

Seleção de clones de cajueiro comum para plantio comercial na Região Nordeste¹

Selection of common cashew clones for commercial plantation in the Northeast Region

João Rodrigues de Paiva², Levi de Moura Barros², José Jaime Vasconcelos Cavalcanti², Antônio Calixto Lima², Márcio Cleber de Medeiros Corrêa³ e Dheyne Silva Melo⁴

Resumo - Com o objetivo de avaliar e selecionar clones de cajueiro comum foi instalado, em 1999, um experimento em área de produtor, no delineamento de blocos ao acaso com 40 clones, três repetições e cinco plantas por parcela, no espaçamento de 10 x 10 m. Os clones foram avaliados, durante cinco anos, para altura de planta (m) e diâmetro da copa (m). A avaliação da produção de castanha (kg/planta/safra) foi feita em duas safras. A maior produtividade de castanha foi para o clone Comum 30, com 885 kg.ha⁻¹ e 1.117 kg.ha⁻¹, respectivamente, na primeira e segunda safras. Pela avaliação conjunta do porte das plantas, produção de castanha, performance fenotípica do clone e características tecnológicas da amêndoa, os clones Comum 18, Comum 21, Comum 28, Comum 30, Comum 31 e Comum 36 foram selecionados para teste em larga escala. É possível recomendá-los para o plantio comercial de sequeiro, em pequena escala (nível local), na Região do Município de Beberibe, no Ceará. Os resultados mostram, também, que é possível obter sucesso na seleção clonal do cajueiro comum.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, produção, melhoramento genético.

Abstract: The objective of this study was to evaluate and select common cashew clones. The experiment was placed on a private farm in May 1999. It was used a randomized block design with 40 clones, 3 replicates and 5 plants per plot, spaced 10 m x 10 m. Plant height (m) and canopy diameter (m) were measured for five years. Also, nut yield control (kg/plant/year) was done for two years. The clone Comum 30 showed the best nut yield performance, with 885 kg.ha⁻¹ and 1,117 kg.ha⁻¹, in the first and second year of production, respectively. Considering all agronomic and kernel traits together, the clones Comum 18, Comum 21, Comum 28, Comum 30, Comum 31 and Comum 36 are the most promising materials to be tested in wide scale. These clones may be recommended to be used for commercial purpose under unirrigated conditions in Beberibe county region, Ceará State, Brazil. The results also show that is possible to achieve significant success in the clonal selection of common cashew.

Index terms: *Anacardium occidentale* L., production, genetic improvement.

¹ Recebido para publicação em 12/07/2004; aprovado em 17/06/2005.

² Eng. Agrônomo, D. Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, CP 3761, 60511-110, Fortaleza, CE, paiva@cnpat.embrapa.br

³ Eng. Agrônomo, D. Sc., Bolsista DCR/CNPq.

⁴ Bolsista PIBIC/CNPq.

Introdução

O agronegócio caju gera emprego e renda para milhares de pessoas e divisas cambiais para os países produtores e exportadores, quase todos dependentes do negócio agrícola nas suas economias (Barros e Crisóstomo, 1995). A Índia é o maior produtor de castanha, atingindo cerca de 460.000 t/ano em 2002, seguida da Nigéria (186.000 t), Brasil (183.690 t) e Vietnã (127.400 t). A evolução da produção de castanha de caju nos últimos 30 anos mostra que, a partir do início dos anos noventa, alguns países asiáticos assumiram lugar de importância entre os produtores.

No Brasil, ao longo das últimas décadas, a agroindústria do caju assistiu a um rápido crescimento nos seus indicadores quantitativos, passando a ocupar uma área de 700 mil hectares com a cultura, com capacidade instalada da indústria processadora de castanha de 280 mil toneladas/ano. A importância dessa agroindústria para os Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte é representada pela movimentação de 147,2 milhões de dólares em exportações de amêndoas, milhares de empregos, diretos e indiretos, em todas as atividades dos segmentos produção, industrialização e comercialização da cadeia agroindustrial (Paula Pessoa et al., 1995; Leite e Paula Pessoa, 2002).

Apesar de sua importância socioeconômica, essa exploração sempre esteve à margem do emprego de tecnologias, ocasionando redução da produtividade. As baixas produtividades vêm repercutindo em toda a cadeia, do segmento produtivo à industrialização, na falta de matéria-prima de qualidade para a indústria (Paula Pessoa e Leite, 1998). Portanto, há necessidade de se aumentar a lucratividade do setor produtivo, uma vez que as produtividades auferidas atualmente não remuneram o produtor, pondo em risco a viabilidade do agronegócio estabelecido (Leite e Paula Pessoa, 2002).

Por isso, tomando-se por base as características da Região Semi Árida, a fácil adaptação do cajueiro comum ao estresse hídrico, a importância socioeconômica que a cultura exerce sobre as diversas comunidades da região e a ampla variabilidade genética das plantas para os vários caracteres de valor econômico, manifestada nos diversos plantios sexuados, tanto nas Regiões Litorânea e de Transição como no Semi-Árido, encontra-se em andamento, na Embrapa Agroindústria Tropical, um amplo programa de melhoramento genético. Esse programa tem como objetivo, além da obtenção e avaliação de clones, promover a exploração e a ampliação dessa variabilidade, por meio da coleta de plantas com boa performance fenotípica, com abertura de progênies de polinização livre dessas plantas e futuros cruzamentos controlados entre materiais previamente selecionados, oriundos dessas últimas populações.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar clones de cajueiro comum, tanto para plantio comercial local, em pequena escala, como para avaliação futura desses clones, em larga escala.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em março de 1999 na Fazenda Jacaju, pertencente a Cia. de Óleos do Nordeste (CIONE), localizada no km 17 da BR 304 (estrada de ligação entre Boqueirão do Cesário e Aracati, CE).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 40 clones (tratamentos) de cajueiro comum, obtidos de plantas com características de porte médio, elevada produção de castanha e peso da amêndoa. Foram utilizadas três repetições, cinco plantas por parcela, no espaçamento de 10 x 10 m e bordadura de contorno envolvendo todo o experimento. A área total do experimento foi de 7,04 ha.

Os tratamentos culturais aplicados no experimento foram os mesmos utilizados na fazenda, no cultivo do cajueiro comum em área de sequeiro. Os clones foram avaliados, durante cinco anos, para altura de planta (m) e diâmetro de copa (m). O controle da produção de castanha (kg/planta/safra) foi feito, parcialmente, por dois anos. Inicialmente, em todo o primeiro bloco e, em seguida, somente nas parcelas dos clones que apresentavam características favoráveis de altura, conformação da copa, tamanho da castanha e qualidade da amêndoa.

Para avaliação dos indicadores tecnológicos, procedeu-se o beneficiamento das castanhas dos 40 clones na fábrica-escola da Embrapa Agroindústria Tropical, que utiliza sistema semimecanizado com autoclavagem à pressão de 2 kgf/cm², descorticação em máquinas de operação manual e estufagem a 55°C, seguida de despeliculagem manual. As análises foram feitas em uma amostra com aproximadamente três quilos de castanha dos clones da safra do ano de 2002.

Resultados e Discussão

A análise de variância para os caracteres altura de planta (AP) e diâmetro de copa (DC) mostrou que não houve diferenças significativas entre clones, o que significa uma condição desfavorável à seleção para a redução do porte. Tanto a média como o desvio padrão foram crescentes nos cinco anos, porém as diferenças não foram detectadas pelo teste "F". A média da altura de planta variou de 0,79 m no primeiro ano a 4,07 m no quinto ano, enquanto que para diâmetro de copa a variação foi de 0,71 m a 6,95 m (Tabela 1). Os coeficientes de variação experimental mantiveram-se aceitáveis para experimentação de campo com cajueiro (Barros et al., 2000), à exceção do primeiro ano,

quando alcançaram valores de 24,6% e 29,9% para altura de planta e diâmetro de copa, respectivamente (Tabela 1).

No melhoramento do cajueiro comum, tem-se buscado a seleção de plantas com porte e conformação de copa intermediários entre o tipo anão precoce e o comum, de modo que, pelo maior adensamento, sejam possíveis altas produtividades com menor tamanho de copa, embora haja necessidade de espaçamentos maiores nos plantios comerciais, em relação ao cajueiro-anão precoce. O cajueiro comum possui porte elevado, com altura variando de 8 m a 15 m e envergadura de copa atingindo 20 m. Enquanto o tipo anão precoce caracteriza-se pelo porte baixo, altura abaixo de 4 m, copa homogênea com variação no tamanho de 5,0 m a 6,5 m (Barros, 1988).

Tomando-se por base as médias de produção de castanha dos 40 clones no quarto e quinto ano de idade das plantas, extrapolando-se para um hectare, obtém-se as produtividades de 315 kg.ha⁻¹ e 613 kg.ha⁻¹, respectivamente. Na comparação da produtividade individual dos clones com essas médias, cerca de 40% e 47,5% superaram a produtividade dos respectivos anos. Quando o

critério utilizado foi a média dos clones mais uma vez o desvio padrão (504 e 796 kg.ha⁻¹), as percentagens de clones superiores foram de 12,5% e 15%, respectivamente. Para o critério da média dos clones mais duas vezes o desvio padrão (693 e 980 kg.ha⁻¹), as percentagens de clones foram de 7,5% e 2,5%, respectivamente, sendo três e um clone que tiveram produtividade superior a essas estimativas, no primeiro e segundo ano de avaliação da produção dos clones.

Barros et al. (2000) analisando a produção de castanhas de 30 clones de cajueiro-anão precoce, mostraram que os clones testemunhas CCP 76 e CCP 09 produziram 277,7 e 269,8 kg.ha⁻¹, 356,5 e 380,5 kg.ha⁻¹, respectivamente, no terceiro e quarto ano de produção, equivalentes ao quarto e quinto ano de idade das plantas. Nesse período, a maior produtividade alcançada entre os clones de cajueiro-anão precoce foi de 1.021,7 kg.ha⁻¹ para o clone CAP 18, no quinto ano de idade, enquanto que entre os clones de cajueiro comum avaliados no presente trabalho a maior produtividade foi de 1.117 kg.ha⁻¹ para o Comum 30, também no quinto ano de idade das plantas.

Tabela 1 - Quadrados médios de blocos (QMb), clones (QMc) e do resíduo (QMr) das análises de variância e respectivas significâncias; médias e valores máximos e mínimos (em metro), desvio padrão e coeficientes de variação experimental (CV) para altura de planta (AP) e para diâmetro de copa (DC) de 40 clones de cajueiro comum, do segundo ao sexto ano de idade das plantas. Fazenda Jacaju, Beberibe, CE.

Parâmetros	Ano									
	2000		2001		2002		2003		2004	
	AP	DC								
QMb	0,0716	0,0082	0,1787	0,1606	0,4861	1,0584	0,5795	3,9981	0,4392	0,8294
QMc	0,0313 ^{NS}	0,0328 ^{NS}	0,0546 ^{NS}	0,2025 ^{NS}	0,2003 ^{NS}	0,3824 ^{NS}	0,3042 ^{NS}	0,7989 ^{NS}	0,2672 ^{NS}	1,0183 ^{NS}
QMr	0,0381	0,456	0,0623	0,1733	0,1699	0,4179	0,2167	0,9468	0,2896	1,1959
Média	0,79	0,71	1,64	2,07	2,74	4,19	3,43	5,51	4,07	6,95
Valor máximo	1,08	1,01	1,88	2,67	3,22	5,1	4,05	6,54	4,66	8,46
Valor mínimo	0,5	0,44	1,25	1,56	2,18	3,42	2,67	4,62	3,23	5,89
Desvio padrão	0,101	0,104	0,135	0,260	0,258	0,357	0,318	0,517	0,299	0,582
CV (%)	24,6	29,9	15,2	20,1	15,0	15,44	13,6	17,65	13,2	15,73

Destaca-se o fato de no plantio comercial do cajueiro-anão, no espaçamento de 6 x 8 m, o stand ser de 208 plantas, enquanto que para o cajueiro comum, no espaçamento de 10 x 10 m, o stand é de somente 100 plantas, o que comprova a maior capacidade produtiva individual do tipo comum. Além disso, segundo Barros et al. (2002), a estabilização da produção no cajueiro comum plantado por semente ocorre, normalmente, entre 12 e 14 anos de idade e nunca antes dos oito anos, indicando que as produtividades observadas para os clones podem, ainda, aumentar substancialmente.

O beneficiamento industrial da castanha mostrou que houve tendência de os clones apresentarem indicado-

res industriais nas classes alta e média (Tabela 2). A quase totalidade das castanhas (95%) apresentaram amêndoas classificadas como de alto peso (>2,17 g). Embora o rendimento industrial decresça com o aumento do peso das castanhas e, apesar de os clones possuírem apenas castanhas grandes ($\pm 14,80$ g) e médias ($\pm 9,70$ g), eles apresentaram comportamento típico dos que possuem castanhas pequenas e médias, com 60% dos clones classificados como de alto rendimento (>23%), 32,5% como de médio rendimento (20 - 23%) e apenas 7,5% dos clones se posicionaram na faixa de baixo rendimento industrial (<20%). A predominância de clones com alto rendimento industrial é explicada pelo elevado peso das amêndoas em relação ao peso das castanhas na maioria dos clones analisados.

Tabela 2 - Distribuição de frequência (%) de 40 clones de cajueiro comum classificados pelos indicadores tecnológicos da castanha⁽¹⁾.

Indicadores tecnológicos	Alto	Médio	Baixo
Peso das castanhas	52,5	47,5	—
Peso das amêndoas	95,0	5,0	—
Rendimento industrial	60,0	32,5	7,5
Índice de quebra das amêndoas	27,5	7,5	65,0
Relação bandas/amêndoas quebradas	26,0	40,0	34,0
Índice de amêndoas sadias	20	20	60

⁽¹⁾ Valores de referência, conforme Paiva (2003).

A análise do indicador tecnológico “quebra das amêndoas” permite dividir a maioria dos clones em duas categorias: baixo índice de amêndoas quebradas (<10%) – a qual envolve 65% dos clones; e os de alto índice de amêndoas quebradas (>18%) – com 27,5% dos clones (Tabela 2). A quebra das amêndoas é um importante parâmetro industrial porque, além de aumentar os custos de produção, interfere na receita da comercialização, mediante redução do preço do produto. O índice de quebra das amêndoas está bastante relacionado ao processo de beneficiamento utilizado, mecanizado (40-45%) ou semimecanizado (20-25%) (Paiva et al., 2000 e 2003). Além disso, depende da habilidade do operador da máquina de decorticação, da manutenção dessa máquina, das

navalhas e do tipo de autoclavagem das castanhas (Garruti e Cordeiro, 1993).

Pela avaliação conjunta do porte das plantas, produção de castanha, performance fenotípica do clone e características tecnológicas da amêndoa, utilizando-se como referência a média da população dos 40 clones, elegeam-se os clones Comum 18, Comum 21, Comum 28, Comum 30, Comum 31 e Comum 36 como os mais promissores, até essa fase de desenvolvimento das plantas, com boas perspectivas para teste em larga escala e plantio comercial em cultivo de sequeiro na Região Nordeste.

Nas Figuras 1 e 2 são mostradas as evoluções da altura de planta e diâmetro de copa dos clones selecionados.

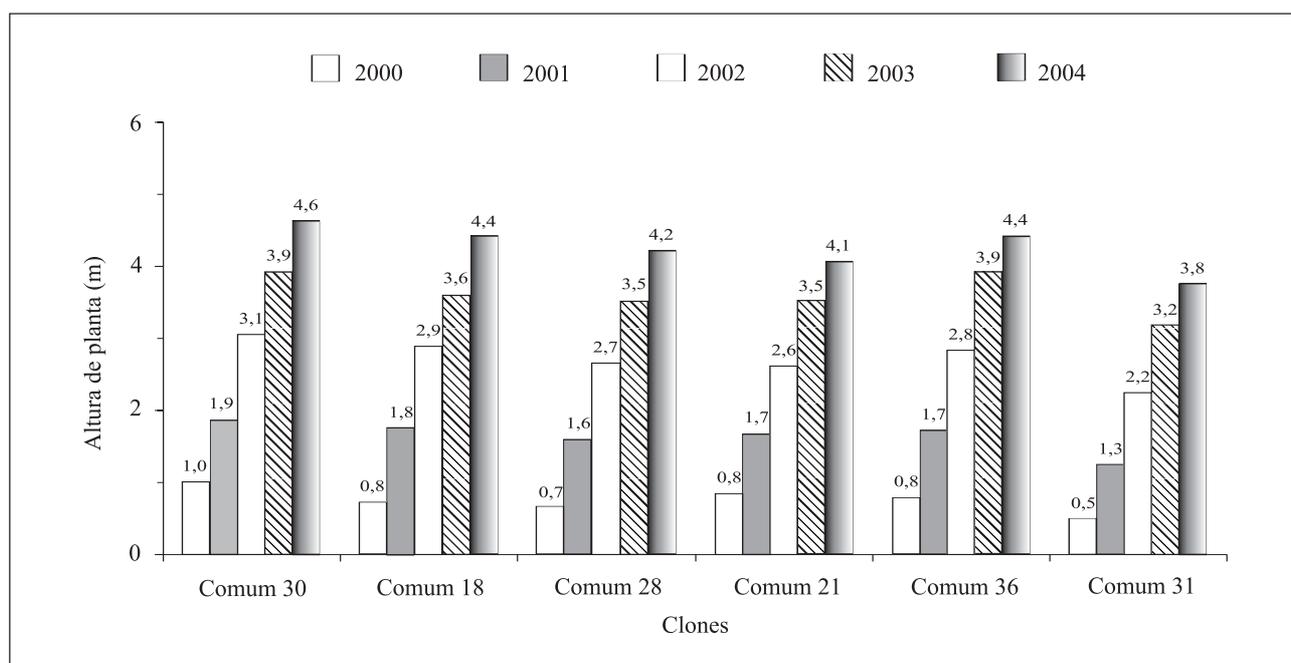


Figura 1 - Altura de planta de seis clones de cajueiro comum do segundo ao sexto ano de idade das plantas, Fazenda Jacaju (CIONE), Beberibe, CE.

No último ano da avaliação, observou-se que a altura da planta variou de 3,8 m a 4,6 m, respectivamente, para os clones Comum 31 e Comum 30. Para o diâmetro da copa, a variação foi de 6,5 m a 8,2 m para esses mesmos clones que, coincidentemente, apresentaram também os maiores e menores valores para essa característica.

O peso médio da castanha variou de 9,9 g (Comum 18) a 17,1 g (Comum 21), enquanto que o peso médio da amêndoa

foi menor para o clone Comum 30 (2,8 g) e maior para os clones Comum 31 e Comum 36, com 4,1 g. A variação no rendimento industrial para esses clones foi de 18 a 26% (Figura 3). A maior produtividade de castanha nos dois anos foi para o clone Comum 30, com 885 kg.ha⁻¹ e 1.117 kg.ha⁻¹, respectivamente, para o primeiro e o segundo ano de produção, enquanto o clone Comum 18 obteve a menor produtividade dentre os seis mais produtivos (Figura 4).

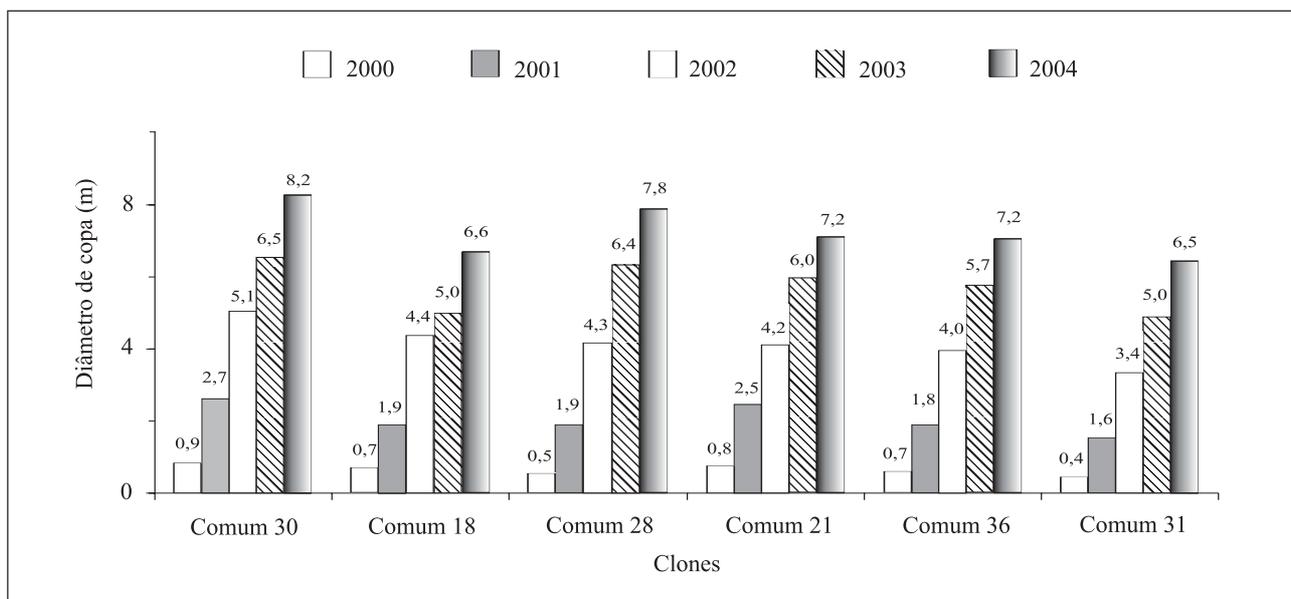


Figura 2 - Diâmetro de copa de seis clones de cajueiro comum, do segundo ao sexto ano de idade das plantas, Fazenda Jacaju (CIONE), Beberibe, CE.

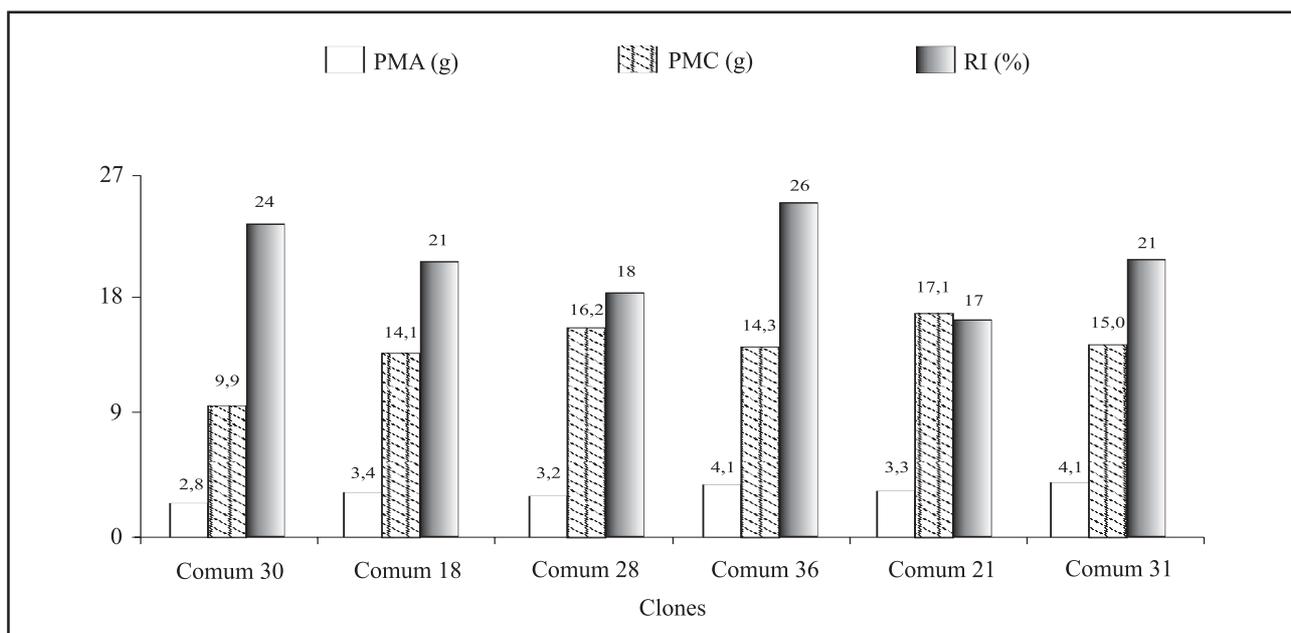


Figura 3 - Peso médio da castanha (PMC), peso médio da amêndoa (PMA) e rendimento industrial (RI) para seis clones de cajueiro comum no quarto ano de idade das plantas (2002). Fazenda Jacaju (CIONE), Beberibe, CE.

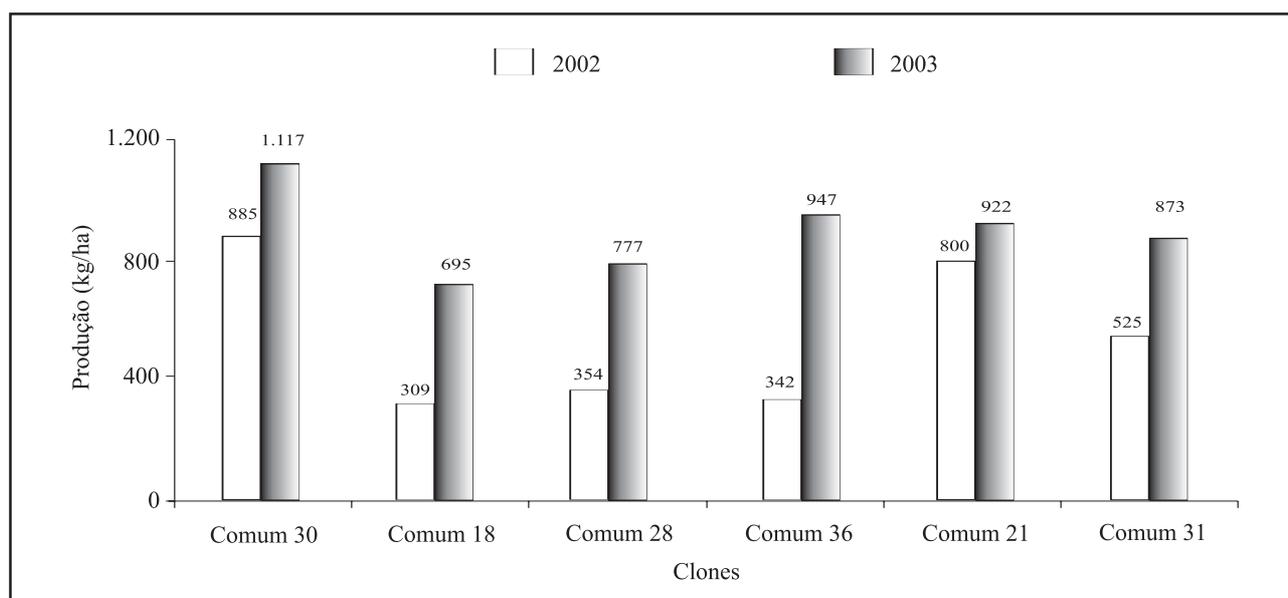


Figura 4 - Produção de castanha, em kg/ha, para seis clones de cajueiro comum no quarto e quinto ano de idade das plantas. Fazenda Jacaju (CIONE), Beberibe, CE.

Conclusões

Existe potencial de seleção de clones de cajueiro comum com produtividade acima de 1.500 kg/ha, castanhas com peso acima de 12 g e amêndoas com peso superior a 2,5 g, em cultivo de sequeiro.

Os clones Comum 18, Comum 21, Comum 28, Comum 30, Comum 31 e Comum 36 foram selecionados para teste em larga escala. É possível recomendá-los para o plantio comercial de sequeiro, em pequena escala, na Região do Município de Beberibe, no Estado do Ceará.

Referências Bibliográficas

- BARROS, L. M.; CAVALCANTI, J. J. V.; PAIVA, J. R.; CRISÓSTOMO, J. R.; CORRÊA, M. P. F.; LIMA, A. C. Seleção de clones de cajueiro anão para o plantio comercial no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.11, p.2197-2204. 2000.
- BARROS, L. M.; CRISÓSTOMO, J. R. Melhoramento genético do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. **Cajucultura**: modernas técnicas de produção. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p.73-93.
- 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.; PAIVA, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V.; ARAÚJO, J. P. P. Cajueiro. In: BRUCKNER, C. H. (Ed.) **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p.159-176.
- GARRUTI, D. S.; CORDEIRO, E. R. **Características biométricas e indicadores tecnológicos da castanha de qua-**

tro clones de cajueiro anão precoce. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1993. 4p.

LEITE, L. A. S.; PAULA PESSOA, P. F. A. Aspectos Sócioeconômicos. In: BARROS, L. M. (Ed.) **Caju. Produção**: aspectos técnicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Informação Tecnológica, 2002. p.15-17. (Frutas do Brasil, 30).

LIMA, A. C.; CHAGAS, F. A.; PAIVA, F. F. A.; PAULA PESSOA, P. F. A.; LEITE, L. A. S. **Análise técnico-econômica de uma micro-unidade de processamento de castanha de caju**. Fortaleza, 1995. 12 p.

PAIVA, F. F. A.; SILVA NETO, R. M.; PAULA PESSOA, P. F. A. **Minifábrica de processamento de castanha de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 22p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 07).

PAIVA, F. F. A.; LEITE, L. A. S.; PAULA PESSOA, P. F. A.; SOUZA NETO, J.; SÁ, F. T.; SILVA NETO, R. M.; FERNANDES, A. R. Processamento de castanha de caju. In: SILVA, C. A. B. da.; FERNANDES, A. R. (Ed.). **Projetos de empreendimentos agroindustriais**: produtos de origem vegetal. Viçosa: UFV, 2003. v.2, p.171-214.

PAULA PESSOA, F. A. P.; LEITE, L. A. S. Cadeia produtiva do caju: subsídios para a pesquisa e desenvolvimento. In: CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; GOEDWERT, W. J.; FREITAS FILHO, A.; VASCONCELOS, J. R. P. (Eds.) **Cadeias produtivas e sistemas naturais**: prospecção tecnológica. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1998.

PAULA PESSOA, P. F. A. de; 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.