

BARROS, L.M.; PIMENTEL, C.R.M.; CORREA, M.P.F. et al. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro anão-precoce**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993.65p.(Circular Técnica,1).

BIESALSKI, E. **Pflanzenfarben-Atlas**. Mit farbzeichen nach DIN 6164 in der genauigkeitsstufe 1/2 [s.d.].

FILGUEIRAS, H.A.C.; ALVES, R.E.; MOSCA, J.L., et al. Cashew apple for fresh consumption: research on harvest and postharvest technology in Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.485, p.155-160, 1997.

FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.), **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p.181-207.

GRANGEIRO, L.C.; SILVA, G.G. da; BEZERRA, F.M. et al. Características físicas, físico-químicas e químicas de pedúnculos de cajueiro anão precoce END 157 durante o desenvolvimento e maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.239.

IADEROZAT, M.; BALDINI, I.S.D.; BOVI, M.L.A. Anthocyanins from fruits of açai (*Euterpe oleracea*, Mart) and juçara (*Euterpe edulis*, Mart). **Tropical Science**, London, v.32, p.41-46, 1992.

MENEZES, J.B. **Armazenamento refrigerado de pedúnculos do caju (*Anacardium occidentale* L.) sob atmosfera ambiental e modificada**. 1992. 102f. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1992.

MENEZES, J.B., ALVES, R.E. **Fisiologia e tecnologia pós-colheita do pedúnculo do caju**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. 20p. (Documentos, 17).

ORTIZ, A. J.; ARGUELLO, O. A. Algunas características físicas y composición química de la manzana de marañón (*Anacardium occidentale* L.). **Turrialba**, San Jose, v.35, n.1, p.1-3, 1985.

PARENTE, J.I.G.; PESSOA, P.F.A. de P.; NEMEKATA, Y. **Diretrizes para a recuperação da cajucultura do Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPCa, 1991. 51p. (Documentos, 4).

PINTO, S.S.A; ALVES, R.E.; MOSCA, J.L. et al. Quality of the apple of some Brazilian early dwarf clones (*Anacardium occidentale* L.) for fresh consumption. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Guatemala, v.41, p.189-193, 1997.