



ISSN 1679-6574

Dezembro, 2003

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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 12*** *on line*

## **Comportamento do Cajueiro- Anão Precoce no Município de Carauari, Amazonas**

Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira

Levi de Moura Barros

Raimundo Valdelino Cavalcante

Antonio Renes Lins de Aquino

João Paulo Cajazeira

Fortaleza, CE

2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici  
Caixa Postal 3761  
Fone: (85) 299-1800  
Fax: (85) 299-1803  
Home page: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cnpat.embrapa.br](mailto:sac@cnpat.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: Oscarina Maria 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 Tieko Nassu,  
Henriete Monteiro Cordeiro de Azeredo

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo  
Revisão de texto: Maria Emília de Possídio Marques  
Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid  
Fotos: APLUB - Carauari, AM  
Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

1ª edição: (2003) - *on line*

**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

---

Comportamento do cajueiro-anão precoce no Município de Carauari,  
Amazonas / Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira... [et al.].  
– Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003.

26 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa  
e Desenvolvimento, 12).

1. Cajueiro-anão precoce - Cultivo. 2. Cajueiro-anão precoce  
- Clones - Recomendação técnica - Brasil - Região Norte-Ama-  
zônica. I. Oliveira, Francisco Nelsieudes Sombra. II. Barros,  
Levi de Moura. III. Cavalcante, Raimundo Valdelino. IV. Aquino,  
Antonio Renes Lins de Araújo. V. Cajazeira, João Paulo. VI.  
Série.

CDD 634.573

---

© Embrapa 2003

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| Resumo .....  | 5  |
| Abstract .....  | 7  |
| Introdução .....                                      | 9  |
| Requerimentos Climáticos do Cajueiro.....             | 10 |
| Análise dos Fatores Climáticos da Região .....        | 13 |
| Características dos Solos Cultivados com o Cajueiro.. | 14 |
| Material e Métodos .....                              | 14 |
| Resultados e Discussão .....                          | 16 |
| Conclusões .....                                      | 23 |
| Referências Bibliográficas .....                      | 25 |

# Comportamento do Cajueiro- Anão Precoce no Município de Carauari, Amazonas

---

*Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira<sup>1</sup>*

*Levi de Moura Barros<sup>2</sup>*

*Raimundo Valdelino Cavalcante<sup>3</sup>*

*Antonio Renes Lins de Aquino<sup>2</sup>*

*João Paulo Cajazeira<sup>4</sup>*

## Resumo

Seis clones de cajueiro-anão precoce recomendados pela Embrapa Agroindústria Tropical foram avaliados quanto à adaptação ao ecossistema amazônico, Região do Alto Juruá, Município de Carauari - AM, numa área de solo classificado como Podzólico Vermelho Amarelo Álico, textura média/argilosa. Os clones CCP 76, CCP 06, CCP 09, CCP 1001, Embrapa 50 e Embrapa 51, foram avaliados com base em alguns parâmetros vegetativos e reprodutivos, incidência de pragas e doenças, precocidade e comportamento ambiental. Em relação às doenças, verificou-se ataque de mofo-preto nos clones CCP 09, CCP 76 e Embrapa 50; e, antracnose no clone Embrapa 51. O clone CCP 09 apresentou o melhor rendimento de pedúnculo ( $330,05 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e de castanha ( $35,01 \text{ kg ha}^{-1}$ ), maior precocidade (16 meses) e mais longo período produtivo (maio a dezembro) no ambiente amazônico. Recomendações mais seguras em relação ao cultivo

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270, Pici, Caixa Postal 3761. CEP 60.511-110 Fortaleza, CE. E-mail: [sombra@cnpat.embrapa.br](mailto:sombra@cnpat.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>3</sup> Eng. Agrôn. APLUB Agro Florestal da Amazônia S.A. Fazenda Santa Rosa do Tenquê s/n, Porto Gavião. Carauari, AM.

<sup>4</sup> Bolsista de graduação – UFC/Embrapa

comercial do cajueiro-anão em Carauari estarão disponíveis após o quinto ano de avaliação. Somente então, será possível, indicar os clones com melhor adaptação para ensaios em larga escala.

Termos para indexação: Caju, cultivo do cajueiro, clones, Amazônia, Alto Juruá, ecossistema.

# Behavior of Dwarf Cashew in Carauari County (State of Amazonas, Brazil)

---

## Abstract

Grafted dwarf cashew clones from Embrapa Agroindústria Tropical were assessed for their adaptation to the Amazonian ecological conditions, in the Alto Jurua Region, at the Carauari county, state of Amazonas (Brazil). The clones CCP 06, CCP 09, CCP 76, CCP 1001, Embrapa 50 and Embrapa 51 were grown in red podzol yellow alic soil, of medium clay texture. Parameters assessed were as follows: vegetative and productive characteristics, occurrence of pests and diseases, precocity and environmental behavior. Black mould infection (*Pilgeriella anacardii*) was detected on the clones CCP 09, CCP 76 and Embrapa 50. Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) was observed only on the clone Embrapa 51. The clone CCP 09 exhibited the best results for cashew apple production (330.05 kg.ha<sup>-1</sup>), nut production (35.01 kg.ha<sup>-1</sup>) and precocity (16 months), besides a longer production period (May to December). Despite full commercial production is only expected by the fifth year after plantation, those clones showing adaptation in the first years can be recommended for advanced trials.

Index terms: cashew nut, cashew plantation, clones, Amazonian region, adaptation, ecosystem.



## **Introdução**

O cajueiro, planta cujas primeiras referências bibliográficas indicam o Brasil como centro de origem da espécie (Soares, 1986; Barros et al., 1993), é encontrado, hoje, em praticamente todo o mundo Tropical. Em razão de características agronômicas que favorecem a sua exploração econômica em regiões agrícolas menos desenvolvidas, o cajueiro-anão é uma alternativa viável para geração de emprego e renda, principalmente no meio rural. A amêndoa resultante do beneficiamento do fruto, a castanha, com preços atraentes no mercado internacional de nozes comestíveis, faz com que o valor de varejo movimente, no mundo, cerca de US\$ 2,4 bilhões por ano, com tendência de crescimento constante, o que tem atraído o interesse de países que apresentam condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo da planta.

O Brasil é o segundo maior produtor e exportador de amêndoas de castanha de caju, com uma área estimada em cerca de 700.000 ha. O cultivo é predominantemente de sequeiro e a capacidade adaptativa da espécie a diferentes ambientes tem permitido a incorporação no sistema produtivo de áreas com poucas alternativas de utilização. A irrigação é uma prática que teve início na década de 90 e tem sido utilizada, principalmente, em empresas com foco no mercado de fruta de mesa. O parque industrial instalado tem potencial para beneficiar o dobro da produção, que tem oscilado entre 120.000 e 160.000 t/ano. A produção concentra-se nos Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, responsáveis por cerca de 96% da área explorada e por, praticamente, toda industrialização e exportação das amêndoas produzidas no país. A importância desse negócio, para esses Estados, está nos empregos gerados, direta e indiretamente, nas atividades ao longo da cadeia, nos impostos e divisas auferidos. O valor bruto da produção envolvendo a cajucultura no país é estimado em cerca de US\$ 600 milhões por ano.

A castanha continua sendo o foco do negócio por ser produto de exportação e de fácil inserção nos mercados. O pseudofruto, também chamado de pedúnculo, caju e maçã do caju, pelas suas características e qualidades, é aproveitado industrialmente, tanto em larga escala, como no caso do suco concentrado, o mais vendido atualmente no Brasil, como em pequena escala, nas mais diferentes formas, como doces e bebidas em geral. Some-se a isso o aproveitamento na forma desidratada no arraçamento de rebanhos bovinos, suínos, caprinos e

ovinos, cujo volume de utilização é desconhecido. Esse potencial de uso e a produção atual, estimada em cerca de 1,5 a 1,8 milhões de toneladas, faz com que o pedúnculo seja alvo de pesquisas para a melhoria da qualidade dos produtos conhecidos e, principalmente, para o desenvolvimento de novos produtos, com foco na alimentação de animais e ênfase no setor avícola.

O crescente consumo do pedúnculo como fruta de mesa, nos mercados mais importantes do país, deu-se em razão dos recentes avanços de pesquisa na pós-colheita, associando resfriamento, embalagem, transporte e armazenamento, o que permite alongar o período de prateleira para até 15 dias. Essa nova alternativa de uso é o principal fator de atração para cultivo fora dos três estados mais importantes em termos de produção e indústria. Associa-se ao fator mercado o potencial de adaptação da planta a diferentes ambientes que contribuiu sobremaneira para fortalecer a expansão da cultura em outros agroecossistemas do país (Barros & Crisóstomo, 1995).

A introdução de um cultivo em áreas não tradicionais, por outro lado, deve ser precedida de alguns cuidados como a caracterização edafoclimática da região e a avaliação do potencial de adaptação, em função dos requerimentos ecológicos da espécie, em primeiro lugar, seguido da introdução e avaliação de variedades para análise do comportamento da planta sob cultivo. Assim, mesmo considerando-se que a Amazônia é um dos mais importantes centros de dispersão do gênero *Anacardium*, há necessidade de observações sobre o comportamento dos genótipos melhorados sob cultivo para maior segurança das informações ao setor produtivo, uma vez que o melhoramento ocorreu em ambiente com características diferentes, razão pela qual o objetivo deste trabalho é uma avaliação do comportamento inicial de cinco clones de cajueiro-anão precoce no Município de Carauari, Amazonas, como um primeiro estudo aos futuros trabalhos de obtenção de clones adaptados, principalmente resistentes às fitomoléstias.

#### **Requerimentos Climáticos do Cajueiro**

O cajueiro adapta-se a uma ampla faixa do mundo tropical, sendo encontrado desde a latitude 27 °N, no sul da Flórida, até a 28 °S, na África do Sul. Porém, a maior concentração de plantios está em áreas próximas da costa, entre os paralelos 15 °S e 15 °N, o que pode indicar, a princípio, uma melhor condição para o desenvolvimento da planta. Outros fatores, no entanto, estão associados,

tanto que a planta também é explorada com sucesso fora dessa faixa. Dentre estes, as facilidades relativas ao mercado devem ser consideradas quando da seleção de áreas para o plantio do cajueiro (Frota & Parente, 1995).

A maior diversidade da espécie *Anacardium occidentale* L., única cultivada e a de maior dispersão do gênero (Johnson, 1974; Mitchell & Mori, 1987), é no Nordeste brasileiro (Barros, 1991), onde pode ser encontrada em diversos ecossistemas, principalmente nas zonas costeiras, fazendo parte da vegetação de praias, dunas e nas formações de restinga (Lima, 1986). As hipóteses sobre a origem brasileira do cajueiro estão fundamentadas na distribuição geográfica, no comportamento ecológico, nos padrões de variação, utilização humana e nas primeiras referências bibliográficas, que apontam o Brasil como centro de origem da espécie (Soares, 1986; Barros et al., 1993).

A partir das observações sobre o comportamento da espécie em diferentes regiões, estabeleceram-se alguns parâmetros de clima favoráveis à planta, o que não significa a imposição de limites, mas, em termos gerais, a definição de indicadores para orientação na escolha de áreas para o plantio. De modo geral, as relações entre o cajueiro e os elementos de clima são descritos por Ramos & Frota (1990), da seguinte forma:

**a) Precipitação** – Como não existem estudos que permitam definir a faixa exata de precipitação mais adequada para a planta, estabeleceu-se, a partir de observações, que 800 a 1.800 mm de chuvas bem distribuídas em cinco a sete meses, em solo com boa capacidade de retenção, seguido de um período seco, são condições favoráveis para o cultivo de sequeiro. A planta é encontrada, cultivada ou em populações espontâneas, em ambientes onde a precipitação anual fica abaixo de 800 mm (até 500 mm) ou até próximo de 400 mm, o que sugere que a distribuição e a capacidade de retenção de água do solo também são fatores importantes no que se refere ao fator água. Em cultivo irrigado, outros fatores afetam o comportamento da planta, destacando-se a variedade/ tipo cultivado e a ocorrência de chuvas no período de florescimento e frutificação.

**b) Temperatura** – Sendo uma planta tropical, o cajueiro adapta-se melhor em ambientes com altas temperaturas e pouca variação ao longo do ano. Nas zonas costeiras da faixa equatorial, onde a planta ocorre naturalmente, a temperatura média situa-se entre 24 e 27 °C. Entretanto, desenvolve-se, floresce e produz

relativamente bem em ambientes onde as temperaturas, em alguns períodos do ano, ficam abaixo ou acima dessa faixa. Como não existem estudos específicos associando a temperatura com as fenofases da planta, considera-se a média de 38 °C como limite para desenvolvimento satisfatório das plantas. Em relação às baixas temperaturas, não obstante as plantas jovens serem afetadas pelo frio, no Estado de São Paulo existem plantios comerciais em ambientes onde as mínimas absolutas chegam próximo de 0 °C. Geadas e chuvas de granizo afetam a planta. Em relação a esse elemento, a região de Carauari, AM apresenta características favoráveis ao cultivo do cajueiro.

**c) Umidade relativa do ar** – A planta comporta-se bem em diversas faixas de umidade relativa do ar, não obstante as faixas elevadas, associadas a altas temperaturas, favorecerem o desenvolvimento de doenças fúngicas, principalmente a antracnose, doença que ocorre o ano todo e em todas as fases da planta, causando mais prejuízos nas fases de florescimento e frutificação. Quando a umidade relativa é muito baixa (abaixo de 30%), na fase de floração, a receptividade do estigma e a viabilidade do pólen são afetadas. A associação de outros fatores favoráveis pode minimizar esses efeitos adversos, como a disponibilidade de água para as plantas, via irrigação.

**d) Altitude** - Os efeitos da altitude para o cajueiro estão mais correlacionados com a latitude, em razão de a planta ser sensível a baixas temperaturas e afetada pelas geadas, tanto que as maiores concentrações, naturais e cultivadas, encontram-se nas faixas costeiras tropicais, em altitudes de até 600 m. Da mesma forma que para os outros fatores, o sucesso com o cultivo em ambientes de altitudes de até 1.000 m depende da oportunidade de mercado.

**e) Ventos** – Poucas são as informações disponíveis sobre os efeitos diretos do vento na cultura, a não ser pelo fato de os ventos fortes (a partir de 7 m/s) causarem tombamento de plantas jovens e queda de flores e frutos em formação. O cultivo em áreas com ventos fortes deve ser precedido de alguma prática de proteção, como a formação de quebra-ventos.

**f) Insolação** – São poucas as informações sobre esse fator. Observa-se, no entanto, nas regiões onde a produção é mais expressiva, que a insolação varia de 1.600 a 2.500 horas de sol/ano, faixa que passou a ser considerada como mais adequada para o cultivo do cajueiro.

### Análise dos Fatores Climáticos da Região

A inexistência de dados completos de todos os elementos de clima no Município de Carauari-AM, no período de avaliação das plantas, impede a análise comparativa dos fatores em relação aos requerimentos ecológicos da espécie. As informações sobre a precipitação pluviométrica estão disponíveis na Tabela 1, porém, permitem deduzir que os valores elevados de umidade relativa poderão favorecer o ataque de doenças fúngicas, especialmente a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) e o mofo-preto (*Diplodidum anacardiacearum* Batista & Cavalcante). Na opinião de Cardoso et al. (1997), ainda não foi elucidada a reação dos clones de cajueiro-anão CCP 06, CCP 09, CCP 76 e CCP 1001, às principais doenças prevalentes no litoral cearense. Isso reforça a necessidade de introdução e avaliação de um maior número possível de clones para que sejam identificados os de melhor adaptação ao clima local (Oliveira, 1999).

**Tabela 1.** Totais pluviométricos mensais (mm) da Estação Meteorológica Gavião, Município de Carauari, AM. 1999.

| Ano  | Jan.  | Fev.  | Mar.  | Abr.   | Mai   | Jun.  | Jul.  | Ago.  | Set.  | Out.  | Nov.  | Dez.  | Total  |
|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1975 | -     | -     | -     | -      | -     | 229,4 | 191,5 | 61,7  | 268,8 | 317,6 | 187,2 | 314,7 | -      |
| 1976 | 454,5 | 248,3 | 624,6 | 380,7  | 131,8 | 157,4 | 64,2  | 111,8 | 81,3  | 233,8 | 381,3 | 272,7 | 3120,9 |
| 1977 | 254,4 | 290,2 | 510,5 | 341,4  | 258,9 | 131,7 | 90,8  | 126,0 | 396,5 | 248,1 | 193,7 | 347,8 | 3170,9 |
| 1978 | 244,5 | 447,4 | 491,2 | 498,8  | 251,3 | 130,4 | 297,4 | 41,6  | 282,4 | 301,0 | 264,9 | 273,2 | 3524,1 |
| 1979 | 538,3 | 193,0 | 794,6 | 604,8  | 489,5 | -     | 99,4  | 113,1 | 25,4  | 157,2 | 178,6 | 211,6 | -      |
| 1980 | 247,6 | 96,7  | 337,7 | 153,8  | 123,8 | 83,1  | 54,8  | 89,4  | 181,0 | 285,5 | 172,6 | 178,2 | 1954,0 |
| 1981 | 442,2 | 333,3 | 263,7 | 3670,2 | 154,9 | 115,1 | 97,1  | 102,9 | 146,8 | 237,8 | 337,8 | 377,0 | 2975,8 |
| 1982 | 195,1 | 269,7 | 166,9 | 292,1  | 311,1 | 118,8 | 72,1  | 62,9  | 140,8 | 174,0 | 285,9 | 429,4 | 2518,8 |
| 1983 | 140,3 | 92,7  | 137,3 | 193,8  | 148,1 | 32,3  | 33,4  | 112,2 | 17,4  | 89,4  | 98,8  | 220,4 | 1288,1 |
| 1984 | 259,2 | 327,8 | 236,3 | 301,4  | 66,3  | 184,8 | 129,4 | 48,6  | 117,8 | 211,7 | 196,0 | 287,6 | 2466,9 |
| 1985 | 379,3 | 234,7 | 309,3 | -      | -     | -     | 159,7 | 141,8 | 144,1 | 252,8 | 188,7 | 365,9 | -      |
| 1986 | 286,1 | 249,1 | 345,2 | 269,8  | 258,7 | 111,8 | 153,7 | 88,4  | 165,8 | 192,7 | 157,1 | 372,5 | 2620,3 |
| 1987 | 378,5 | 440,2 | 204,9 | 329,3  | 144,1 | 165,7 | 77,2  | 26,3  | 113,6 | 104,2 | 264,8 | 207,2 | 2456,0 |
| 1988 | 428,5 | 341,6 | 217,1 | 251,4  | 266,3 | 210,2 | 45,8  | 44,0  | 64,3  | 190,9 | 273,7 | 474,7 | 2808,5 |
| 1989 | 319,8 | 234,3 | 211,4 | 303,9  | 164,0 | 176,2 | 79,1  | 94,8  | 69,2  | 189,3 | 175,5 | 220,4 | 2187,9 |
| 1990 | 329,9 | -     | -     | -      | -     | -     | -     | -     | 148,8 | 60,2  | 208,2 | 210,4 | -      |
| 1991 | 276,3 | 211,3 | 174,9 | -      | -     | -     | -     | 43,0  | 153,1 | 104,0 | 244,3 | 105,2 | -      |
| 1992 | 183,7 | 324,7 | 468,2 | -      | -     | -     | -     | 87,6  | 167,8 | 38,8  | 31,9  | 151,0 | -      |
| 1993 | 433,2 | 299,5 | 373,9 | 394,5  | 117,5 | 90,3  | 157,2 | 232,4 | 126,0 | 250,4 | 327,7 | 388,8 | 3171,4 |
| 1994 | 297,6 | 292,1 | 575,8 | 335,0  | 182,0 | 149,9 | 38,6  | 170,4 | 144,7 | 249,0 | 400,5 | 244,7 | 3080,3 |
| 1995 | -     | 121,5 | 321,1 | 249,3  | 439,5 | 35,6  | 74,6  | 84,3  | 23,7  | -     | -     | 257,1 | -      |
| 1996 | 236,7 | 217,1 | 435,6 | 278,9  | 288,1 | 78,1  | 77,8  | 151,8 | 127,5 | 170,4 | 211,1 | 233,8 | 2484,7 |
| 1997 | 240,7 | 294,1 | 433,9 | 406,8  | 200,0 | 113,0 | 78,9  | 58,0  | 132,1 | 193,3 | 184,4 | 137,5 | 2472,7 |
| 1998 | 167,4 | 219,3 | 206,1 | 283,3  | 181,9 | 139,0 | 121,3 | 80,1  | 29,5  | 242,9 | 159,9 | -     | -      |
| Md_H | 306,0 | 260,8 | 356,4 | 327,2  | 223,8 | 127,9 | 102,6 | 92,3  | 135,0 | 194,6 | 221,9 | 272,3 | 2643,7 |

Legenda: Md\_H = Média Histórica

Em relação aos demais fatores ambientais, considerando-se as características geográficas do Município de Carauari-AM, é possível supor a adequação ecológica para o cultivo econômico da espécie em agroecossistemas locais. Por essas razões, foram avaliados os clones comerciais da Embrapa Agroindústria Tropical, por meio da avaliação de parâmetros vegetativos e reprodutivos para adaptação ao ecossistema regional.

A estratégia da instalação prévia de unidades de observação na região com os principais clones recomendados pela pesquisa poderá constituir-se numa ação de grande magnitude para a expansão da cajucultura na Região Amazônica. Com base nos resultados alcançados, buscar-se-á a consolidação do perfil agrônomo do cajueiro em Carauari, nos moldes de uma cajucultura moderna, ecológica e atrativa economicamente.

#### **Característica dos Solos Cultivados com o Cajueiro**

Embora seja encontrado em diversas classes de solos, o cajueiro, como qualquer outro cultivo, comporta-se melhor em áreas com solos profundos, bem drenados, livres de alumínio e com boa fertilidade natural. O cultivo da planta também é facilitado em áreas onde o relevo é plano a suave ondulado, principalmente os grandes plantios onde é comum o emprego de máquinas. Devem ser evitados os solos rasos, compactados e mal drenados pois, em áreas com essas características, o crescimento das raízes é afetado e, conseqüentemente, o desempenho da planta. Obviamente, também é possível se obter sucesso no cultivo em solos cujas características não sejam as mais adequadas, desde que outros fatores sejam favoráveis.

## **Material e Métodos**

O estudo foi realizado na Fazenda Santa Rosa do Tenquê, da Empresa Aclub Agroflorestal da Amazônia, Município de Carauari, AM. A sede do município está localizada às margens do Rio Juruá, a uma altitude de 60 m em relação ao nível do mar, nas coordenadas geográficas de 4° 33' de latitude Sul e 66° 57' de longitude W.Gr., à distância sul de 786 km da capital. Por meio da estrada CA-02, tem-se acesso à sede da área experimental, que fica localizada nas coordenadas de 4° 50' 00" da latitude Sul e 66° 45' 45" de longitude W.Gr., à distância de 10 km do município, zona fisiográfica do Alto Juruá.

O solo da área experimental é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, textura média, tendo como material originário, sedimentos da formação Solimões, Plio-Pleistoceno. Local em relevo plano com declividade de 0-5%, bem drenado e cobertura vegetal com floresta tropical densa (Fig. 1).



**Fig. 1.** Solo com cobertura vegetal de floresta tropical densa. Carauari, AM.

O preparo da área experimental limitou-se a uma gradagem pesada (com grade de arrasto) em faixas alternadas, e curvas de níveis em virtude da declividade do terreno exceder a 3% (Fig. 2). Em seguida, fez-se a distribuição manual do calcário dolomítico (3,0 t/ha) e posterior incorporação com grade leve a 30 cm de profundidade.



**Fig. 2.** Preparo do solo em curvas de nível e gradagem em faixas alternadas. Carauari, AM.

A fim de facilitar as operações de instalação e manutenção do material clonal, a área experimental foi previamente marcada e piquetada.

As mudas de cajueiro-anão precoce enxertadas, oriundas da Embrapa Agroindústria Tropical, foram plantadas em novembro de 1999, no espaçamento de 7,0 x 7,0 m. Por ocasião da abertura das covas, foram adicionadas 300 gramas de calcário dolomítico misturado à terra do coveamento. Foram instaladas seis unidades experimentais de cajueiro-anão precoce enxertados dos clones CCP 06, CCP 76, CCP 09, CCP 1001, Embrapa 50 e Embrapa 51, cada uma com 102 plantas. Verificado o pegamento das mudas, efetuou-se o controle preventivo da antracnose (*Colletotrichum gloesporioides*, Penz.) e mofo-preto (*Diplodidium anacardiacearum* Batista & Cavalcante) com duas aplicações de oxicloreto de cobre, na dosagem de 3 gramas para 1 litro de água, a intervalos de 15 em 15 dias, durante o período chuvoso. No período de estiagem, foram feitas duas aplicações, na mesma dosagem, e alternadas em 30 dias. Para o controle do mofo-preto, foram efetuadas duas aplicações com Benomil na dosagem de 1g do ingrediente ativo por litro de água, em intervalos de 30 dias.

Aos doze meses após o plantio foi realizada a primeira adubação mineral na dosagem de 60-60-60 g/planta de N-P-K, correspondendo a 140 g/planta de uréia; 140 g/planta de superfosfato triplo e 100 g/planta de cloreto de potássio. A partir do segundo ano, utilizou-se a formulação de 90-90-90 g/planta de N-P-K, correspondente a 450 g/planta de sulfato de amônio; 300 g/planta de superfosfato simples e 150 g/planta de cloreto de potássio. Nas duas situações, os adubos nitrogenados e potássicos foram parcelados em duas aplicações, enquanto que o adubo fosfatado foi aplicado em dosagem única, no início do período chuvoso.

No decorrer do estudo, foram acompanhados os aspectos vegetativos e reprodutivos dos clones, ocorrência de pragas e doenças e medição da produtividade da castanha e do pedúnculo.

## Resultados e Discussão

A partir do segundo ano de instalação das unidades experimentais, iniciou-se a avaliação dos clones quanto à adaptação ao ecossistema do Vale do Juruá com o objetivo de selecionar-se aqueles mais promissores para outros municípios da região. A seguir, são caracterizados os clones testados:

• **Clone de cajueiro-anão CCP 06** – Selecionado em 1979, a partir da matriz CP 06, avaliado durante 15 anos no Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE. O pedúnculo é de coloração amarela e a maior produção registrada na planta matriz foi 25 kg de castanha, em solo arenoso do litoral, de baixa fertilidade, sem correção e fertilização nem controle de pragas (Barros et al., 2002). No ambiente amazônico, aos dez meses de idade, observou-se estagnação do crescimento de 10% das plantas, as localizadas na parte da área onde ocorre encharcamento. Nessas plantas os ramos novos apresentaram-se entumecidos e as folhas com aspecto coriáceo. Efetuou-se, então, uma poda dos ramos afetados, seguida de uma pulverização com oxiclureto de cobre. Observou-se, então, através da escala de severidade de ataque adotada, que esse clone comportou-se, em relação aos demais, de modo semelhante ao verificado por Cardoso et al. (1997) no Litoral nordestino, quanto à reação à antracnose e ao mofo-preto. As plantas apresentaram melhor resposta ao ataque dessas fitomoléstias, tanto no período chuvoso quanto na estação seca, que vai de junho a outubro. O início da fase de floração ocorreu em junho de 2001, aos dezoito meses (Fig. 3).



**Fig. 3.** Vista geral do clone CCP 06 com floração fora de época. Carauari, AM.

• **Clone de cajueiro-anão CCP 09** – Originário da matriz CP 09, cuja maior produção foi de 25 kg, tem pedúnculo de cor laranja e peso em torno de 105 g. No período de avaliação, verificou-se considerável incidência de mofo-preto e nenhum ataque de antracnose, em todas as plantas da unidade experimental.

Quanto ao aspecto vegetativo, foi mais desenvolvido que o do clone CCP 06, com exceção de 5% das plantas que tiveram o crescimento afetado pela má drenagem do terreno (Fig. 4). Foi o mais precoce dos clones, iniciando a fase produtiva aos dezesseis meses de idade, em maio de 2001.



**Fig. 4.** Vista geral do pomar de cajueiro-anão precoce, clone CCP 09. Carauari, AM.

• **Clone de cajueiro-anão CCP 76** – Selecionado em 1979, a partir da matriz CP 76, avaliada durante 15 anos. A maior produção registrada da planta matriz foi de 22 kg de castanha. Nesse clone (Fig. 5), verificou-se, no ambiente amazônico, a mais elevada incidência de mofo-preto, com 100% das plantas afetadas, apesar das pulverizações quinzenais com oxiclreto de cobre. Somente na estação seca (junho a outubro) de 2002, verificou-se uma redução na incidência da doença (Fig. 6). A fase reprodutiva teve início aos dezenove meses de idade, em julho de 2001.



**Fig. 5.** Vista geral do pomar do cajueiro-anão, clone CCP 76. Carauari, AM.



**Fig. 6.** Planta do clone CCP 76 com folhas afetadas com mofo-preto. Carauari, AM.

• **Clone de cajueiro-anão CCP 1001**- Originário da matriz CP 1001, apresenta pedúnculo vermelho e grande variação do peso do fruto dentro de cada planta. No ambiente amazônico, durante o período chuvoso, apareceram manchas acinzentadas nas folhas velhas, as quais desapareceram completamente no período seco. Algumas plantas da unidade experimental apresentaram estiolamento, que foi devidamente controlado com poda de formação de copa (Fig. 7). Esta é uma característica indesejável em pomares comerciais, uma vez que na seleção de clones, a prioridade é para plantas de porte baixo, de modo que, pelo maior adensamento, sejam possíveis altas produtividades com menor tamanho de copa (Barros et al., 2000). Observou-se ausência total de pragas e de doenças tais como, antracnose. A exemplo do clone CCP 76, o início da fase reprodutiva, deu-se também, aos dezenove meses de idade, em julho de 2001. Esse clone está apresentando, atualmente, excelente aspecto fitossanitário e vegetativo (Fig. 8).



Fig. 7. Plantas apresentando estiolamento antes da poda, clone CCP 1001.



Fig. 8. Vista geral da área cultivada com cajueiro-anão precoce, clone CCP 1001.

• **Clone de cajueiro-anão Embrapa 50** – É um híbrido proveniente dos genótipos CP 06 (anão precoce) e o CP 07 (comum) (Barros et al., 2002). Apresenta coloração amarela. No ambiente amazônico, verificou-se nesse clone, ausência total de pragas, de antracnose e, raro aparecimento de mofo-preto. O início da fase reprodutiva ocorreu aos 20 meses de idade, em agosto de 2001. Esse clone se destacou dos demais pela conformidade e aspecto de copa densa (Fig. 9), compacta e arredondada, em forma de guarda-chuva. Características semelhantes foram identificadas por Barros et al. (2000), em seleção de clones de cajueiro-anão para plantio comercial no Estado do Ceará.



**Fig. 9.** Vista parcial do clone Embrapa 50, destacando-se a boa formação da copa. Carauari, AM.

• **Clone de cajueiro-anão Embrapa 51** – Foi obtido por meio da seleção dentro de uma progênie policruzada, seguida de avaliação clonal, na Região Litorânea no Estado do Ceará (Barros et al., 2000). Durante o primeiro ano de avaliação no ambiente amazônico, apresentou raríssima incidência de mofo-preto e de antracnose e, também, ausência total de pragas. Cerca de 5% das plantas apresentaram “estiolamento” que foi corrigido com poda de formação de copa (Fig. 10). Algumas plantas desse clone tiveram sua altura contrastada com a do cajueiro-anão precoce, caracterizada por um crescimento acima de quatro metros de altura e sempre ascendente. Na opinião de Barros et al. (2000), planta de porte baixo é um caráter da maior importância em frutíferas perenes. Clones de cajueiro possuem esse caráter, que facilita as práticas de manejo, como poda e combate de pragas e doenças, de difícil execução ou inviáveis em pomares de cajueiro do tipo comum.



**Fig. 10.** Vista do pomar de cajueiro-anão precoce, clone Embrapa 51. Carauari, AM.

A uniformidade da copa é importante no arranjo do pomar, com reflexos positivos para produção. O início de produção, desse clone, ocorreu aos dezoito meses de idade, em julho de 2001.

Resultados de pesquisa e observação de campo, têm mostrado que o cajueiro beneficia-se quando a umidade atmosférica média anual fica em torno de 85% (Frota & Parente, 1995). Taxas médias de umidade acima desse valor favorecem a proliferação de doenças fúngicas. Apesar de a região de Carauari, AM, estar situada acima desse limite, apenas o clone Embrapa 51 apresentou baixa incidência do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. da antracnose.

A estagnação do crescimento de algumas plantas dos clones CCP 06, CCP 09 e CCP 1001, em decorrência da drenagem deficiente em trechos da área experimental, demonstram baixa tolerância do cajueiro a solos sujeitos a encharcamento, não obstante a carência de estudos específicos na literatura para comparações.

A incidência de mofo-preto nos clones CCP 09, CCP 76, Embrapa 50 e, em menor intensidade, no clone Embrapa 51 pode ser decorrência de dois fatores combinados: 1) a elevada umidade relativa do ar em determinados períodos do ano, não obstante a média (85%), ser classificada como Boa para a planta; e, 2) a elevada precipitação pluviométrica no Vale do Juruá, em torno de 2.000 a 2.500 mm/anuais, inserida na classe de aptidão Regular. Tais condições, exigem que a expansão do cajueiro-anão precoce enxertado, passe necessariamente pela adaptação ambiental dos clones recomendados pela pesquisa.

Na Tabela 2 estão sumarizados os resultados demonstrativos da produção mensal dos clones testados por unidade experimental. Verifica-se que o clone CCP 09 produziu mais precocemente, já a partir do mês de maio, último mês do período chuvoso da região, que vai de novembro a maio. Por sua vez, o clone Embrapa 50 iniciou a produção de pedúnculo e castanha mais tardiamente, em agosto de 2001, no vigésimo mês de idade.

De modo geral, todos os clones estacionaram a fase produtiva no mês de novembro, quando as chuvas intensificam-se na região.

Verificou-se, ainda, que o peso médio (g) de pedúnculo e da castanha dos clones testados foram condizentes com a média de peso verificada no ecossistema semi-árido da Região Nordeste.

**Tabela 2.** Resultados demonstrativos da produção mensal de pedúnculo e castanha dos clones testados em Carauari-AM, 2001.

| Mês   | CCP 09   |        | C. Embrapa 50 |        | CCP 1001 |       | C. Embrapa 51 |       | CCP 06   |       | CCP 76   |       |
|-------|----------|--------|---------------|--------|----------|-------|---------------|-------|----------|-------|----------|-------|
|       | Peso (g) |        | Peso (g)      |        | Peso (g) |       | Peso (g)      |       | Peso (g) |       | Peso (g) |       |
|       | P        | C      | P             | C      | P        | C     | P             | C     | P        | C     | P        | C     |
| Jan.  | -        | -      | -             | -      | -        | -     | -             | -     | -        | -     | -        | -     |
| Fev.  | -        | -      | -             | -      | -        | -     | -             | -     | -        | -     | -        | -     |
| Mar.  | -        | -      | -             | -      | -        | -     | -             | -     | -        | -     | -        | -     |
| Abr.  | -        | -      | -             | -      | -        | -     | -             | -     | -        | -     | -        | -     |
| Mai   | 2.200    | 270    | -             | -      | -        | -     | -             | -     | -        | -     | -        | -     |
| Jun.  | 3.110    | 435    | -             | -      | -        | -     | 150           | 50    | 862      | 81    | -        | -     |
| Jul.  | 6.380    | 909    | -             | -      | 1.800    | 210   | 1.980         | 350   | 2.585    | 242   | 1.030    | 135   |
| Ago.  | 5.970    | 770    | 440           | 172    | -        | -     | 2.050         | 240   | -        | -     | 3.500    | 350   |
| Set.  | 46.600   | 5.000  | 500           | 40     | 7.100    | 640   | 1.000         | 110   | 4.668    | 435   | 12.640   | 785   |
| Out.  | 22.650   | 4.050  | 5.990         | 1.700  | 5.050    | 2.950 | 4.200         | 620   | 5.099    | 476   | 19.350   | 1.875 |
| Nov.  | 42.300   | 2.300  | 3.804         | 8.500  | 42.400   | 4.550 | 9.600         | 1.050 | 22.057   | 2.151 | 10.100   | 750   |
| Dez.  | -        | -      | -             | -      | -        | -     | -             | -     | -        | -     | -        | -     |
| Total | 129.210  | 13.734 | 81.734        | 10.412 | 76.350   | 8.350 | 18.980        | 2.420 | 35.271   | 3.385 | 46.620   | 3.895 |
| PM    | 90,5     | 9,6    | 78,1          | 9,9    | 62,01    | 6,8   | 74,7          | 9,5   | 69,8     | 6,7   | 87,3     | 7,3   |

Legenda: P = Pedúnculo; C = Castanha; PM = Peso Médio.

De modo geral, todos os clones estacionaram a fase produtiva no mês de novembro, quando as chuvas intensificam-se na região.

Verificou-se, ainda, que o peso médio (g) de pedúnculo e da castanha dos clones testados foram condizentes com a média de peso verificada no ecossistema semi-árido da Região Nordeste.

Na Tabela 3, observa-se a produção média de frutos, pedúnculos e castanhas de caju, a partir do segundo ano de idade dos clones testados, safra de 2001. O clone CCP 09, destacou-se dos demais em rendimento de pedúnculo (330,05 kg/ha), de castanha (35,01 kg/ha), maior precocidade produtiva aos dezesseis meses de idade e mais longo período reprodutivo (maio a dezembro) no ambiente amazônico.

As plantas que apresentarem melhor adaptação, quando estabilizarem a produção em Carauari, AM, passarão a constituir o jardim clonal de sementes, com dupla função de fornecer sementes e propágulos para a formação de mudas em escala

**Tabela 3.** Produção média da frutos, pedúnculo e castanhas de seis clones de cajueiro-anão. Fazenda Agroflorestal da Amazônia S.A., Carauari, AM. 2001.

| Tratamentos (clone) | Frutos colhidos (número) | Pedúnculo (kg/ha) | Castanha (kg/ha) |
|---------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| CCP 09              | 1.627                    | 330.05            | 35.01            |
| Embrapa 50          | 2.543                    | 198.61            | 25.18            |
| CCP 1001            | 3.060                    | 190.02            | 20.80            |
| Embrapa 51          | 1.102                    | 82.32             | 10.46            |
| CCP 06              | 1.451                    | 101.28            | 9.72             |
| CCP 76              | 947                      | 82.67             | 6.91             |

Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical

comercial. Vale ressaltar, no entanto, as advertências de Almeida et al. (1992) e de Barros et al. (1993) de que a existência de apenas seis clones de cajueiro-anão precoce, recomendados para pomares comerciais, e a base genética excessivamente estreita que originou esses clones, caracterizam claramente uma situação de vulnerabilidade genética. Logo, a obtenção e seleção de novos genótipos adaptados ao ambiente amazônico, são importantes para reduzir essa vulnerabilidade. Trabalho semelhante está sendo realizado por Weiduschat (1999), no Estado de Roraima, para testar a adequação ecológica para o cultivo econômico da espécie em agroecossistemas locais.

Essa adaptação, é a melhor estratégia para verificar o grau de favorabilidade maior ou menor da exploração econômica do cajueiro-anão precoce enxertado em Carauari, AM.

## Conclusões

Nesta fase do estudo, é possível concluir preliminarmente que:

- Os clones de cajueiro-anão precoce recomendados pela Embrapa comportam-se de maneira diferenciada em relação à precocidade e à suscetibilidade ao mofo-preto e à antracnose em ambientes com elevadas precipitações e umidade relativa do ar.

- O comportamento diferenciado de clones de cajueiro-anão precoce em relação a doenças em ambiente com as características de clima de Carauari é um fator favorável à seleção para resistência, podendo ser utilizado nos programas de melhoramento em condução na Embrapa.
- A combinação dos clones melhor adaptados permitirá ampliar o ciclo produtivo da cultura.
- A recomendação de clones de cajueiro-anão precoce para cultivo em ambientes com características de clima muito diferentes das do local de seleção somente deve ser feita após a avaliação local.
- Entre os clones comerciais disponíveis, o CCP 09, pelo melhor rendimento de castanha e pedúnculo, maior precocidade e período de produção (maio a dezembro), é o de maior potencial para cultivo no ambiente de Carauari; e o CCP 76, o mais cultivado no país, por ser altamente suscetível ao ataque do fungo *Diplodidium anacardiacearum*, mofo-preto, não deve ser recomendado.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J.I.L.; ARAÚJO, F.E.; BARROS, L. de M. Características do clone EPACE CL 49 de cajueiro. In: RELATÓRIO ANUAL DE PESQUISA 1980/1992. Fortaleza: EPACE, 1992. p. 160-165.

BARROS, L. de M. **Caracterização morfológica e isoenzimática do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), tipos comum e anão-precoce, por meio de técnicas multivariadas.** 1991. 256 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

BARROS, L. de M.; CAVALCANTE, J.J.V.; PAIVA, J.R.; ARAÚJO, J.P.P. Cajueiro. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais.** Viçosa: UFV, 2002. p. 159-176.

BARROS, L. de M.; CAVALCANTE, J.J.V.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; CORRÊA, M.P.F.; LIMA, A.C. Seleção de clone de cajueiro-anão para o plantio comercial no Estado do Ceará. **Pesquisa de Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p.2197-2204, 2000.

BARROS, L.de M.; CRISÓSTOMO, J.R. Melhoramento genético do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P.de; SILVA, V.V. da (Org.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1995 p. 73-96.

- BARROS, L. de M.; PIMENTEL, C.R.M.; CORREA, M.P.F.; MESQUITA, A.L.M. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro anão precoce**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1993. 65 p.
- CARDOSO, J.E.; FELIPE, E.M.; CAVALCANTE, M.J.B.; SOUZA, R.N.M. de. **Reação de clones comerciais de cajueiro anão à antracnose e ao mofo preto**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 3 p.
- FROTA, P.C.E.; PARENTE, J.I.G. Clima e fenologia. In: ARAÚJO, J.P.P. de; Silva, V.V. da. (Org.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1995. p. 43-54.
- JOHNSON, D.V. **O caju no Nordeste do Brasil: um estudo geográfico**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1974. 169 p.
- LIMA, V.P.M.S. **Fruteiras: uma opção para o reflorestamento do Nordeste**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1986. 95 p.
- MITCHELL, J.D.; MORI, S.A. The cashew and its relatives (*Anacardium*: Anacardiaceae). **Memoirs of the New York Botanical Garden**, New York, v. 42, n.1, p. 1-76, 1987.
- OLIVEIRA, F.N.S. **Implantação do cajueiro anão precoce enxertado no município de Carauari-AM**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1999. Relatório de Consultoria Técnica 15 p. Digitado.
- RAMOS, A.D.; FROTA, P.C.E. **Aptidão agrícola da terra para cultura do cajueiro**. Fortaleza: Embrapa-CNPCa. 1990. 32 p. (Embrapa-CNPCa. Boletim de Pesquisa, 01).
- SOARES, J.B. **O caju: aspectos tecnológicos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1986. 256 p. (Monografia, 24).
- WEIDUSCHAT, A.A. **Elementos de ecologia e etnobotânica de *Anacardium occidentale* L. na área indígena Raposa Serra do Sol, Roraima-Brasil**. 1999. 112 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus.