

Boletim de Pesquisa

Número 24

ISSN 0103-6424

Dezembro, 1999

**AVALIAÇÃO DE CLONES DE CAJUEIRO
ANÃO PRECOCE NA MICRORREGIÃO DOS
BAIXÕES AGRÍCOLAS PIAUIENSES**



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Francisco Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Ângela B. Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical

Chefe-Geral

João Prata Gil Pereira de Araújo

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

João Ribeiro Crisóstomo

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Francisco Férrer Bezerra

Chefe Adjunto de Administração

Lindbergue Araújo Crisóstomo

Boletim de Pesquisa Nº 24

**ISSN 0103-6424
Dezembro, 1999**

**AVALIAÇÃO DE CLONES DE CAJUEIRO ANÃO PRECOCE
NA MICRORREGIÃO DOS BAIXÕES AGRÍCOLAS
PIAUIENSES**

**José Jaime Vasconcelos Cavalcanti
João Ribeiro Crisóstomo
Levi de Moura Barros
João Rodrigues de Paiva**



EMBRAPA-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 24

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270

Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Tel. (085)299-1800

Fax: (085)299-1803 / 299-1833

Endereço eletrônico: marketing@cnpat.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Raimundo Braga Sobrinho

Secretário: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Ervino Bleicher

Francisco das Chagas Oliveira Freire

Francisco Fábio de A. Paiva

Janice Ribeiro Lima

José Luís Mosca

Tânia da Silveira Agostini

Revisão: Mary Coeli Grangeiro Ferrer

Normalização Bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Copidesque: Marco Aurélio da Rocha Melo

Diagramação: Arilo Nobre de Oliveira

CAVALCANTI, J.J.V.; CRISÓSTOMO, J.R.; BARROS, L. de M.;
PAIVA, J.R. de. **Avaliação de clones de cajueiro anão precoce
na microrregião dos baixões agrícolas piauienses.** Fortaleza;
Embrapa-CNPAT, 1999. 15p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de Pes-
quisa, 24).

Termos para indexação: Caju; Melhoramento genético vegetal;
Seleção de clones; Cashew; Plant breeding; Clone selection.

CDD 634.573

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	7
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS	14

AVALIAÇÃO DE CLONES DE CAJUEIRO ANÃO PRECOCE NA MICRORREGIÃO DOS BAIXÕES AGRÍCOLAS PIAUIENSES

José Jaime Vasconcelos Cavalcanti¹

João Ribeiro Crisóstomo²

Levi de Moura Barros²

João Rodrigues de Paiva²

RESUMO - O Estado do Piauí tem apresentado posição de destaque na cajucultura nacional, entretanto, nenhum dos clones comerciais de cajueiro anão precoce foi testado para as suas condições. Este trabalho propôs-se a avaliar e selecionar clones adaptados às condições edafoclimáticas da região dos Baixões Agrícolas Piauienses. O estudo foi conduzido na fazenda Caucaia Agroindustrial S/A (CAPISA), no município de Pio IX, PI, em um experimento de competição de clones, em regime de sequeiro. Avaliaram-se os caracteres produtividade de castanha, altura da planta, diâmetro da copa, peso médio da castanha e da amêndoa e porcentagem amêndoa/castanha. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, 16 clones e mais quatro clones comerciais como testemunha. Os clones EMBRAPA 51 e CAP 12 foram significativamente superiores aos demais, sobretudo no quinto ano de idade, para o caráter produtividade, superando a melhor testemunha (CCP 09) em 86,74% e 91,71%, respectivamente, e o CCP 76, clone atualmente mais cultivado, em 165,86% e 172,94%. Desta forma, os clones EMBRAPA 51 e CAP 12 são promissores para exploração comercial, por associarem alta produtividade a padrão vegetativo e caracteres tecnológicos da castanha e da amêndoa desejáveis à cultura.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale* L., melhoramento genético, seleção de clones.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Bairro Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE.

² Eng.-Agr., Dr., Embrapa-CNPAT.

EVALUATION OF CASHEW DWARF CLONES IN THE “BAIXÕES AGRÍCOLAS PIAUIENSES” MICROREGION

ABSTRAT - Nevertheless Piauí State has been one of the three most important Brazilian cashew nut producers, no one dwarf selection was evaluated there. This work was carried out aiming to evaluate and select cashew genotypes adapted to some of its environmental conditions. One experiment was executed at Caucaia Agroindustrial S/A (CAPISA) farm, in Pio IX County, in the “Baixões Agrícolas Piauienses” region to evaluate 16 dwarf clones together with 4 commercial clones as test in a rain fed crop. It was utilized a randomized block design and the parameters evaluated were nut productivity, plant height, canopy diameter, nut and kernel weight, and the kernel/nut weight relation. At the 5th year the clones named EMBRAPA 51 and CAP 12 were significantly superior to the others in terms of productivity, yielding respectively 86.74% and 91.71% more than CCP 09 the best among the 4 tests; and yet 165.86% and 172.94 more than CCP 76, the most cultivated commercial clone. So, these two new clones can be considered as having potential to be commercially exploited once they are presenting high productivity associated to desired plant vegetative and nut and kernel characteristics.

Index terms: *Anacardium occidentale*, plant breeding, clones selection.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) encontra-se praticamente em todos os estados brasileiros, porém, adapta-se melhor às condições ecológicas do litoral nordestino. Ao longo das últimas décadas, a agroindústria do caju apresentou rápido crescimento nos seus indicadores quantitativos. No período de 1974/94, houve um incremento da área cultivada com cajueiro em mais de sete vezes, passando de 82 mil ha para cerca de 630 mil ha, distribuída principalmente nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, com capacidade instalada da indústria processadora de castanha de 280 mil toneladas/ano e geração de divisas da ordem de 146 milhões de dólares anuais (Paula Pessoa et al.,1995).

Os plantios comerciais de cajueiro no Nordeste foram efetuados por sementes, não se conhecendo, na maioria dos casos, os genitores das plantas que os originaram. Este fato, associado ao modo de reprodução da espécie, predominantemente de fecundação cruzada, ocasionou a formação de pomares heterogêneos, com alta frequência de plantas improdutivas (acima de 30%), baixa produtividade (menos de 250 kg/ha de castanha) e elevada variabilidade nos caracteres de importância agroeconômica (Barros & Crisóstomo, 1995). Desta forma, o incremento na área plantada não se refletiu na mesma proporção na produção.

A seleção de clones, uma das etapas do melhoramento de plantas de propagação vegetativa, vem recebendo muita atenção por apresentar-se como metodologia mais simples, tendo possibilitado expressivos ganhos de seleção (Barros & Crisóstomo, 1995). Como resultado principal, a produtividade média de castanha saltou para cerca de 1.200kg/ha, nos pomares que adotaram a tecnologia.

O cajueiro tem sido levado para diferentes agroecossistemas em razão do seu potencial de geração de emprego e renda em regiões onde é difícil outras alternativas economicamente mais rentáveis. Para isto, têm sido empregados clones de cajueiro anão precoce obtidos nas condições agroecológicas do litoral do Ceará, principalmente CCP 76 e CCP 09. Isto poderá resultar em prejuízos para os que ingressam na atividade motivados pelas perspectivas econômicas que oferece, devido a problemas de adaptabilidade aos novos ecossistemas e, em conseqüência, ocorrer redução da

produção média da região de origem. Portanto, a existência de poucos clones comerciais de cajueiro anão precoce, aliada à base excessivamente estreita que originou esses materiais (Almeida et al., 1992; Almeida et al., 1993; Barros et al., 1993), caracteriza claramente uma situação de vulnerabilidade genética. Neste sentido, há necessidade da obtenção de novos genótipos, tanto em regime irrigado como sequeiro, em diversos agroecossistemas do Nordeste brasileiro.

O Estado do Piauí tem apresentado posição de destaque na cajucultura nacional, sendo o segundo em produção (68,7 mil t) e em área cultivada (cerca de 191 mil ha) (Paula Pessoa et al., 1995). No entanto, nenhum dos clones comerciais de cajueiro anão precoce foram testados para as condições do Estado. Este trabalho propôs-se a avaliar e selecionar clones comercialmente promissores adaptados às condições edafoclimáticas da região dos Baixões Agrícolas Piauienses.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na fazenda Caucaia Agroindustrial S/A (CAPISA), no município de Pio IX, PI, em um experimento de competição de clones de cajueiro anão precoce. Os clones avaliados foram obtidos de matrizes de cajueiro anão precoce, originados da seleção fenotípica de plantas no Campo Experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa - Agroindústria Tropical, localizado no município de Pacajus, CE. Na Tabela 1 são apresentados os clones e os respectivos caracteres da castanha. A precipitação (mm) na área experimental no período foi a seguinte: 419,5 (1992), 408 (1993), 528,5 (1994), 706 (1995), 475 (1996) e 502 (1997). As coordenadas geográficas são 6°43' S e 40°35' W, com altitude de 730 m.

Avaliaram-se os caracteres produtividade de castanha (kg/ha), do terceiro ao quinto ano de idade (1995 a 1997), altura da planta (m) e diâmetro da copa (m), ambos no sexto ano de idade (1998).

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com 16 clones, três repetições e quatro plantas por parcela, no espaçamento de 7m x 7 m, tendo como testemunhas os quatro clones comerciais disponíveis (CCP 06, CCP 09, CCP 76 e CCP 1001), totalizando 20 tratamentos. O plantio definitivo foi realizado em abril de 1992 e conduzido em regime de sequeiro,

TABELA 1. Clones de cajueiro anão precoce oriundos do Campo Experimental de Pacajus, com respectivas médias do peso de castanha, peso de amêndoa e relação amêndoa/castanha. Pacajus, CE, 1998.

Clone ¹	Peso de castanha (g)	Peso de amêndoa (g)	Relação amêndoa /castanha (%)
CAP 02	6,77	2,00	29,54
CAP 03	12,12	2,86	23,59
EMBRAPA 51	10,43	2,56	24,54
CAP 07	8,97	2,02	22,52
CAP 08	9,35	2,38	25,45
CAP 09	8,10	2,18	26,91
CAP 10	9,85	2,66	27,00
CAP 11	10,50	2,69	25,62
CAP 12	10,24	2,69	26,27
CAP 13	9,64	2,95	30,60
CAP 15	9,34	2,15	23,02
CAP 16	11,24	3,08	27,40
CAP 25	10,78	2,62	24,30
P387E	9,85	2,49	25,28
P581E	8,46	2,20	26,00
P617E	10,59	2,89	27,29
CCP 06 ²	6,41	1,59	24,80
CCP 09 ²	9,50	2,82	29,70
CCP 76 ²	9,57	2,34	24,45
CCP 1001 ²	6,25	1,62	25,92
Média	9,40	2,44	26,01

¹ CAP: clone de cajueiro anão de Pacajus; PE: planta do campo de policruzamento esquerdo.
² : testemunhas.

com tratos culturais constando apenas de limpa e coroamento das plantas duas vezes ao ano.

Foram realizadas análises de variância por idade e conjunta, no esquema de parcela subdividida no tempo (Steel & Torrie, 1980). Para comparação das médias dos tratamentos foi aplicado o teste proposto por Scott & Knott (1974), ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de castanha para todos os clones no período avaliado apresenta-se na Tabela 2. Os resultados mostraram que as médias variaram de 86,66 a 329,23 kg/ha no terceiro ano de idade, de 95,12 a 414,49 kg/ha no quarto ano e de 122,06 a 668,78 kg/ha no quinto. Na média das idades, de acordo com o teste de Scott & Knott a 0,05 de probabilidade, os clones foram discriminados em três grupos distintos (“a”, “b” e “c”). O grupo de maior destaque (“c”) apresentou os clones EMBRAPA 51, CAP 08, CAP 11, CAP 12 e apenas uma das testemunhas (CCP 09), com as maiores produções, sendo superiores à média geral em 51,55% a 87,95%.

Dentro do grupo “c”, pode-se observar que os clones EMBRAPA 51, CAP 08 e CAP 12 foram superiores à melhor testemunha (CCP 09) em 8,27%, 8,52% e 24,02%, e em relação ao CCP 76, clone comercialmente mais cultivado na região, em 78,47%, 78,88% e 104,43%, respectivamente. No quinto ano de idade (1997), em que os materiais se encontram mais próximos da estabilização da produção, os clones EMBRAPA 51 e CAP 12 foram significativamente superiores aos demais, superando o clone CCP 09 em 86,74% e 91,71%, respectivamente, e o CCP 76 em 165,86% e 172,94%, indicando alto potencial produtivo, constituindo-se em clones promissores para plantio comercial na região. Esses valores são significativos em relação aos 250 kg/ha obtidos para cajueiro adulto, em média, atualmente no Brasil (Barros & Crisóstomo, 1995).

Os coeficientes de variação da análise, por idade e conjunta, para o caráter produtividade mantiveram-se em níveis altos, porém, aceitáveis para experimentação com clones de cajueiro, estando próximos dos valores encontrados por Cavalcanti (1997), em materiais propagados por sementes. Contudo, espera-se que com o avanço nos ciclos de seleção no programa de melhoramento do cajueiro as diferenças genéticas entre os materiais

selecionados tornem-se menores, aumentando o grau de dificuldade na discriminação deles. Neste caso, torna-se necessário a utilização de maior precisão, que pode ser alcançada com o aumento do número de plantas por parcela e/ou emprego de delineamentos mais apropriados para minimização dos erros.

TABELA 2. Médias referentes à produção de castanha (kg/ha), de vinte clones de cajueiro anão precoce, do terceiro ao quinto ano de idade.

Clones ¹	Anos			Média
	1995	1996	1997	
CAP 02	137,66 a ²	190,71 a	122,06 a	150,14 a
CAP 03	227,01 b	253,94 b	145,86 a	208,93 b
EMBRAPA 51	144,46 a	304,75 b	651,44 c	366,88 c
CAP 07	97,14 a	127,21 a	223,61 a	149,32 a
CAP 08	243,61 b	414,49 b	445,06 b	367,72 c
CAP 09	102,83 a	277,95 b	338,64 b	239,81 b
CAP 10	86,66 a	196,62 a	330,48 b	204,59 b
CAP 11	176,05 a	397,58 b	455,94 b	343,19 c
CAP 12	329,23 c	262,71 b	668,78 c	420,24 c
CAP 13	125,49 a	152,54 a	158,10 a	145,38 a
CAP 15	124,24 a	95,12 a	126,48 a	115,28 a
CAP 16	203,17 b	210,20 a	239,81 a	217,73 b
CAP 25	174,71 a	245,34 b	369,24 b	263,10 b
P387E	135,37 a	197,20 a	275,40 a	216,26 b
P581E	152,51 a	117,41 a	132,60 a	134,18 a
P617E	172,69 a	125,75 a	252,28 a	183,57 b
CCP 06 ⁴	224,28 b	164,36 a	205,36 a	198,00 b
CCP 09 ⁴	328,32 c	339,41 b	348,84 b	338,86 c
CCP 76 ⁴	198,51 b	173,19 a	245,03 a	205,57 b
CCP 1001 ⁴	93,53 a	93,79 a	227,46 a	124,66 a
Média	173,87	217,01	310,21	223,59
$\hat{S}(\bar{x})^3$	34,58	49,55	69,30	30,57
CV (%)	34,44	39,54	38,69	41,87

¹ CAP: clone de cajueiro anão de Pacajus; PE: planta do campo de policruzamento esquerdo.

² Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

³ $\hat{S}(\bar{x})$: erro padrão da média em kg/ha.

⁴: testemunhas.

Na Tabela 3 encontram-se os resultados para a altura da planta e diâmetro da copa no sexto ano de idade. Os clones foram separados em dois grupos distintos, para o caráter altura da planta, no entanto, o grupo de maior altura não apresentou diferença significativa para os clones testemunhas, exceto o CCP 76. Apenas quatro clones mostraram médias inferiores aos demais: CAP 02, CAP 07, CAP 15 e a testemunha CCP 76. No entanto, tais materiais apresentaram performances de produtividade muito aquém dos demais (máximo de 245,03 kg/ha, Tabela 2).

Para o caráter diâmetro da copa, os clones CAP 10, CAP 11, CAP 12, CAP 16 e P387E destacaram-se por sua maior envergadura, com média entre 28,9% e 67,2% superior em relação à média dos clones testemunhas (3,84 m).

O cajueiro é uma espécie que apresenta ramificação baixa e porte médio, cuja copa atinge no tipo comum altura média de 5 m a 8 m e diâmetro médio da copa (envergadura) entre 12 m e 14 m. Excepcionalmente atinge até 15 m de altura e diâmetro superior a 20 m. Por outro lado, a altura média do tipo anão não ultrapassa 4 m e o diâmetro da copa varia entre 6 m a 8 m (Barros, 1995). Desta forma, os valores observados no crescimento das plantas em altura e diâmetro da copa refletem que o vigor dos vinte clones encontra-se dentro dos padrões quando comparados com o do cajueiro anão precoce em sistemas de produção e em regime de sequeiro.

A produtividade, a arquitetura da planta e a qualidade do produto constituem caracteres de expressiva importância para todas as culturas e nos quais se concentram os maiores esforços por parte dos melhoristas de plantas, para atender às exigências da agricultura moderna. Na cultura do cajueiro, o principal objetivo no programa de melhoramento genético, sobretudo em regime de sequeiro, é a obtenção de ideótipos com porte reduzido - para solucionar problemas de ordem prática, como dificuldade de colheita e tratos culturais -, maior produtividade, peso de castanha e amêndoa elevado e maior porcentagem de amêndoa na castanha.

Diante do exposto, os clones CAP 12 e EMBRAPA 51 apresentam-se com os maiores potenciais para exploração comercial na microrregião dos Baixões Agrícolas Piauienses, por associarem alta produtividade, porte da planta e caracteres tecnológicos desejáveis à cultura. Ressalta-se que o Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical em 1996 fez

TABELA 3. Médias referentes à altura da planta e diâmetro da copa de vinte clones de cajueiro anão precoce no sexto ano de idade.

Clones ¹	Altura da planta (m)	Diâmetro da copa (m)
CAP 02	1,68 a ²	4,00 a
CAP 03	1,93 b	4,42 a
EMBRAPA 51	2,18 b	4,42 a
CAP 07	1,55 a	3,52 a
CAP 08	1,98 b	4,58 a
CAP 09	1,96 b	4,45 a
CAP 10	2,20 b	6,42 b
CAP 11	2,28 b	5,98 b
CAP 12	2,37 b	4,95 b
CAP 13	1,91 b	4,73 a
CAP 15	1,70 a	3,80 a
CAP 16	2,09 b	4,96 b
CAP 25	1,99 b	4,23 a
P387E	2,30 b	5,75 b
P581E	1,97 b	4,67 a
P617E	1,92 b	4,57 a
CCP 06 ⁴	2,13 b	3,23 a
CCP 09 ⁴	2,21 b	4,22 a
CCP 76 ⁴	1,73 a	3,97 a
CCP 1001 ⁴	2,03 b	3,93 a
Média	2,13	4,56
$\hat{S}_{(\bar{x})}^2$ ³	0,07	0,27
CV (%)	10,50	17,93

¹ CAP: clone de cajueiro anão de Pacajus; PE: planta do campo de policruzamento esquerdo.

² Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

³ $\hat{S}_{(\bar{x})}^2$: erro padrão da média em metros.

⁴: testemunhas.

o lançamento de dois clones para o plantio comercial na região litorânea do Estado do Ceará. O EMBRAPA 51 foi um deles, por ter apresentado alta produtividade (783 kg/ha e 1.255kg/ha no quinto e sexto ano de idade, respectivamente), bem como porte da planta e caracteres tecnológicos desejáveis para a cultura. O CAP 12 encontra-se em fase de lançamento e apresentou produtividade de 1.244 kg/ha no quinto e 1.510 kg/ha no sexto ano de idade, em condições experimentais, indicando que esses materiais possuem ampla adaptabilidade produtiva.

CONCLUSÕES

- Os clones EMBRAPA 51 e CAP 12 são promissores para plantio comercial na região dos Baixões Agrícolas Piauienses.
- Todos os clones comportaram-se quanto à altura e diâmetro da copa dentro dos padrões de crescimento do cajueiro anão precoce em sistemas de produção, em regime de sequeiro.

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. da (Orgs.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: Embrapa- CNPAT, 1995. p.53-69.
- BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R. Melhoramento genético do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. da (Orgs.) **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 para avaliação de híbridos interpopulacionais de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**. Lavras: UFLA, 1997. 67p. Dissertação Mestrado.
- PAULA PESSOA, P.F.; LEITE, L.A.S; PIMENTEL, C.R.M. Situação atual e perspectivas da agroindústria do caju. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. da (Orgs.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: Embrapa - CNPAT, 1995. p.23-42.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, 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.