

SELEÇÃO DE CLONES DE CAJUEIRO-ANÃO PARA O PLANTIO COMERCIAL NO ESTADO DO CEARÁ¹

LEVI DE MOURA BARROS², JOSÉ JAIME VASCONCELOS CAVALCANTI³, JOÃO RODRIGUES DE PAIVA², JOÃO RIBEIRO CRISÓSTOMO², MARIA PINHEIRO FERNANDES CORRÊA⁴ e ANTÔNIO CALIXTO LIMA³

RESUMO - O principal problema da cajucultura no Brasil é a baixa produtividade dos pomares, atualmente menos de 220 kg ha⁻¹, de castanha, razão pela qual a prioridade é a obtenção de novas cultivares. Neste trabalho são apresentados os resultados da avaliação de 30 clones de cajueiro (incluindo quatro testemunhas), em regime de sequeiro, efetuada entre abril de 1990 e fevereiro de 1997, na Estação Experimental de Pacajus, CE, Brasil. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e quatro plantas/parcela, com espaços de 7 x 7 m. Os resultados mostraram que os clones CAP 01, CAP 05 e CAP 12, com altura mais de 70% superior aos 2,4 m médios das testemunhas, são de porte intermediário entre os tipos comum e anão-precoc. O diâmetro da copa dos clones CAP 10, CAP 06 e CAP 26 foi superior em mais de 63% aos 4,8 m médios das testemunhas; os clones CAP 02, CAP 07, CAP 24 e CAP 25 foram os de menor envergadura. A produção dos clones CAP 12, CAP 18 e CAP 26 foi, respectivamente, de 1.510, 1.281 e 1.262 kg ha⁻¹ de castanhas, no quinto ano, ou seja, 175% maior do que a testemunha mais produtiva, e o CAP 12 e o CAP 18 foram os mais regulares quanto a este caráter. O peso da amêndoa variou de 1,9 a 3,2 g, com 16 clones apresentando amêndoas superiores a 2,5 g (as de maior preço no mercado internacional de nozes). Quatro clones apresentaram rendimento de amêndoa acima dos 28% da melhor testemunha (são obtidos 22% na indústria brasileira), e os clones CAP 11, CAP 06 e CAP 05 apresentaram menos de 2% de amêndoas quebradas. Os resultados apontaram os clones CAP 26 e CAP 06 como os mais promissores.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, variedades anãs, plantas com castanha, castanha de caju, rendimento, produtividade.

SELECTION OF DWARF CASHEW CLONES FOR THE COMMERCIAL PLANTATION IN THE CEARÁ STATE, BRAZIL

ABSTRACT - The main problem to Brazilian cashew growers is the orchard low productivity, presently below 220 kg ha⁻¹ year⁻¹ of nuts. For this reason, obtaining new selections is the main research goal. In this paper, the results of the evaluation of thirty rain-fed dwarf cashew clones (including four controls) carried out from April/1990 to February/1997 at the Estação Experimental, at Pacajus, CE, Brazil, are presented. The experimental design was in randomized blocks with four replications and four plants per plot, spaced 7 m x 7 m. The results revealed that the clones CAP 01, CAP 05 and CAP 12 with 70% average higher than the controls (2.4 m) have a medium canopy size between the common type and the dwarf type. The canopy diameter of the clones CAP 10, CAP 06 and CAP 26 was 63% higher than the controls (4.8 m) and the clones CAP 02, CAP 07, CAP 24 and CAP 25 showed the lowest values for this trait. Nut yield of the clones CAP 12, CAP 18 and CAP 26 was, respectively, 1,510; 1,281 and 1,262 kg ha⁻¹ at the fifth year, that is, 175% higher than that of the best control, and the clones CAP 12 and CAP 18 were the most regular among all clones during the evaluation period. The kernel weight ranged from 1.9 to 3.2 g and 16 clones presented kernel weighting more than 2.5 g which are the most valuable in the international market. Four clones presented kernel percentage (29.4% to 30.6%) higher than the best control (28.1%) which means 38% over the industrial average (22%), and the clones CAP 11, CAP 06, and CAP 05 had less than 2% of broken kernel. The results pointed out the CAP 06 and CAP 26 clones as the most promising ones.

Index terms: *Anacardium occidentale*, dwarf varieties, nut crops, cashews, yields, productivity.

¹ Aceito para publicação em 18 de janeiro de 2000.

² Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE.
E-mail: levi@cnpat.embrapa.br, paiva@cnpat.embrapa.br, crisost@cnpat.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa-CNPAT.
E-mail: jaime@cnpat.embrapa.br

⁴ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (CPAMN), Caixa Postal 1, CEP 64006-221 Teresina, PI.
E-mail: pinheiro@cpamn.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O problema mais significativo da cajucultura na Região Nordeste do Brasil tem sido a baixa produtividade dos pomares, atualmente com menos de 220 kg ha⁻¹ de castanha (Pessoa et al., 1995), razão pela qual o programa de pesquisa de melhoramento genético vem dando prioridade à obtenção de cultivares mais produtivas em diversos ambientes.

Diversos fatores contribuem para essa baixa produtividade; o plantio por sementes é o principal deles, por ser predominante a polinização da espécie, por cruzamento (Barros, 1988; Wunnachit et al., 1992). O resultado é a heterogeneidade de diversos caracteres da planta, como: altura, formato e expansão da copa, época de florescimento e de produção, fruto, peso total, peso da amêndoa, despeliculagem, relação peso da amêndoa/peso do fruto e do falso-fruto, coloração, formato, e composição química do suco (Crisóstomo et al., 1992).

De modo geral, castanhas com peso superior a 12 g dão amêndoas que atingem preços mais elevados e esse peso pode ser um parâmetro para o melhoramento. Entretanto, mais importante que o peso em si é a relação peso da amêndoa/peso do fruto, razão pela qual deve-se priorizar plantas com maior rendimento porcentual de amêndoa. Assim, a seleção é direcionada para a obtenção de plantas com rendimentos superiores a 1.300 kg de castanha/ha, em regime de sequeiro. Esta produtividade é possível de ser obtida com os atuais clones recomendados para o plantio comercial de cajueiro-anão precoce (Barros et al., 1984; Almeida et al., 1993; Barros & Crisóstomo, 1995).

Planta de porte baixo é um caráter da maior importância em frutíferas perenes. No cajueiro, clones comerciais do tipo anão-precoce possuem este caráter, que facilita práticas de manejo, como poda e combate a pragas e doenças, de difícil execução ou inviáveis em pomares de cajueiro do tipo comum. A uniformidade da copa é importante no arranjo e manipulação das plantas, com reflexos positivos para o manejo do pomar e para a produção.

Outras características devem ser consideradas por serem de importância para o cultivo do cajueiro, como: precocidade, resistência a pragas e doenças por causa do uso de modernos sistemas de produção, que

recomendam o plantio adensado de árvores de porte baixo, precoces e produtivas, para obtenção de altas produções no mais curto espaço de tempo (Mohamed & Wilson, 1984).

A existência de apenas seis clones comerciais de cajueiro-anão-precoce, recomendados para o plantio comercial na região, e a base genética excessivamente estreita que originou estes clones (Almeida et al., 1992, 1993; Barros et al., 1993) caracterizam claramente uma situação de vulnerabilidade genética. A obtenção e seleção de novos genótipos são importantes para redução dessa vulnerabilidade.

O objetivo deste trabalho foi a avaliação de 30 clones de cajueiro-anão, cultivados em regime de sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), localizado no Município de Pacajus, litoral leste do Estado do Ceará, km 5 da rodovia Pacajus - Itaipaba, CE. As coordenadas geográficas são 4° 10' S e 38° 27' W, com altitude de 60 m acima do nível do mar.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com 30 tratamentos (clones), quatro repetições, quatro plantas por parcela, bordadura externa circundando o experimento, no espaçamento de 7 m entre plantas e 7 m entre linhas, ocupando a área de 3,15 ha. Como testemunhas foram utilizados os clones CCP 06, CCP 09, CCP 76 e CCP 1001, recomendados para o plantio comercial no Estado do Ceará. O plantio definitivo foi feito em abril de 1990, com mudas enxertadas em porta-enxertos do clone CCP 06.

A identificação e origem dos clones estão relacionados na Tabela 1. As análises foram feitas em parcelas subdivididas no tempo com dados de seis anos de avaliação.

Os tratamentos culturais aplicados no experimento obedeceram às recomendações técnicas preconizadas para a cultura do cajueiro em condições de sequeiro (Barros et al., 1993). Os clones foram avaliados, durante seis anos, com vistas à produção de castanha (kg/ha), altura de planta (m) e diâmetro da copa (m), tomada, esta, como a média dos diâmetros da projeção nos sentidos norte-sul e leste-oeste.

Para avaliação dos indicadores tecnológicos, procedeu-se ao beneficiamento das castanhas dos 30 clones na fábrica-escola da Embrapa-CNPAT, que utiliza sistema semimecanizado com autoclavagem à pressão de 2 kgf cm⁻², descorticação em máquinas de operação manual e estufagem

TABELA 1. Altura da planta (m) de 30 clones de cajueiro-anão-precoce no período de 1991 a 1996¹.

Clone	Origem	1991	1992	1993	1994	1995	1996
CAP 01	P 10E	1,01b	2,39e	2,70d	3,82g	3,47e	4,31d
CAP 02	P 147E	0,80b	1,39a	1,50a	1,72a	1,69a	2,23a
CAP 03	P 371E	0,81b	1,78c	2,36c	2,87d	2,80d	3,93d
CAP 04	P 399E	0,81b	1,41a	1,78a	2,12b	2,07b	2,95b
CAP 05	P 453E	0,70a	2,28e	3,37f	3,96g	3,79f	4,29d
CAP 06	P 500E	0,72a	1,81c	2,19c	2,45c	2,55d	3,52c
CAP 07	P 572E	0,73a	1,40a	1,62a	1,86b	1,85a	2,42a
CAP 08	P 602	0,87b	1,80c	2,00b	2,46c	2,29c	3,16c
CAP 09	P 464	0,65a	1,40a	1,59a	1,80a	1,80a	2,35a
CAP 10	P 58D	0,76b	1,86c	2,39c	2,67c	2,68d	3,92d
CAP 11	P 76D	0,84b	1,77c	2,04b	2,45c	2,50d	3,57c
CAP 12	P 96D	0,81b	2,09d	2,89e	3,50f	3,33e	4,15d
CAP 13	P 110D	0,60a	1,47a	1,66a	1,94b	1,94a	2,83b
CAP 14	MII 52	0,94b	1,77c	1,99b	2,31c	2,22c	2,79b
CAP 15	MII 53	0,61a	1,44a	1,69a	1,87b	1,91a	2,55b
CAP 16	MII 54	0,55a	1,56b	2,18c	2,62c	2,63d	3,77d
CAP 17	MII 55	0,86b	2,12d	2,49d	2,76c	2,79d	3,29c
CAP 18	C1P0	0,78b	1,88c	2,56d	3,26e	3,08e	3,99d
CAP 19	C1P3	0,69a	1,56b	1,73a	2,06b	2,04b	2,59b
CAP 20	C2P5	0,83b	1,98c	2,22c	2,33c	2,40c	2,66b
CAP 21	P 265E	0,59a	1,60b	2,09b	2,54c	2,40c	3,37d
CAP 22	CLONAR 46	0,69a	1,54b	1,81a	2,08b	2,04b	2,58b
CAP 23	CL16P1	0,64a	1,39a	1,48a	1,60a	1,71a	2,30a
CAP 24	C10P4	0,77b	1,46b	1,67a	2,01b	1,75a	2,07a
CAP 25	C10P5	0,66a	1,39a	1,60a	2,04b	2,03b	2,42a
CAP 26	CP06 x CP07	0,71a	1,64b	2,01b	2,50c	2,53d	3,41c
CCP 06	Testemunha	0,76b	1,42a	1,62a	1,69a	1,71a	2,11a
CCP 09	Testemunha	0,72a	1,29a	1,43a	1,57a	1,65a	2,15a
CCP 76	Testemunha	0,84b	1,40a	1,68a	1,98b	1,98a	2,68b
CCP 1001	Testemunha	0,78b	1,74c	2,04b	2,37c	2,31c	2,78b
Média		0,75	1,67	2,01	2,37	2,33	3,04
S _(x)		0,07	0,06	0,09	0,12	0,12	0,18
CV (%)		17,89	7,83	8,75	9,84	10,19	11,65

¹ Médias seguidas por letras distintas na vertical pertencem a grupos diferentes, de acordo com o teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

a 55°C, seguida de despeliculagem manual. As análises foram feitas em uma amostra de castanha dos clones no ano de 1996.

As análises estatísticas, individuais e conjunta no esquema de parcela subdividida no tempo (Steel & Torrie, 1980) foram feitas com relação aos caracteres altura da planta, diâmetro da copa e produção de castanhas. As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo método proposto por Scott & Knott (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os clones CAP 01, CAP 05 e CAP 12 apresentaram maior crescimento em altura, mostrando o porte

intermediário entre o cajueiro do tipo comum e o do tipo anão-precoce (Tabela 1). A altura média desses clones, no sexto ano de idade, foi superior em mais de 70% à média das alturas dos clones-testemunhas, que foi de 2,43 m. Os clones CAP 02, CAP 07, CAP 09, CAP 23, CAP 24 e CAP 25 apresentaram altura inferior à média dos clones-testemunhas, e portanto, esses clones aos seis anos ainda continuam apresentando características de porte pertinentes ao cajueiro-anão (Relatório Técnico Anual, 1993).

Em relação ao diâmetro da copa, os clones CAP 10, CAP 06 e CAP 26 se destacaram em relação aos demais, com média superior em mais de 63% à média da

copa das testemunhas, que foi de 4,79 m, enquanto os clones CAP 02, CAP 07, CAP 24 e CAP 25 apresentaram valores inferiores aos das testemunhas (Tabela 2). É conveniente destacar que os valores relativos ao ano de 1995 foram inferiores aos do ano anterior, em decorrência de uma poda a que foram submetidas as plantas. Contudo, como a prática cultural foi uniforme em todos os clones, considerou-se que o procedimento não interferiu de modo diferencial nas avaliações subsequentes. No geral, o porte das plantas situou-se abaixo do limite superior atribuído ao cajueiro do tipo anão. Conforme Barros (1995), a altura média do tipo anão não ultrapassa 4 m, e o diâmetro da copa varia entre 6 m e 8 m.

Na seleção de clones para o cultivo comercial, a prioridade é para plantas de porte baixo, de modo

que, pelo maior adensamento, sejam possíveis altas produções com menor tamanho de copa. Esse procedimento delimita uma linha de pesquisa para a seleção de clones de porte baixo, embora não impeça que se mantenha no programa de melhoramento outra linha de pesquisa em direção aos clones de porte intermediário, embora estes necessitem de espaçamentos maiores nos plantios comerciais.

Na primeira colheita, no ano de 1991, o clone CCP 09 (testemunha) foi o de maior produtividade, com média de 159 kg ha⁻¹ de castanhas, e o clone CAP 03, com média de 11,5 kg ha⁻¹, o que apresentou o pior resultado (Tabela 3). Na segunda colheita, a produção de castanha dos clones CAP 12 (346 kg ha⁻¹) e CAP 18 (356 kg ha⁻¹) foi superior às testemunhas. Nas três primeiras colheitas, a teste-

TABELA 2. Diâmetro da copa (m) de 30 clones de cajueiro-anão-precoce no período de 1991 a 1996¹.

Clone	1991	1992	1993	1994	1995	1996
CAP 01	1,02a	4,16c	5,40d	7,36e	6,84e	7,19d
CAP 02	0,88a	3,00a	3,43a	4,35a	4,10a	4,60a
CAP 03	1,01a	3,98b	5,36d	6,83d	6,53c	7,48d
CAP 04	1,11a	3,24a	4,23b	5,47c	5,33c	6,39c
CAP 05	0,61a	3,16a	4,53c	5,90d	5,59d	6,56c
CAP 06	0,88a	4,07b	5,26d	6,67d	6,60e	7,79d
CAP 07	0,75a	3,03a	3,66a	4,65b	4,49b	4,55a
CAP 08	1,01a	3,65b	4,59c	6,18d	5,78d	6,42c
CAP 09	0,86a	3,12a	3,67a	4,46	4,42b	5,09a
CAP 10	0,97a	4,89d	6,81e	8,05f	8,14f	7,99d
CAP 11	1,02a	3,98b	5,00c	6,34d	6,42d	7,23d
CAP 12	0,87a	3,79b	5,39d	7,19e	6,61e	7,50d
CAP 13	0,75a	3,71b	4,70c	6,04d	5,65d	6,07b
CAP 14	0,94a	3,79b	4,45c	5,06c	4,76b	5,34b
CAP 15	0,58a	2,89a	3,16a	4,19a	4,09a	4,85a
CAP 16	0,72a	3,58b	4,81c	6,66d	6,28e	7,12d
CAP 17	0,72a	3,23a	4,38b	5,88d	5,38c	5,95b
CAP 18	0,92a	3,83b	5,20d	6,40d	6,01d	7,15d
CAP 19	0,76a	3,03a	3,94b	4,72b	4,47b	5,31b
CAP 20	0,68a	3,10a	4,09b	5,11c	4,93c	5,30b
CAP 21	0,59a	3,22a	4,92c	6,47d	6,12d	7,08d
CAP 22	0,89a	3,25a	4,10b	5,29c	5,17c	5,51b
CAP 23	0,88a	3,33a	3,51a	4,46b	4,34b	4,81a
CAP 24	0,78a	2,56a	3,29a	3,70a	3,31a	3,91a
CAP 25	0,85a	2,76a	3,37a	4,55b	4,47b	4,76a
CAP 26	1,07a	4,22c	5,55d	7,06e	6,95e	7,67d
CCP 06 ²	0,73a	2,66a	3,16a	3,88a	3,87a	4,52a
CCP 09 ²	1,21a	3,31a	3,64a	4,69b	4,45b	4,65a
CCP 76 ²	0,92a	3,17a	3,64a	4,67b	4,53b	4,98a
CCP 1001 ²	0,84a	3,07a	3,87b	4,72b	4,71b	5,03a
Média	0,86	3,42	4,37	5,56	5,34	5,96
s _(x)	0,12	0,19	0,25	0,26	0,27	0,33
CV (%)	28,48	11,39	11,28	9,40	10,00	10,95

¹ Médias seguidas por letras distintas na vertical pertencem a grupos diferentes, de acordo com o teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

² Clone-testemunha.

TABELA 3. Produção de castanha (kg ha⁻¹) de 30 clones de cajueiro-anão-precoce no período de 1991 a 1996¹.

Clone	1991	1992	1993	1994	1995	1996
CAP 01	96,3b	255,7c	367,2d	746,5c	783,1c	1199,0c
CAP 02	86,7b	165,0b	243,8b	257,5a	297,7a	288,9a
CAP 03	11,5a	58,7a	120,9a	77,3a	59,9a	160,5a
CAP 04	55,4a	123,1a	201,8b	238,3a	156,4a	231,7a
CAP 05	34,5a	155,1b	106,4a	833,7d	750,9c	1104,2c
CAP 06	86,0b	249,7c	472,7d	641,0c	783,5c	1255,6c
CAP 07	72,4b	126,5a	239,2b	364,4b	324,2a	346,8a
CAP 08	102,3b	225,6c	380,5d	441,2b	359,8b	550,9b
CAP 09	75,0b	123,4a	263,6c	252,0a	305,1a	292,7a
CAP 10	33,3a	132,6a	77,2a	416,7b	405,7b	781,8b
CAP 11	77,0b	192,2b	360,5d	333,9b	260,2a	479,6b
CAP 12	30,3a	345,9d	115,4a	952,6d	1244,1d	1509,9c
CAP 13	68,6a	176,1b	335,2c	375,4b	372,5b	511,8b
CAP 14	101,3b	226,3c	206,2b	507,2b	568,5b	667,3b
CAP 15	46,8a	90,8a	180,2b	214,3a	230,2a	275,1a
CAP 16	49,9a	187,8b	269,2c	432,9b	456,9b	477,0b
CAP 17	55,6a	199,4b	403,4d	455,3b	656,5c	659,6b
CAP 18	80,3b	355,1d	233,3b	1021,7d	1321,4d	1281,4c
CAP 19	67,3a	150,4b	284,1c	409,9b	365,3b	427,7b
CAP 20	84,3b	182,6b	265,7c	394,3b	474,9b	556,3b
CAP 21	34,1a	105,4a	95,5a	150,5a	146,0a	316,5a
CAP 22	65,5a	171,7b	229,0b	370,7b	289,0a	413,0b
CAP 23	108,3b	195,4b	304,9c	439,6b	391,9b	414,1b
CAP 24	63,5a	110,4a	278,3c	290,2b	246,0a	293,2a
CAP 25	95,0b	238,4c	408,6d	496,9b	439,5b	510,5b
CAP 26	84,6b	265,7c	449,0d	627,9c	484,1b	1261,7c
CCP 06 ²	62,4a	126,6a	203,4b	212,5a	294,3a	283,3a
CCP 09 ²	158,8c	220,7c	356,5d	380,5b	400,9b	412,4b
CCP 76 ²	92,7b	170,8b	277,7c	269,8a	350,4b	338,9a
CCP 1001 ²	93,51b	181,7b	269,8c	502,0b	524,8b	547,2b
Média	72,4	183,6	266,6	434,5	458,1	594,9
s _(x)	14,9	30,5	48,9	60,6	74,2	106,7
CV%	41,3	33,2	36,7	27,9	32,4	35,9

¹ Médias seguidas por letras distintas na vertical pertencem a grupos diferentes, de acordo com o teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

² Clone-testemunha.

munha mais produtiva foi o clone CCP 09 com produções de 159, 221 e 356 kg ha⁻¹. Com base na média de seis produções, seis clones superaram a produção dos clones-testemunhas, sendo os clones CAP 18, CAP 12 e CAP 06 os mais produtivos, ou seja, com 715, 700 e 581 kg ha⁻¹, respectivamente.

O cajueiro-anão-precoce se caracteriza pelo florescimento e frutificação já no primeiro ano da planta (Barros et al., 1984). Entretanto, em cultivos de sequeiro, a produção do primeiro ano é insignificante, normalmente alcançando um ou poucos frutos (Barros, 1988), em decorrência do pequeno desenvolvimento das plantas, razão pela qual é recomendável a capação da inflorescência para que ocorra um maior crescimento vegetativo. Assim, a primeira colheita ocorre sempre no segundo ano da instalação do pomar.

O coeficiente de variação experimental variou de 27,9% a 41,3% (Tabela 3); apesar de alto, pode ser considerado dentro dos limites aceitáveis para a experimentação com cajueiro (Felipe, 1996; Cavalcanti, 1997).

A análise da produção de castanhas dos seis anos permite destacar os clones CAP 12 e CAP18 como os mais regulares em relação aos demais, com exceção da produção dos anos de 1991 e 1993 para o clone CAP 12, que foram baixas. A análise da produção no ano de 1996 destacou os clones CAP 12, CAP 18 e CAP 26 como os mais produtivos, com 1.510, 1.281 e 1.262 kg ha⁻¹ de castanhas, respectivamente, correspondendo ao aumento de 175% em relação à testemunha mais produtiva. Estes valores são significativamente superiores aos 220 kg ha⁻¹ obtidos atualmente no Brasil (Pessoa et al., 1995), e próximos aos 1.300 kg ha⁻¹ esperados com o cultivo de clones selecionados de cajueiro-anão-precoce (Barros, 1995).

Pela análise da média dos seis anos de produção, os mesmos clones CAP 18 e CAP 12 também se destacaram, com 715 e 700 kg ha⁻¹ de castanha, respectivamente (Tabela 3). Outro grupo que se destacou reúne os clones CAP 01, CAP 06 e CAP 26. Entretanto, os clones CAP 01, CAP 05 e CAP 12 também apresentaram maior altura, superando os demais clones desde o segundo ano de avaliação, atingindo 4 m de altura no sexto ano.

Os coeficientes de correlações fenotípicas entre altura de planta e diâmetro da copa foram relativa-

mente baixos nos dois primeiros anos e foram aumentando, gradativamente, atingindo, no sexto ano, valor acima de 90%. Entretanto, todos os coeficientes foram significativos pelo teste t a 5% de probabilidade. Estes resultados indicam que a associação do tamanho da copa com a altura da planta torna-se maior com o passar dos anos (Tabela 4).

A produção de castanha e o diâmetro de copa não foram correlacionados, enquanto a altura de planta apresentou correlação com a produção, principalmente nos três últimos anos, indicando uma tendência de correlação entre os caracteres em estudo com o avanço da idade das plantas.

Na análise conjunta todos os efeitos de clone, ano e da interação clone x ano referentes aos caracteres altura da planta, diâmetro da copa e produção de castanhas foram significativos a 1% de probabilidade pelo teste F (Tabela 5), indicando, as-

TABELA 4. Correlações fenotípicas entre altura de planta (AP), diâmetro da copa (DC) e produção de castanhas (PC) de 30 clones de cajueiro-anão-precoce no período de 1991 a 1996.

Ano	AP x DC	DC x PC	AP x PC
1991	0,4445*	0,4656*	0,1956 ^{ns}
1992	0,4745*	0,3698*	0,3922*
1993	0,6531*	- 0,1229 ^{ns}	- 0,2859 ^{ns}
1994	0,7172*	0,4368*	0,6988*
1995	0,7042*	0,3301 ^{ns}	0,6501*
1996	0,9016*	0,6107*	0,6820*

^{ns} e * Não-significativo e significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

TABELA 5. Quadrados médios da análise de variância conjunta (parcela subdividida no tempo) referentes a altura da planta (AP), diâmetro da copa (DC) e produção de castanhas (PC), no período de 1991 a 1996.

Fonte de variação	G.L.	AP	DC	PC
Bloco	3	2,29	9,65	758394,66
Tratamento	29	4,48**	15,66**	590820,75**
Erro a	87	0,14	0,79	48053,56
Ano	5	71,80**	432,77**	4539866,95**
Erro b	15	0,33	1,43	48458,35
Ano x tratamento	145	0,30**	0,98**	112056,78**
Erro c	435	0,03	0,12	9689,61

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

sim, que os clones tiveram comportamento diferencial ao longo dos anos de avaliação. Os coeficientes de variação da análise conjunta mantiveram-se em níveis aceitáveis para experimentação com clones de cajueiro.

No processo de beneficiamento industrial da castanha, um dos indicadores tecnológicos mais importante é a porcentagem de amêndoas duras (amêndoas que apresentam película fortemente aderidas, dificultando a operação de despeliculagem no beneficiamento), pois reflete o percentual de aproveitamento da amêndoa. Clones com altas porcentagens de amêndoas duras apresentam baixos rendimentos.

A metade dos clones avaliados apresentou índice de rendimento de amêndoa superior à média dos quatro clones testemunhas (25,2%) (Tabela 6). Convém destacar que, atualmente, o rendimento industrial de castanha é da ordem de 22%. Os clones CAP 13, CAP 18 e CAP 04 apresentaram altos valores quanto ao caráter dificuldade na despeliculagem, medida pela porcentagem de amêndoas duras, variando de 9,3% a 14,9%; enquanto os clones CAP 17, CAP 23 e CAP 16 apresentaram altas porcentagens de amêndoas quebradas, de 31,28%, 23,35% e 18,08%, respectivamente, em comparação com os clones CAP 11, CAP 06 e CAP 05, que apresentaram valores abaixo de 2%.

O maior peso de castanha nem sempre revela amêndoa também com maior peso; por isso, os índices de rendimento da amêndoa são mais importantes do que o tamanho e/ou peso da castanha, como se observa a respeito dos clones CAP 13, CAP 05 e CAP 02. O peso da amêndoa variou de 1,9 a 3,2 g, e 16 clones apresentaram peso superior a 2,5 g (peso da amêndoa de melhor aceitação no mercado internacional classificada como SLW – inteira de tamanho especial) (Tabela 7).

Para atender às demandas atuais da cajucultura de sequeiro ou irrigada, o melhoramento genético volta-se para a seleção de plantas de porte baixo, pedúnculo com características adequadas de coloração, sabor, textura, maior período de conservação, baixo teor de tanino, consistência firme, castanha de tamanho e peso adequados (≥ 10 g) às preferências do consumidor, e facilidade de destaque do pedúnculo. A preferência dos consumidores é para pedúnculos com peso variando de 100 a 140 g, colo-

TABELA 6. Indicadores tecnológicos do beneficiamento das castanhas de 30 clones de cajueiro-anão-precoce.

Clone	Amêndoa / castanha (%)	Amêndoas duras ¹ (%)	Amêndoas quebradas (%)
CAP 01	23,42	0,29	3,40
CAP 02	29,54	1,81	2,82
CAP 03	23,59	2,83	2,29
CAP 04	27,47	9,30	5,24
CAP 05	30,10	6,92	1,64
CAP 06	24,54	5,14	1,32
CAP 07	22,52	0,48	9,28
CAP 08	25,45	1,39	5,93
CAP 09	26,91	1,37	7,96
CAP 10	27,00	0,55	2,87
CAP 11	25,62	7,21	0,80
CAP 12	26,27	0,70	5,15
CAP 13	30,60	14,95	7,64
CAP 14	24,54	1,28	9,52
CAP 15	23,02	0,71	6,30
CAP 16	27,40	0,00	18,08
CAP 17	22,86	10,06	31,18
CAP 18	27,42	13,22	6,58
CAP 19	26,10	1,63	5,35
CAP 20	29,40	4,89	8,10
CAP 21	25,62	3,80	3,40
CAP 22	20,18	1,58	4,91
CAP 23	25,02	0,00	23,35
CAP 24	23,27	0,33	7,52
CAP 25	24,30	0,00	12,03
CAP 26	26,51	6,71	4,35
CCP 06 ²	24,80	2,03	9,28
CCP 09 ²	27,70	1,18	9,69
CCP 76 ²	20,10	2,39	4,08
CCP 1001 ²	28,10	0,24	9,52

¹ Amêndoas que apresentam película fortemente aderida, dificultando a operação de despeliculagem no beneficiamento.

² Clone-testemunha.

ração vermelha ou tons avermelhados. Nesse enfoque, a seleção tem que estar orientada para plantas com características que atendam às necessidades de melhor aproveitamento na colheita e menor redução das perdas.

Com base nesses resultados, a Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical fez o lançamento oficial dos clones CAP 26 e CAP 06 com as denominações de EMBRAPA 50 e EMBRAPA 51, respectivamente.

TABELA 7. Peso médio da castanha (PMC), da amêndoa (PMA) e do pedúnculo (PMP), e coloração do pedúnculo (CP) de 30 clones de cajueiro-anão-precoce.

Clone	PMC (g)	PMA (g)	PMP (g)	CP
CAP 01	11,40	2,67	83,2	Amarelo
CAP 02	6,77	2,00	117,9	Laranja
CAP 03	12,12	2,86	102,3	Laranja
CAP 04	7,17	1,97	102,7	Amarelo
CAP 05	9,55	2,96	121,8	Amarelo
CAP 06	10,43	2,56	104,3	Vermelho
CAP 07	8,97	2,02	118,1	Amarelo
CAP 08	9,35	2,38	77,7	Amarelo
CAP 09	8,10	2,18	85,1	Laranja
CAP 10	9,85	2,66	150,3	Amarelo
CAP 11	10,50	2,69	107,0	Laranja
CAP 12	10,24	2,69	91,3	Vermelho
CAP 13	9,64	2,95	68,4	Amarelo
CAP 14	11,00	2,70	135,7	Vermelho
CAP 15	9,34	2,15	150,5	Laranja
CAP 16	11,24	3,08	152,3	Amarelo
CAP 17	10,98	2,51	106,7	Amarelo
CAP 18	9,41	2,58	110,3	Amarelo
CAP 19	12,22	3,19	143,5	Amarelo
CAP 20	10,00	2,94	106,3	Amarelo
CAP 21	8,08	2,07	97,4	Amarelo
CAP 22	9,58	1,93	135,8	Amarelo
CAP 23	9,90	2,47	88,5	Amarelo
CAP 24	11,60	2,71	65,2	Vermelho
CAP 25	10,78	2,62	85,0	Laranja
CAP 26	11,24	2,98	111,4	Amarelo
CCP 06 ¹	6,41	1,59	76,5	Amarelo
CCP 09 ¹	7,70	2,10	87,0	Laranja
CCP 76 ¹	8,60	1,80	135,0	Laranja
CCP 1001 ¹	7,00	1,90	84,6	Laranja

¹ Clone-testemunha.

No sexto ano de avaliação, esses clones, CAP 26 (EMBRAPA 50) e CAP 06 (EMBRAPA 51) apresentaram, respectivamente, as seguintes características: altura da planta: 3,41 e 3,52 m; diâmetro da copa: 7,7 e 7,8 m; produção de castanhas: 1.262 e 1.255,6 kg ha⁻¹; rendimento industrial: 26,5 e 24,5%; porcentagem de amêndoas inteiras: 99,3 e 99,2%; amêndoas duras: 6,7 e 5,1%; amêndoas quebradas: 4,3 e 1,3%; peso médio da castanha: 11,2 e 10,4 g; peso médio da amêndoa: 3,0 e 2,6 g; peso médio do pedúnculo: 111 e 104 g; coloração do pedúnculo: amarelo e vermelho.

CONCLUSÕES

1. Existe comportamento diferencial dos clones em relação à produção de castanhas e ao vigor das plantas.

2. Os clones CAP 26 e CAP 06 se destacam em relação aos demais, por associarem alta produtividade de castanhas, porte baixo da planta, e caracteres tecnológicos da amêndoa desejáveis para a cultura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.I.L.; ARAÚJO, F.E.; BARROS, L.M. Características do clone EPACE CL 49 de cajueiro. In: EPACE (Fortaleza, CE). **Relatório anual de pesquisa 1980/1992**. Fortaleza, 1992. p.160-165.
- ALMEIDA, J.I.L.; ARAÚJO, F.E.; LOPES, J.G.V. **Evolução do cajueiro-anão-precoce na Estação Experimental de Pacajus, Ceará**. Fortaleza : EPACE, 1993. 17p. (EPACE. Documentos, 6).
- BARROS, L.M. Botânica, origem e distribuição geográfica. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. (Ed.). **Cajucultura**: modernas técnicas de produção. Fortaleza : Embrapa-CNPAT, 1995. p.53-69.
- BARROS, L.M. Melhoramento. In: LIMA, V.P.M.S. (Ed.). **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza : BNB/ETENE, 1988. p.321-356 (Estudos Econômicos e Sociais, 35).
- BARROS, L.M.; ARAÚJO, F.E.; ALMEIDA, J.I.L.; TEIXEIRA, L.M.S. **A cultura do cajueiro-anão**. Fortaleza : EPACE, 1984. 67p. (EPACE. Documentos, 3).
- BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R. Melhoramento genético do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. (Ed.). **Cajucultura**: modernas técnicas de produção. Fortaleza : Embrapa-CNPAT, 1995. p.73-93.
- BARROS, L.M.; PIMENTEL, C.R.M.; CORRÊA, M.P.F.; MESQUITA, A.L.M. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza : Embrapa-CNPAT, 1993. 65p. (Embrapa-CNPAT. Circular Técnica, 1).
- CAVALCANTI, J.J.V. **Cruzamento dialélico parcial e avaliação de híbridos interpopulacionais de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**. Lavras : UFLA, 1997. 67p. Dissertação de Mestrado.

- CRISÓSTOMO, J.R.; GADELHA, J.W.R.; ARAÚJO, J.P.P.; BARROS, L.M. **Conseqüências do plantio de sementes colhidas de plantas enxertadas ou de plantas de pé franco de cajueiro**. Fortaleza : Embrapa-CNPCa, 1992. 3p. (Embrapa-CNPCa. Caju Informativo, 3).
- FELIPE, E.M. **Variabilidade genética entre clones de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) do tipo anão-precoce**. Fortaleza : UFC, 1996. 62p. Dissertação de Mestrado.
- MOHAMED, D.; WILSON, L. Modern systems of fruit growing and their application for the improvement of tropical fruit production. **Tropical Agriculture**, St. Augustine, v.61, n.2, p.137-142, 1984.
- PESSOA, P.F.P.; LEITE, L.A.S.; PIMENTEL, C.R.M. Situação atual e perspectivas da agroindústria do caju. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. (Ed.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza : Embrapa-CNPAT, 1995. p.23-42.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL: 1991-1992. Fortaleza : Embrapa-CNPCa, 1993. 129p.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. 2.ed. New York : McGraw-Hill, 1980. 633p.
- WUNNACHIT, W.; PATTISON, S.J.; GILES, L.; MILLINGTON, A.J.; SEDGLEY, M. Pollen tube growth and genotype compatibility in cashew in relation to yield. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.67, n.1, p.65-75, 1992.