



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1677-1915

Maio, 2002

Documentos 51

Jardins Clonais e Jardins de Semente para a Produção de Mudanças de Cajueiro

Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Levi de Moura Barros

Fortaleza, CE
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270 - Pici
Caixa Postal 3761
Fone: (85) 299-1800
Fax: (85) 299-1803
Home page www.cnpat.embrapa.br
E-mail sac@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: Oscarina Maria da Silva Andrade
Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo
Membros: Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas
Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras,
Edineide Maria Machado Maia, Renata Tiekko Nassu,
Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo
Revisor de texto: Maria Emília de Possídio Marques
Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid
Fotos da capa: Antonio Teixeira Cavalcanti Lima
Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

1ª edição

1ª impressão (2002): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Agroindústria Tropical

Cavalcanti Junior, Antonio Teixeira.

Jardins clonais e jardins de semente para a produção de mudas de cajueiro. / Antonio Teixeira Cavalcanti Junior e Levi de Moura Barros. - Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2002.

32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 51).

1. Caju - Jardins clonais - Produção de mudas. 2. Caju - Jardim de semente - Produção de mudas. I. Barros, Levi de Moura. II. Título. III. Série.

CDD 634.573

© Embrapa 2002

Autores

Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior

Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua
Dra. Sara Mesquita, 2.270 - Pici, tel.: (85) 299-1800
teixeira@cnpat.embrapa.br

Levi de Moura Barros

Eng. agrôn., Ph.D., Embrapa Agroindústria Tropical,
levi@cnpat.embrapa.br

Apresentação

A clonagem em animais, embora se constitua em tema atualíssimo, objeto das preocupações de uma legião de cientistas, é, ainda, uma prática muito rara e que carece de estudos mais aprofundados para a sua viabilização.

Em vegetais, no entanto, a clonagem é uma prática consagrada, e, através dela, são desenvolvidos indivíduos que agregam características, as mais desejáveis para obtenção de melhores produtos e produções maiores e de melhor qualidade.

A base do sucesso da clonagem vegetal reside na implantação, ampliação e manutenção de jardins clonais e jardins de semente, fontes essenciais de propágulos para a formação dos clones, ou seja, de plantas que possuem as mesmas características genéticas, uma vez que são oriundas, por multiplicação assexuada, de um mesmo genótipo.

Quando são reunidas em um mesmo clone, características desejáveis para desenvolvimento de um determinado cultivo, visando produção, produtividade e qualidade de um produto economicamente viável, põe-se em destaque a importância da inovação tecnológica, originando materiais básicos melhorados.

A Embrapa Agroindústria Tropical nesta publicação intenta difundir alguns conhecimentos técnicos e práticos sobre a importância dos jardins clonais e dos jardins de semente, incluindo, precipuamente, orientação sobre como implantá-los e os cuidados subsequentes com a sua manutenção e posterior utilização dos materiais neles gerados.

Francisco Ferrer Bezerra

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Jardins clonais e jardins de semente para produção de mudas de cajueiro	9
Introdução	9
Jardins clonais	9
Escolha de área	11
Densidade de plantio	12
Plantio e tratos culturais	12
Materiais propagativos	14
Retirada	14
Caracterização dos propágulos	15
Poda nos jardins clonais de cajueiro	21
Custos dos jardins clonais	24
Jardim de semente	30
Arranjo do jardim de semente	30
Literatura consultada	32

Jardins Clonais e Jardins de Semente para Produção de Mudanças de Cajueiro

Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior

Levi de Moura Barros

Introdução

“Ao se formar um jardim clonal determina-se a imortalidade do indivíduo”.

A estratégia para o correto aproveitamento da base genética gerada nos programas de melhoramento inclui, prioritariamente, a implantação e ampliação de jardins clonais e jardins de semente. Tal procedimento atende à produção de mudas e, indiretamente, ao mercado consumidor, tanto ao de frutos *in natura* como ao de frutos processados, os quais exigem produtos de qualidade e oferta contínua.

A introdução da planta, em cultivo, em diferentes agroecossistemas e a adoção de tecnologias próprias da fruticultura moderna na cajucultura, como o plantio irrigado de clones melhorados, vem exigindo novos conhecimentos técnicos e materiais básicos melhorados, necessários para regular a oferta e a distribuição de propágulos (parte vegetativa) e sementes, o que passa, necessariamente, pela implantação de jardins clonais.

Jardins clonais

Clone é definido como um grupo de plantas com as mesmas características genéticas, originado, por multiplicação assexuada, de um mesmo genótipo (indivíduo). Teoricamente, as plantas obtidas de um clone são iguais entre si,

desde o potencial de sobrevivência até a capacidade produtiva. As diferenças existentes são apenas as causadas pelo ambiente.

Jardins clonais são pomares formados com plantas de um ou vários grupos de clones (Fig. 1), com a finalidade de produzir material propagativo para formação de mudras de qualidade, por métodos convencionais e não convencionais de propagação, para a implantação de pomares e viveiros comerciais. São pomares com um grande número de plantas geneticamente idênticas, selecionadas pelos atributos de interesse, com o objetivo específico de produzir propágulos.

Foto: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior



Fig. 1. Jardins clonais de cajueiro anão precoce formado com os clones CCP 09, CCP 76, CCP 1001 e Embrapa 50.

A vantagem desse tipo de pomar está no fato de que, enquanto uma única matriz produz uma quantidade limitada de propágulos convencionais - estacas, garfos e borbulhas - (Fig. 2), os jardins clonais, pelo grande número de "cópias genéticas" dessas matrizes, disponibilizam uma quantidade expressiva de materiais propagativos com o mesmo valor genético.

É importante ressaltar que a formação de um jardim clonal só é possível pela propagação vegetativa que viabiliza a manutenção dos genótipos, por meio da clonagem. Teoricamente, um clone é infinito, apesar da possibilidade de ocorrência de fatores que causem degenerescência em algumas espécies. Por outro lado, na propagação sexuada, a maioria das características de interesse econômico do

cajueiro, por ser uma espécie de polinização cruzada, pode ser dissipada logo na primeira geração, acarretando o surgimento de diversos padrões agrônômicos e fisiológicos, o que quase sempre não é desejável.



Foto: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior

Fig. 2. Propágulos utilizados nas enxertias por garfagem lateral e por borbulhia. À esquerda, garfos de ramos vegetativos e à direita, borbulhas de ramos florais.

Escolha da área

Características do solo, topografia da área e disponibilidade de água são alguns fatores que devem ser observados na escolha da área para a implantação de jardins clonais. Independente do sistema de irrigação é recomendável o uso de curvas de nível em áreas com declividade acima de 5%. O solo deve ser, preferencialmente, profundo, de boa drenagem e lençol freático abaixo do sistema radicular. Em locais de ventos fortes pode ser necessária a formação de quebra-ventos, pelo menos no primeiro ano após o plantio. Pela natureza do produto - propágulos - (garfos, borbulhas e estacas), portanto partes de tecidos vegetativos das plantas matrizes, não há necessidade de isolamento contra cruzamentos. Para se reduzir os custos com o controle de pragas e doenças, devem ser afastados de pomares comerciais que tenham menor controle fitossanitário.

Densidade de plantio

A densidade de plantio nos jardins clonais e jardins de semente pode diferir da dos pomares comerciais. Os demais procedimentos de campo, incluindo abertura de covas até adubação, são similares. Em jardins clonais irrigados de cajueiro anão precoce é possível adotar os espaçamentos 3 x 3 m, com 1.089 plantas por hectares e 5 x 5 m com 400 plantas por hectare, em distribuição quadrada. Em disposição retangular deve-se adotar o espaçamento 5 x 3 m, com 660 plantas por hectare. Pode-se aumentar o número de plantas com a distribuição triangular, porém, há dificuldades na execução dos tratos culturais.

População de 1.089 plantas por hectare é recomendada para viveiristas com alta demanda de propágulos e para produtores que decidam apoiar a implantação do próprio pomar comercial. Em ambos os casos ocorrem intensas retiradas de propágulos em curto espaço de tempo. Nessa densidade, para aumentar a vida útil do pomar é necessário que se faça uma poda de condução para diminuir o volume da copa e facilitar os tratos culturais, a partir do segundo ano de retirada de propágulos (correspondente ao terceiro ano de implantação do pomar), e pode ser repetida a cada dois anos. Nos jardins com densidade de 400 plantas por hectare, com retiradas mensais de materiais propagativos, o entrelaçamento dos ramos começa a aparecer depois do quinto ano. Neste caso, a poda recomendada é a de rejuvenescimento até que seja necessária a realização da poda de condução.

Plantio e tratos culturais

As covas, com dimensões de 50 x 50 x 50 cm, devem ser abertas 15 a 20 dias antes do plantio e devem ser adubadas conforme recomendações de análise do solo. Entretanto, na ausência dessas análises, deve-se aplicar, na fundação, 500 g de superfosfato simples, acrescido de 10 a 15 litros de bagana vegetal, 50 g de coquetel de micronutrientes (FTE-BR 12) e 100 g a 200 g de calcário dolomítico, em áreas que não tenham sido corrigidas contra acidez. A adubação complementar do primeiro ano pode ser feita manual ou por fertirrigação, com 200 g de uréia e 220 g de cloreto de potássio, distribuídos ao longo dos 12 meses. A partir do segundo ano, quando se inicia a retirada de propágulos, e é importante que haja intensa rebrota dos ramos, a adubação deve ser orientada pela análise foliar e/ou do solo. Na ausência dessas análises, deve-se repetir as dosagens de superfosfato simples e FTE-BR, complementadas com 450 g a 500 g de uréia e 300 g de cloreto de potássio, também distribuídos ao longo do ano.

Os tratamentos culturais são, basicamente, os mesmos praticados nos pomares comerciais que adotam bom nível de tecnologia, como correção e adubação dos solos, acompanhamento fitossanitário, podas de limpeza e irrigação. As principais diferenças estão na densidade de plantio e na condução da poda de produção. Em jardins clonais, a densidade é função do tempo e da intensidade de uso. Tais fatores regulam o estágio de desenvolvimento da copa, permitindo que se planeje o tempo de utilidade do jardim clonal sem que haja comprometimento do manejo, ou seja, da vida útil necessária. Assim sendo, jardins clonais pouco solicitados devem ter suas densidades de plantio semelhantes aos da própria cultura. Caso contrário, para não haver superposição de copa e dificuldades no manejo, necessitarão de constantes podas drásticas que, além de onerarem o custo de manutenção, expõem as plantas aos patógenos e interrompem, temporariamente, o fluxo de oferta de propágulos. Entretanto, à proporção que se aumenta a demanda por propágulos e/ou diminua o tempo de utilidade dos jardins clonais, como nos casos em que o objetivo é somente dar apoio à implantação de um único pomar, deve ser aumentada a densidade de plantio. Isso possibilita uma economia de espaço, tempo e custo de manutenção.

A irrigação é de fundamental importância para os jardins clonais de cajueiro, pois permite a emissão, por quase todo o ano, de novos fluxos de crescimento e florescimento que são as partes utilizadas como propágulos. Quando implantados em regime de sequeiro, a oferta fica limitada no tempo e ao tipo de propágulo, com fluxos vegetativos na estação chuvosa e fluxo reprodutivo na estação de estiagem.

Para a irrigação deve-se utilizar microaspersores, com vazão de 20 litros/h e recomendam-se, para os seis primeiros meses, entre seis a oito litros de água por planta/dia, com irrigações diárias para facilitar a aclimação e o rápido desenvolvimento das mudas. Na segunda metade do primeiro ano, cada planta deve receber, em média, oito a dez litros/planta/dia. No segundo ano, o volume de água deve ser elevado para quinze a trinta litros/planta/dia e quando as plantas atingirem a idade de três anos devem receber 45 a 55 litros/planta/dia, o que equivale à média de 1,02 mm/dia, podendo, entretanto, alcançar valores de 100 litros/planta/dia em pomares com mais de quatro anos. Também, é recomendado que em anos de precipitações pluviométricas normais, só seja feita irrigação nos oito meses correspondentes ao período menos chuvoso.

Materiais propagativos

Retirada

A retirada de propágulos - extremidades de ramos em desenvolvimento vegetativo, denominados garfos, e gemas de ramos florais, denominados de borbulhas - deve ser iniciada após a primeira florada das plantas. Assim procedendo, as características da planta matriz são melhores identificadas, evitando-se longo período de juvenilidade no clone a ser formado. Em cajueiro anão precoce, que pode florescer aos seis meses após o transplante da muda, recomenda-se não estressar a planta ainda muito jovem, iniciando-se a retirada dos propágulos um ano após o plantio, portanto, com vigor suficiente para suportar as primeiras podas. Embora não se conheça, em cajueiro, perda de vigor ou mutações decorrentes da continuada retirada de propágulos, o escalonamento da coleta dos materiais é uma boa medida para reduzir o estresse. Recomenda-se que a retirada do propágulo seja feita apenas uma a duas vezes por mês, seguida de uma aplicação de fungicida para prevenir infecção nos cortes.

Em trabalhos de pesquisa realizados na Estação Experimental de Paraipaba, CE, no período de 1996 a 2000, verificou-se que no primeiro ano de produção de propágulos, com retiradas mensais avaliadas na densidade de 1.089 plantas/ha, nos clones CCP 76 e CCP 09, a produção alcançou 152.419 e 73.837 gemas/ha/ano, com médias de 140 e 68 gemas/planta/ano, respectivamente (Tabelas 1 e 2), e produção de 158.016 e 185.816 garfos/ha/ano, com médias de 145 e 171 garfos/planta/ano, respectivamente (Tabelas 3 e 4).

As médias para produção de gemas foram relativamente baixas no primeiro ano, pois nesse período o desenvolvimento da planta caracterizou-se por um maior crescimento vegetativo. O clone CCP 09 iniciou a floração um pouco mais tarde, cerca de trinta a quarenta dias após a floração do clone CCP 76. Vale lembrar que foram utilizadas apenas as quatro primeiras gemas do ramo floral. No segundo ano de atividade, nessa densidade, a produção de propágulos somados (gemas e garfos), alcançou valores próximo de 500.000 propágulos/ha/ano para o clone CCP 76 (Tabela 6). A partir do terceiro ano, quando as copas já começaram a dificultar o manejo, a produção de propágulos se reduziu, mas, dois a três meses após uma poda drástica, período suficiente para a planta se recompor, a produção assumiu valores inicialmente elevados e, em seguida, nos meses subsequentes, retornou aos valores próximos aos anteriores.

Tabela 1. Produção de borbulhas (borbulha/ha/ano) para enxertia em jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados. Paraipaba, CE, 2000.

Ano da Coleta	Tratamentos					
	C1D1	C2D1	C1D2	C2D2	C1D3	C2D3
1º	41.300	16.850	63.146	29.341	152.419	73.837
2º	126.600	53.400	195.525	39.930	240.737	78.612
3º	282.800	193.600	244.860	105.600	347.391	82.764
4º	157.600	29.600	145.600	113.850	408.752	119.790
Total	608.300	293.450	649.131	288.721	1.149.299	288.549

C = clone; D = densidade;

C1 = CCP 76; C2 = CCP 09; D1 = 400 pl/ha; D2 = 660 pl/ha; D3 = 1.089 pl/ha

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

Tabela 2. Produção média (borbulhas/ha/ano) de borbulhas em jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados. Paraipaba, CE, 2000.

Ano da Coleta	Tratamentos					
	C1D1	C2D1	C1D2	C2D2	C1D3	C2D3
1º	103	42	96	44	140	68
2º	317	134	296	60	221	72
3º	707	484	371	160	319	76
4º	394	74	221	173	375	110

C = clone; D = densidade;

C1 = CCP 76; C2 = CCP 09; D1 = 400 pl/ha; D2 = 660 pl/ha; D3 = 1.089 pl/ha

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

Tabela 3. Produção de ramos para enxertia (garfos) (garfos/ha/ano) em jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados. Paraipaba, CE, 2000.

Ano da Coleta	Tratamentos					
	C1D1	C2D1	C1D2	C2D2	C1D3	C2D3
1º	39.700	57.000	62.880	115.704	158.016	185.816
2º	64.900	90.100	95.535	148.830	240.533	246.999
3º	206.800	266.800	219.120	279.840	424.710	503.118
4º	278.400	306.400	344.980	367.216	604.722	637.298

C = clone; D = densidade;

C1 = CCP 76; C2 = CCP 09; D1 = 400 pl/ha; D2 = 660 pl/ha; D3 = 1.089 pl/ha

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

Tabela 4. Produção média (garfos/planta/ano) de ramos para enxertia (garfos) em jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados. Paraipaba, CE, 2000.

Ano da Coleta	Tratamentos					
	C1D1	C2D1	C1D2	C2D2	C1D3	C2D3
1º	99	143	95	175	145	171
2º	162	225	145	226	221	227
3º	517	667	332	424	390	462
4º	696	766	523	556	555	585

C = clone; D = densidade;

C1 = CCP 76; C2 = CCP 09; D1 = 400 pl/ha; D2 = 660 pl/ha; D3 = 1.089 pl/ha

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

Em apenas quatro anos de atividade o jardim clonal adensado com 1.089 plantas, fazendo-se apenas uma retirada mensal, produziram 2.576.574 propágulos por hectare para o clone CCP 76 e 1.928.619 para o CCP 09 (Tabela 6). Tomando-se por base a percentagem média de pega na enxertia por borbulhia em placa e na garfagem em fenda lateral de 90%, é possível a formação de, aproximadamente, 2.319.000 mudas. Isto significa dizer que, com

um hectare de jardim clonal, pôde-se implantar, nesse curto espaço de tempo, uma área superior a 11.300 hectares de pomar comercial de cajueiro, no espaçamento de 7 x 7 m.

Comparando-se a produção de propágulos entre as densidades recomendadas, verificou-se que o valor máximo de retirada anual de borbulhas, com aproveitamento de apenas quatro borbulhas por ramo, aconteceu no quinto ano de vida do pomar (quarto ano de coleta), na densidade de 1.089 planta/ha para o clone CCP 76. Mas, em geral, a produção por planta foi maior nas menores densidades, com a máxima produção ocorrendo no clone CCP 76 na densidade de 400 plantas/ha (Tabela 2).

O valor máximo de produção para garfos foi de 637.298 garfos/ha/ano, observado no quarto ano para o clone CCP 09, na densidade de plantio de 1.089 plantas/ha (Tabela 3). Tal como ocorreu na produção de borbulhas, nas maiores densidades, embora tenham ocorrido maiores produções por área, ocorreram menores produções de garfos por planta. A maior média de produção de garfo por planta, 766 garfos/planta/ano, foi observada, também, no quarto ano, na densidade de 400 plantas/ha para o clone CCP 09 (Tabela 4).

A produção máxima de propágulos, garfos somados com borbulhas, foi alcançada quando a planta atingiu o quarto e o quinto ano. O clone CCP 76, na densidade de 400 plantas/ha, alcançou produção máxima no quarto ano, correspondente ao terceiro de coleta (Tabela 5). Nessa mesma condição e ano foi observada a melhor média de produção de propágulos para o clone CCP 09. A maior produção por área foi alcançada no quarto ano de coleta para o clone CCP 76, na densidade de 1.089 plantas por hectares (Tabela 6).

Caracterização dos propágulos

A caracterização dos propágulos - garfos, borbulhas e estacas, é uma operação importante, principalmente antes do início da enxertia, para que não se colha materiais com diâmetro fora dos limites de desenvolvimento dos cavalos. Enxerto e porta-enxerto devem ter a mesma consistência de tecidos para que as áreas cambiais coincidam, pois, tecidos herbáceos e lenhosos são incompatíveis na enxertia, estando fisiológica e estruturalmente em estados diferentes. Assim procedendo, evita-se desperdício de tempo e de materiais.

Tabela 5. Produção média planta/ano de propágulos para enxertia (garfos + borbulhas) em jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados. Paraipaba, CE, 2000.

Ano da Atividade	Tratamentos					
	C1D1	C2D1	C1D2	C2D2	C1D3	C2D3
1º	202	185	191	219	285	239
2º	479	359	441	286	442	299
3º	1.224	1.151	703	584	709	538
4º	1.090	840	744	729	930	695
Total	2.995	2.535	2.079	1.818	2.366	1.771

C = clone; D = densidade;

C1 = CCP 76; C2 = CCP 09; D1 = 400 pl/ha; D2 = 660 pl/ha; D3 = 1.089 pl/ha

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

Tabela 6. Produção ha/ano de propágulos para enxertia (garfos + borbulhas) em jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados. Paraipaba, CE, 2000.

Ano da Coleta	Tratamentos					
	C1D1	C2D1	C1D2	C2D2	C1D3	C2D3
1º	80.800	74.000	126.060	144.540	310.365	260.271
2º	191.600	143.600	291.060	188.760	481.338	325.611
3º	489.600	460.400	463.980	385.440	772.101	585.882
4º	436.000	336.000	491.040	481.140	1.012.770	756.855
Total	1.198.000	1.014.000	1.372.140	1.199.880	2.576.574	1.928.619

C = clone; D = densidade;

C1 = CCP 76; C2 = CCP 09; D1 = 400 pl/ha; D2 = 660 pl/ha; D3 = 1.089 pl/ha

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

Os garfos utilizados no processo de enxertia por garfagem em fenda lateral ou em fenda cheia, também denominada de enxertia no topo, são coletados de ramos ponteiros de fluxos vegetativos (Fig. 3) que, em jardins clonais irrigados,

podem ser colhidos durante todo o ano. Em jardins clonais de sequeiro, porém, estão concentrados nos meses mais chuvosos, quando a planta está em fase de crescimento. Escolhe-se os ramos que têm diâmetro aproximado aos dos porta-enxertos, e com tamanho entre 15 cm e 20 cm. Para reconhecer o ponto ideal de retirada do material, deve-se observar o desenvolvimento da gema apical e das folhas terminais do ramo. Ramos com folhas novas ou gemas já em fase de desenvolvimento devem ser evitados. Os ideais são aqueles que estão com as gemas apicais intumescidas e as folhas terminais maduras.



Foto: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior

Fig. 3. Ramo ponteiro de cajueiro anão precoce com fluxo vegetativo e folhas maduras.

Após o corte procede-se a imediata desfolhagem para diminuir a transpiração e a desidratação dos garfos, acomodando-os cobertos com pano úmido, em recipientes de fácil transporte para os viveiros, como baldes plásticos. No ato da enxertia, os ramos devem ser encurtados para 8 a 10 cm, aproximadamente.

As gemas são os propágulos utilizados na enxertia por borbulhia. Esse material é colhido em ramos florais (Fig. 4), que são emitidos durante todo o ano nos jardins clonais irrigados mas, nos jardins em regime de sequeiro, estão concentrados no período de estiagem, quando a planta está em fase de produção.



Foto: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior

Fig. 4. Ramo floral de cajueiro anão precoce em fase ideal para retirada de borbulhas.

O ramo floral ideal é aquele que apresenta 40% a 70% de flores abertas e que tenha, no mínimo, quatro gemas laterais intumescidas. O diâmetro do ramo deve ser compatível aos dos porta-enxertos e o comprimento entre 10 e 20 cm.

Da mesma forma como se procedeu para os garfos, após o corte dos ramos florais procede-se imediatamente a desfolhagem e a eliminação das flores. Em seguida são acomodados no recipiente (balde) e cobertos por um pano úmido.

Embora até o presente momento ainda não se tenha sucesso com o processo de propagação do cajueiro por estaquia, a utilização de estacas herbáceas de ramos vegetativos com 5 a 7 mm de diâmetro tem tido o melhor desempenho com enraizamento e formação de copa.

Na cultura de tecido de plantas ou mais precisamente, na micropropagação, utiliza-se como propágulo a microestaca ou seguimento nodal com, aproximadamente, 1,0 cm de comprimento. Na cultura "*in vitro*" tal propágulo é denominado de explante e deve ser obtido a partir de ramos de cajueiro com características juvenis ou rejuvenescimento a partir de enxertias sucessivas. Explantes retirados de plantas adultas, obtidos de brotos com crescimento no ano, apresentam poucas respostas morfogênicas "*in vitro*", elevadas taxas de contaminação por fungos e/ou bactérias e oxidação dos explantes.

Poda nos jardins clonais de cajueiro

O uso racional da poda, na condução de pomares comerciais, melhora a qualidade dos frutos por influenciar o mecanismo de redistribuição das reservas da planta. Em jardins clonais a poda deve ser escalonada e direcionada para aumentar o desenvolvimento de ramos e para que possam produzir propágulos vigorosos.

As plantas podem ser conduzidas até o primeiro ano sem maiores preocupações de poda. Tendo-se o cuidado, apenas, de se evitar ramos muito baixos que possam tocar no solo e aqueles emitidos dos porta-enxertos. Como a finalidade é a produção de propágulos, pode-se deixar todas as ramificações acima de 30 a 40 cm do colo da planta, todavia o ordenamento em quatro pernadas facilita as operações de coleta no futuro, embora não tenha mostrado aumento de produção de ramos.

A retirada de propágulos só deve ser iniciada após o primeiro ano de vida das plantas, pois a exploração precoce, antes dessa idade, provoca o retardamento no desenvolvimento e, ainda, uma redução na produção de propágulos nos anos subseqüentes, entre 25% a 35%.

Embora se saiba que, em geral, a retirada indiscriminada e freqüente de grandes quantidades de propágulos, em fruteiras, possa afetar o vigor e a emissão de novos ramos, em cajueiro ainda não se tem dados da dimensão dos danos causados por essa ação. Entretanto, tem-se notado que a retirada da totalidade dos propágulos viáveis, por mais de uma vez por mês, em plantas com menos de dois anos de plantio tem provocado, além da redução de produção dos anos seguintes, uma quase paralisação do seu desenvolvimento neste mesmo ano. Portanto, recomenda-se, para plantas jovens, uma única retirada de propágulos por mês, e as podas adicionais somente para aquelas que se fizerem necessárias. Assim procedendo-se, eventuais focos de infecções nos jardins clonais são eliminados ou reduzidos.

A partir do terceiro ano (segundo de coleta), as plantas estão com copas bem formadas e desenvolvidas, então a retirada de propágulos por duas vezes ao mês já pode ser rotineira.

Em jardins clonais com densidade de 400 plantas por hectares (5 x 5 m), que sofram retiradas regulares de propágulos, as plantas podem chegar ao quinto ano sem entrelaçamento da copa, com altura entre 2,5 a 3,0 m, e sem complicações

no que se refere a coleta dos materiais propagativos, tratamentos culturais e fitossanitários. Não havendo, portanto, necessidade de podas mais severas com o intento de se diminuir o entrelaçamento da copa. Já nos jardins clonais com densidade de 1.080 plantas (3 x 3 m), mesmo com retiradas regulares, após o segundo ano, torna-se necessário uma poda de condução para que as plantas não se entrelacem nem sofram estiolamento. Nesses casos, um simples encurtamento dos ramos, tendo o cuidado de deixar a copa concêntrica ao caule para melhorar a redistribuição das seivas, e um corte na horizontal, a 2,5 m de altura, é suficiente para manter as plantas em emissões contínuas e em condições de coleta por mais um ano.

Entretanto, quando se quer concentrar a coleta de propágulos para uma determinada época do ano, controlando-se no tempo a produção de propágulos, tanto em jardins clonais adensados como em densidade normal, pode-se proceder uma poda drástica, onde o encurtamento dos ramos, nessa nova situação, deixa a copa com aproximadamente 2,0 m de diâmetro por 2,0 a 2,5 m de altura. Com essa poda, que tanto pode ser completamente desfolhada (Fig. 5) ou com 10% a 20% das folhas (Fig. 6), tem-se a possibilidade de triplicar a coleta entre o segundo e o quarto mês após a poda.

Quando o jardim clonal é de sequeiro é aconselhável que a poda drástica seja feita logo após os meses finais das águas, quando os ramos florais começam a surgir, para forçar brotações vegetativas. Se a poda for feita antes poderá estimular brotações de florescimento. Nas condições climáticas do Estado do Ceará a poda drástica deve ser executada nos meses de junho/julho para que se possa coletar ramos nos meses de setembro/outubro e, conseqüentemente, possibilite a produção de mudas para o início da próxima estação chuvosa. Se o jardim clonal é irrigado, a poda drástica pode ser efetuada em qualquer época do ano. Entretanto, a produção de propágulos é significativamente inferior quando ocorre nos meses finais do ano, outubro, novembro e dezembro. Em todo caso a produção volta a se restabelecer após o quarto mês da poda.

Foto: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior



Fig. 5. Poda drástica, com desfolha total em cajueiro anão precoce com cinco anos de idade.

Foto: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior



Fig. 6. Poda drástica com 10% a 20% das folhas em cajueiro anão precoce com cinco anos de idade.

Custos dos jardins clonais

O clima do Nordeste, com predominância de alta luminosidade, elevada temperatura e baixa umidade, favorece a produtividade e a qualidade da produção de fruteiras tropicais. Essas condições climáticas proporcionam às plantas maior acúmulo de carboidrato, maior concentração de açúcar, menor acúmulo de ácido málico e melhor ajustamento nos processos fisiológicos de maturação. Além disso, a baixa umidade reinante durante quase todo o ano ameniza o surgimento de pragas e doenças. Apesar dessas condições, a fruticultura da região, até meado da década de 90, não conseguia se impor no mercado externo e nem mesmo no interno. As razões apontadas eram a reduzida produtividade e a baixa qualidade na uniformização e apresentação dos produtos.

Estudos realizados com o intuito de se avaliar as causas desse insucesso apontaram como principal fator a falta, em quantidade e em qualidade, de materiais genéticos e propagativos que pudessem dar sustentabilidade a um programa de fruticultura. Os pomares eram formados, quase sempre, por mudas de pé-franco (originadas de sementes), com desconhecimento da origem dos materiais, conseqüentemente, heterogêneos, com plantas de porte alto e baixo, produtivas e improdutivas, frutos com coloração diferentes e com maturação disforme. E, mesmo nos poucos pomares formados por processos vegetativos, os propágulos eram provenientes de "fundo de quintal" ou de plantas subespontâneas encontradas em diversas localidades, que, mesmo produtivas e de boa qualidade, não atendiam às exigências de mercado.

A solução adotada pela pesquisa, inicialmente aceita com desconfiança, pelo não conhecimento do custo real para estabelecimento e manutenção, tem sido o incentivo à implantação de jardins clonais e de sementes de fruteiras tropicais de interesse da agroindústria.

Para o cajueiro, levando-se em conta os preços máximos praticados com insumos no ano 2001, preparo do solo/plantio, tratamentos culturais/fitossanitários, irrigação, colheita, depreciação de equipamentos e encargos financeiros (Tabela 10), verifica-se que a exploração dos jardins clonais, utilizando-se propágulos como fonte de pagamento, é uma atividade rentável e de baixo risco.

No cálculo da depreciação dos equipamentos de irrigação, para formação dos custos, foi utilizado o método linear, levando-se em conta a vida útil de dez

anos, e os encargos financeiros foram estimados como sendo de 12% ao ano. O preço do propágulo foi calculado pela média ponderada do preço do garfo vegetativo e do garfo floral com quatro gemas úteis. Com esses parâmetros, logo no primeiro ano de retirada de propágulos, a produção alcançou valores superiores a 80.000 propágulos ha/ano, o que poderá representar uma receita bruta de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) por ano, caso se obtenha demanda plena. Esses valores geraram um faturamento líquido de R\$ 6.322,39 (seis mil, trezentos e vinte e dois reais, e trinta e nove centavos).

O que mais encoraja a atividade é que, o ponto de nivelamento, ou seja, a produção com a qual equilibra os custos (Tabela 7), ainda no primeiro ano, foi de 29.421 propágulos, que representaram 36,78% do que foi capaz de produzir nesse mesmo ano. No primeiro ano os custos foram mais concentrados nos insumos, representando 44,08% dos custos totais. Isso se deveu, principalmente, a compra das mudras para plantio e para reposição. Nos demais anos, embora os custos dos insumos continuassem liderando as despesas (Tabela 8), os custos com irrigação, incluindo a depreciação dos equipamentos, aumentaram e passaram para um percentual médio de 27,73% nos três últimos anos. Ainda pela Tabela 8, verifica-se que os custos foram mais elevados no ano da implantação, caindo no 2º ano mas, subindo no 3º e 4º, em função, principalmente, dos custos da irrigação, já que os demais custos com tratamentos culturais, colheita e financeiros, cresceram pouco. Entretanto, com os preços praticados na atualidade, jardins clonais que tenham como atividade única a retirada de propágulos, podem sobreviver economicamente, mesmo em anos de irregularidade da produção ou em anos de baixa demanda, com apenas 36,78% de sua capacidade no primeiro ano, 9,33% no segundo e 4,51% no terceiro, que são os percentuais de produção necessários para equilibrar os custos.

Nas avaliações feitas em Paraipaba, CE, com a densidade de plantio de 400 plantas/ha (5 x 5 m), a produção máxima foi alcançada no terceiro ano, tanto para o clone CCP 76 como para o CCP 09 (Tabela 7), com uma receita bruta equivalente a R\$ 61.200,00 (sessenta e um mil e duzentos reais) e renda líquida superior a R\$ 56.000,00 (cinquenta e seis mil reais). Como os custos permaneceram praticamente no mesmo patamar dos dois anos anteriores (Tabelas 7 e 9), o aumento da produção de propágulo no terceiro ano possibilitou ao produtor um ponto de equilíbrio muito baixo, de apenas 4,51% da produção total (22.066 propágulos) e uma margem de segurança de 95,55%. O que equivale dizer que apenas 4,51% da produção foram suficientes para equilibrar

os custos com os jardins clonais. Para esse mesmo ano, a relação “valor da produção sobre custos totais (Tabela 7)” foi de 22,19, significando que para cada real gasto com a atividade obteve-se um retorno de R\$ 22,19 (vinte e dois reais e dezenove centavos).

A produção de propágulos continuou a crescer no 4º ano, quando os jardins estavam nas densidades de 660 plantas/ha (5 x 3 m) e 1.080 plantas/ha (3 x 3 m). Como a partir do segundo ano os custos com a irrigação passaram a ter um peso expressivo, e nessas densidades os custos de irrigação foram até diminuídos, pela possibilidade de utilização de apenas um microaspersor para quatro plantas, reduziram-se tanto o número de microaspersores como o de polietileno, mantendo-se o mesmo volume de água, ou seja, o equivalente a 1,6 mm.

Tabela 7. Indicadores econômicos para os quatro primeiros anos de produção de propágulos do cajueiro anão precoce. Paraipaba, CE, 2001.

Período (ano)	Produção (nº de propágulos)	Preço	Valor da	Custo	Margem	Relação	Ponto de	Margem de
			produção	operacional	bruta		nivelamento	segurança
			(B)	(C)	(B-C)	B/C	(Nº)	(%)
1º	80.000	0,125	10.000,00	3.677,61	6.322,39	2,72	29.421	63,32
2º	191.600	0,125	23.950,00	2.234,42	21.715,58	10,72	17.875	90,67
3º	489.600	0,125	61.200,00	2.758,22	58.441,78	22,19	22.066	95,55
4º	436.000	0,125	54.500,00	2.921,08	51.578,92	18,16	23.369	94,64

Tabela 8. Distribuição dos custos da produção de propágulos de cajueiro anão precoce. Paraipaba, CE, 2001.

Período	Insumos	Preparação do solo	Tratos culturais	Irrigação	Colheita	Outros	Total (R\$)
1º	1.621,00	619,00	314,50	594,08	135,00	394,03	3.283,58
2º	750,00	-	412,50	652,52	180,00	239,40	1.995,02
3º	1.063,00	-	457,50	717,49	225,00	295,52	2.462,99
4º	1.063,00	-	457,50	817,61	270,00	312,97	2.608,11

Tabela 9. Custos operacionais efetivo e totais para os quatro primeiros anos de produção de propágulos de cajueiro anão precoce. Paraipaba, CE, 2001.

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
Custo Operacional Efetivo	3.283,58	1.995,02	2.462,70	2.608,11
Percentual Total	89,29	89,29	89,29	89,29
Encargos Financeiros	394,03	239,40	295,52	312,97
Participação percentual	10,71	10,71	10,71	10,71
Custo Operacional Total	3.677,61	2.234,42	2.758,22	2.921,08

Tabela 10. Detalhamento dos custos de produção de propágulos em cajueiro anão precoce no espaçamento de 5 x 5 m. Paraipaba, CE, 2001.

Especificação	Unid.	Preço/ unidade (R\$)	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. INSUMO										
Mudas + replante	um	1,80	420	756,00	-	-	-	-	-	-
Bagana	m ²	45,00	6	270,00	2	80,00	2	80,00	2	80,00
Uréia	kg	0,50	80	40,00	250	125,00	4	200,00	400	200,00
Superf. simples	kg	0,45	200	90,00	400	180,00	600	270,00	600	270,00
Clor. de Potássio	kg	0,60	100	60,00	200	120,00	300	180,00	300	180,00
Calcário	t	55,00	3	165,00	0,04	2,00	0,04	2,00	0,04	2,00
FTE	kg	0,88	20	18,00	40	34,00	40	34,00	40	34,00
Formicida	1	14,00	10	140,00	2	28,00	1	14,00	1	14,00
Inseticida	1	23,00	2	26,00	3	69,00	5	115,00	5	15,00
Fungicida	1	28,00	2	56,00	4	112,00	6	168,00	6	168,00
Subtotal				1.621,00		750,00		1.0063,00		36,39
Participação (%)				44,08		33,57		38,54		36,39
2. PREPARO DO SOLO E PLANTIO										
Roçagem/destoc.	h/tr	25,00	10	250,00						
Aração	h/tr	25,00	2	50,00						
Calagem	h/tr	25,00	1	25,00						
Gradagem	h/tr	25,00	1	25,00						
Marcação	d/H	7,50	3	22,50						
Coveamento	d/H	7,50	12	90,00						
Adubação/cova	d/H	7,50	5	37,50						
Plantio	d/H	7,50	12	90,00						
Retir. ramos ladrões	d/H	7,50	4	30,00						
Subtotal				619,00						
Participação (%)				16,83						

Continua.

Continuação da Tabela 10.

Especificação	Unid.	Preço/ unidade (R\$)	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
3. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS										
Gradagem	h/tr	30,00	1	30,00	1	30	1	30	1	30,00
Coroamento	d/H	7,50	16	112,00	30	225,00	30	225,00	30	225,00
Tutoramento	d/H	7,50	6	45,00	-	-	-	-	-	-
Asub. cobertura	d/H	7,50	5	37,50	5	37,50	5	37,50	5	37,50
Aplicação fertilizantes	d/H	7,50	4	30,00	6	45,00	10	75,00	10	75,00
Pulverização manual	d/H	7,50	2	15,00	4	30,00	6	45,00	6	45,00
Pulverização mecânica	h/tr	30,00	1	30,00	1	30,00	1	30,00	1	30,00
Aplicação formicida	d/H	15,00	2	15,00	2	15,00	2	15,00	2	15,00
Subtotal				314,50		412,50		457,50		457,50
Participação (%)				8,55		18,46		16,58		15,66
4. IRRIGAÇÃO										
Equipamento	%	4.030,00	10	403,00	10	403,00	10	403,00	10	403,00
Energia	kWh	0,087	969	84,30	1455	126,50	1939	168,70	2424	210,90
Água	m³	0,022	490	10,78	1224	26,93	2263	49,79	4896	107,71
Mão-de-obra	d/H	12,00	8	96,00	8	96,00	8	96,00	8	96,00
Subtotal				594,08		652,52		717,49		817,61
Participação(%)				16,16		29,20		26,01		27,99
5. COLHEITA										
Colheita mensal	d/H	7,50	18	135,00	24	180,00	30	225,00	36	270,00
Subtotal				135,00		180,00		225,00		270,00
Participação(%)				3,67		8,06		8,16		9,25
Encargos financeiros				394,03		239,40		295,52		312,97
Custo operacional total				3.677,61		2.234,42		2.758,22		2.921,08

Jardim de semente

Na fruticultura moderna o porta-enxerto é tão importante quanto as cultivares para copa. A preocupação inicial era porta-enxertos tolerantes a pragas e doenças e adaptabilidade a condições adversas. Posteriormente, com o conhecimento de que outras características da planta e do fruto, como a precocidade, o nanismo, o porte, a produtividade, o hábito de crescimento da planta, o tamanho e a qualidade do frutos, sofrem influências do porta-enxerto, e que há interação mútua entre as duas partes, os jardins de semente ganharam, cada vez mais, atenção e espaço nos sistemas de produção de mudras. A fixação das características desejadas dos porta-enxertos é obtida através da clonagem de matrizes que sofreram fortes seleções nessa direção.

Jardins de semente, portanto, são pomares formados por clones portadores de efeitos positivos na interação porta-enxerto/enxerto, com a finalidade de fornecer sementes para a formação de porta-enxertos.

Arranjo do jardim de semente

Quando os jardins de semente de cajueiro são formados, de forma isolada, por um único clone, o que não é recomendável, ocorrerá, naturalmente, 100% de autopolinização e as plantas originadas dessas sementes apresentam depressão por endogamia, ou seja, perda de vigor em relação aos ancestrais, devido à homozigose, com provável fixação de alelos de efeitos indesejáveis. Entre os efeitos da endogamia já verificados no cajueiro, relacionam-se a redução na percentagem de germinação, ocorrência de plantas defeituosas, menor número de folhas na fase inicial de crescimento e baixo vingamento inicial de frutos, com acentuada perda de produtividade. Em conseqüência, os porta-enxertos são de qualidade inferior quando comparados com os oriundos de plantas não endógamas. Como sempre se utiliza a geração F_1 , o problema perdurará.

Quando o jardim de semente é formado com vários clones, diminui acentuadamente a endogamia, o que é interessante, resultando em plantas mais vigorosas e mais produtivas, embora as novas combinações de alelos, decorrente dos intercruzamentos, cujos efeitos são desconhecidos, possam resultar em pomares menos uniformes em termos de porte das plantas, precocidade e características do fruto.

Conseqüentemente, recomenda-se que os jardins de semente sejam arranjados de forma mista, com densidade de plantio, de acordo com aquelas utilizadas na formação dos jardins clonais, alternando linhas de um clone de interesse para a formação dos porta-enxertos com linhas de plantas de outros clones que terão a função polinizadora, embora, se utilize para porta-enxerto, somente as sementes do clone de interesse. Assim, os porta-enxertos originados dessas sementes (F_1) terão alta possibilidade de continuarem vigorosos por terem taxa de hibridação próximo de 100%, e serem mais uniformes do que os originados da interação de vários clones, pois sempre terão polinizadores conhecidos e uniformes.

Literatura consultada

ALMEIDA, J.I.L. de. Método de propagação. In: LIMA, V.P.M.S. (Org.) **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1988. p. 119-157 (Estudos Econômicos e Sociais, 35).

ASCENSO, J.C.; MOTA, I. Studies on the flower morphology of cashew (*Anacardium occidentale* L.). **Agronomia Moçambicana**, Moçambique, v.27, p.277-288, 1957.

BARROS, L. de M.; ARAUJO, F.E. de; ALMEIDA, J.I.L.; TEIXEIRA, L.M.S. **A cultura do cajueiro-anão**. Fortaleza: EPACE, 1984. 64p.

BARROS, L. de 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.

CAVALCANTI JUNIOR, A.T.; CORRÊA, M.P.F. **Conservação de propágulos de cajueiro anão precoce para enxertia por borbulhia**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT. 1998. 3p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 20).

CAVALCANTI JUNIOR, A.T.; CORRÊA, M.P.F. **Produção de propágulos em jardins clonais de cajueiro precoce irrigado e adensado**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT. 1998. 4p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em Andamento, 25).

CAVALCANTI JUNIOR, A.T. Conservação de propágulos de cajueiro anão precoce para enxertia por borbulhia. In: SIMPÓSIO AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. 132p.

CAVALCANTI JUNIOR, A.T. **Jardins clonais de cajueiro anão precoce irrigados e adensados**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico). No prelo.

CAVALCANTI JUNIOR, A.T. **Formação dos jardins clonais na Embrapa Agroindústria Tropical**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico). No prelo.

CRISÓSTOMO, J.R.; GADELHA, J.W.R.; PEREIRA de A.J.P.; BARROS, L.M. Conseqüências do plantio de sementes oriundas de plantas enxertadas ("clones") ou de plantas de "pé-franco" de cajueiro. **Caju Informativo**, Fortaleza, v.1, n.3, p.1-4, ago. 1994.

DURE III, L.S. Seed formation. **Annual Review of Plant Physiology**, Georgia, v.26, p.259-278, 1975.

JANN, R.C.; AMEN, R.D. What is germination? In: KHAN A.A.(Ed.) **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York: North-Holland, 1977. p.7-28

JOHNSON, D.V. The botany, origin, and spread of cashew, *Anacardium occidentale* L. **The Journal of Plantation Crops**, Kerala, v.1, n.1/2, p.1-7, 1973.

MAYER, A.M. The control of the initial stages of germination: some biochemical investigation. **Seed Science & Technology**, New Delhi, v.1, p.51-72, 1973.

MENON, M.A.; RAVIDRAN P.N.; NAIR, B.P. Influence of seed vigor on seedling of cashew (*Anacardium occidentale* L.). **Planter**, Malaysia, v.55, n.638, p.199-205, 1979.

NAGARAJA, K.V.; KRISHNAN N.V.M. Chemical characterization of high-yielding varieties of cashew (*Anacardium occidentale* L.). **Quality of Plant Foods and Human Nutrition**, v.36, p.201-206, 1986.

NAMBIAR, M.C. Cashew. In: KOZLOWSKI, T.T.(Ed.) **Ecophysiology of tropical crops**. London: Academic Press, 1977. p.502.

RAO, V.N.M.; HASSAN, M.V. Preliminary studies on the floral biology of cashew (*Anacardium occidentale* L.). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.27, p.277-88, 1972.