

## Suporte Tecnológico para a Exploração Racional do Cajuizeiro



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

## **Documentos 107**

### **Suporte Tecnológico para a Exploração Racional do Cajuizeiro**

*Maria do Socorro Moura Rufino  
Maria Pinheiro Fernandes Corrêa  
Ricardo Elesbão Alves  
Levi de Moura Barros  
Lucas Antonio de Sousa Leite*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 3299-1800

Fax: (85) 3299-1803

Home page: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)

E-mail: [negocios@cnpat.embrapa.br](mailto:negocios@cnpat.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: *Francisco Marto Pinto Viana*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Janice Ribeiro Lima, Andréia Hansen Oster, Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior, José Jaime Vasconcelos Cavalcanti, Afrânio Arley Teles Montenegro, Ebenézer de Oliveira Silva.*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Revisor de texto: *José Ubiraci Alves*

Normalização bibliográfica: *Ana Fátima Costa Pinto*

Foto da capa: *Ricardo Elesbão Alves*

Editoração eletrônica: *Ariilo Nobre de Oliveira*

**1ª edição**

1ª impressão (2007): 200 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).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Agroindústria Tropical**

---

Suporte tecnológico para a exploração racional do cajuzeiro/  
Maria do Socorro Moura Rufino... [et al.]. – Fortaleza : Embrapa  
Agroindústria Tropical, 2007.

30 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 107).

ISSN 1677-1915

1. Cajuí - produção. 2. Cajuí - comercialização. 3. *Anacardium microcarpum*. I. Rufino, Maria do Socorro Moura. II. Série.

CDD 634.573

# **Autores**

## **Maria do Socorro Moura Rufino**

Engenheira Agrônoma, M. Sc., Bolsista da CAPES,  
Doutoranda, UFERSA, BR 110, Km 47, 59625-900,  
Mossoró, RN, marisrufino@yahoo.com.br

## **Maria Pinheiro Fernandes Corrêa**

Engenheira Agrônoma, D. Sc., Pesquisadora da  
Embrapa Caprinos, Estrada Sobral/Groaíras, Km 4,  
Zona Rural, 62010-970, Sobral, CE,  
pinheiro@cnpc.embrapa.br

## **Ricardo Elesbão Alves**

Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Pós-Colheita,  
Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical,  
Fortaleza, CE, elesbao@cnpat.embrapa.br

## **Levi de Moura Barros**

Engenheiro Agrônomo, Ph. D. em Genética e Melho-  
ramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa  
Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE,  
levi@cnpat.embrapa.br

## **Lucas Antonio de Sousa Leite**

Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Economia Industrial,  
Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical,  
Fortaleza, CE, lucas@cnpat.embrapa.br

# Apresentação

Dentre os frutos nativos dos cerrados brasileiros, destaca-se o cajuizeiro (*Anacardium microcarpum*), encontrado em populações naturais de vários ecossistemas do Nordeste do país, principalmente nas áreas de cerrado e, também, no caso do Piauí, nos tabuleiros costeiros.

Apesar de ainda apresentar pouca expressão na economia da Região Nordeste, possui potencial de uso representado pelo consumo da amêndoa e do pedúnculo in natura ou mesmo sob a forma de sucos, doces e geléias, como também pela geração de emprego e renda para inúmeras famílias que habitam as regiões de ocorrência da planta.

Na literatura especializada, são escassos os trabalhos sobre o cajuizeiro, o que reforça a necessidade de gerar informações com o intuito de adequar o sistema de exploração para sua preservação e obtenção de um produto com a qualidade requerida para sua comercialização.

Nas páginas seguintes deste documento, os autores oferecem ao leitor uma descrição objetiva dos principais elementos que compõem o suporte tecnológico para a exploração racional dessa *Anacardiaceae*, com destaque para a sua taxonomia, caracterização do ambiente de ocorrência, utilização, atributos de qualidade, sistema de produção, colheita e pós-colheita, comercialização e oportunidades para a exploração em escala

empresarial. Ao final do trabalho são apresentadas sugestões de medidas para estimular o crescimento da agroindústria do cajuí.

Ao disponibilizar a presente publicação, a Embrapa Agroindústria Tropical espera estar contribuindo de forma efetiva com um instrumento para a melhoria da produtividade do cajuizeiro, da qualidade da matéria-prima, elevação da renda e qualidade de vida do produtor rural.

*Vitor Hugo de Oliveira*  
Chefe de Comunicação e Negócios da Embrapa  
Agroindústria Tropical

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Taxonomia .....</b>	<b>10</b>
<b>Caracterização do Ambiente de Ocorrência .....</b>	<b>13</b>
<b>Utilização .....</b>	<b>16</b>
<b>Atributos de Qualidade .....</b>	<b>17</b>
<b>Sistema de Produção .....</b>	<b>18</b>
<b>Colheita e Pós-Colheita .....</b>	<b>22</b>
<b>Comercialização da Castanha e Pedúnculo do Cajuí .....</b>	<b>24</b>
<b>Oportunidades para a Exploração do Cajuzeiro em Escala Empresarial .....</b>	<b>25</b>
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>26</b>
<b>Sugestões .....</b>	<b>27</b>
<b>Estratégia de Ação .....</b>	<b>27</b>
<b>Referências .....</b>	<b>28</b>

# Suporte Tecnológico para Exploração Racional do Cajuzeiro

---

*Maria do Socorro Moura Rufino*

*Maria Pinheiro Fernandes Corrêa*

*Ricardo Elesbão Alves*

*Levi de Moura Barros*

*Lucas Antonio de Sousa Leite*

## Introdução

Entre as frutíferas nativas exploradas comercialmente no Nordeste do País, o cajuzeiro, embora com pouca participação na economia da região, tanto pelo fato de não ser cultivado, como pela rejeição do fruto pela indústria de beneficiamento da castanha de caju, destaca-se pelo seu potencial de uso, em razão do comércio da amêndoa e do pedúnculo, in natura ou processados, gerando renda para muitas famílias que vivem diretamente nas regiões de ocorrência da planta. A aceitação da diversidade de produtos obtidos e comercializados do pedúnculo o torna, em princípio, o foco da exploração. A não-aceitação da castanha pela grande indústria de beneficiamento não significa, no entanto, que ela não seja processada e transformada. A amêndoa, beneficiada da forma caseira tradicional, é consumida tanto diretamente, como na composição de doces diversos, principalmente nos doces do próprio pedúnculo do cajuí, contribuindo, com isso, para a geração de renda em áreas carentes de atividades econômicas, favorecendo a permanência das populações nos seus lugares de origem.

Ainda, é marcante o contraste do cajuzeiro com o seu parente próximo, o cajueiro, cuja importância econômica advém do fato de ser a terceira agroindústria em termos de geração de divisas para o Nordeste. Porém,

pela proximidade com o tipo cultivado, o cajuzeiro tem amplas possibilidades de ser cultivado racionalmente com sucesso, através do emprego de tecnologias desenvolvidas para a espécie cultivada, tornando racional a sua exploração.

O termo cajuí é atribuído, em geral, a castanhas miúdas do caju e para as espécies que ocorrem no cerrado que, igualmente, produzem castanhas e pedúnculos miúdos (PONTES e RIBEIRO, 2006). Entretanto, como todas as espécies do gênero *Anacardium* produzem frutos miúdos (BARROS, 1995), as castanhas, independente da espécie, quando chegam na indústria, são classificadas como cajuí, que são as castanhas com menos de 3,3 g. Ou seja, em relação ao fruto, o termo é válido para qualquer espécie. Porém, em relação a plantas, o termo é utilizado, e fixado, para a espécie classificada pela taxonomia clássica como *A. microcarpum*, de ocorrência nos cerrados, transições e até nos tabuleiros costeiros do Nordeste Setentrional, principalmente a partir da costa do Piauí (LIMA, 1988).

A castanha do cajuí, da mesma forma que a do caju, é um dos frutos mais conhecidos e utilizados no Nordeste Setentrional, principalmente no Meio-Norte do País, onde, além do consumo in natura, diversos produtos processados são obtidos e comercializados, gerando emprego e renda em áreas carentes de atividades econômicas. Considerando o conhecimento existente sobre a planta e os seus produtos, juntamente com o uso das tecnologias desenvolvidas para o cajueiro cultivado e adaptadas ao cajuzeiro, organizou-se este documento com o objetivo de melhorar o suporte tecnológico para a exploração e uso mais racional do cajuzeiro, na Região Nordeste do Brasil.

## Taxonomia

### Classificação botânica, origem e dispersão

A posição sistemática do gênero *Anacardium*, de acordo com Bailey (1942), é:

IV Divisão      Spermatophyta

II Subdivisão    Angiospermae

II Classe	Dicotyledoneae
I Subclasse	Archichlamideae
39ª Ordem	Sapindales
Família	Anacardiaceae
Gênero	<i>Anacardium</i>

O cajuzeiro objeto deste trabalho tem muitas das características da espécie descrita pela taxonomia clássica como *A. microcarpum* Ducke, embora com variações de porte (LIMA, 1988), o que pode ser atribuído a efeitos do ambiente. No trabalho de Mitchel e Mori (1987), essa espécie foi agrupada, pela taxonomia numérica, como variabilidade da espécie cultivada, *A. occidentale* L. Essa modificação taxonômica foi avaliada por Cunha (2002), após um estudo em que utilizou seqüências dos genes rDNA 18S na reconstrução filogenética do gênero. Para a separação, foram utilizados os métodos de máxima parcimônia e máxima verossimilhança. A conclusão foi que o identificado como *A. microcarpum* não é uma espécie e sim um ecotipo ou variedade botânica de *A. occidentale*. Antes, Barros (1991), utilizando marcadores isoenzimáticos, especulou que o cajueiro do tipo anão precoce é um ecotipo possivelmente associado às condições de solo de cerrado, o que pode explicar a conclusão de Cunha, embora os mesmos marcadores isoenzimáticos tenham mostrado distância entre *A. microcarpum* e *A. occidentale*.

O cajuzeiro (= *A. microcarpum*) é encontrado em populações naturais de diversos ecossistemas do Nordeste do país, principalmente nos cerrados, enquanto no Piauí, faz parte tanto da vegetação dos cerrados e transições como dos tabuleiros costeiros.

## Descrição da planta

O cajuzeiro é uma árvore frondosa que alcança 25 a 30 m de altura, contra 8 a 15 m do cajueiro. O tronco, de casca espessa, é reto com 50 a 90 cm de diâmetro. A copa cobre, normalmente, uma área superior à da planta cultivada e demais espécies de *Anacardium* dos cerrados. As folhas são subcoriáceas, com 14 a 20 cm de comprimento, pecioladas e

adensadas no ápice dos ramos. Possuem ápice arredondado e base cuneada, com flores pequenas e perfumadas que, na abertura têm coloração esbranquiçada, tornando-se róseo-claras e depois vermelhas nos dias subseqüentes. A inflorescência é uma panícula terminal amplamente ramificada, com os ramos formando ângulo de 90° com a raque. A corola possui, em média, cinco pétalas livres, reflexas na antese. Tem cerca de oito estames conatos na base e de tamanhos diferentes, dos quais, geralmente, só um é fértil e bem desenvolvido, ovário oblíquo com estilete subuloso. O fruto verdadeiro, a castanha, é um aquênio que, em média, não ultrapassa 3 g, daí o nome cajuí, que encerra uma amêndoa com as mesmas características daquela encontrada na planta cultivada e garante a operacionalidade de uma das mais importantes agroindústrias do Nordeste Setentrional (BARROS, 2002). O pedicelo, estrutura botânica que une o fruto à panícula, é hipertrofiado, uma característica do gênero *Anacardium*. Essa estrutura é conhecida popularmente por cajuí e, tecnicamente, por pedúnculo ou falso-fruto – o termo utilizado neste trabalho é pedúnculo. Ele alcança peso médio entre 15 g a 20 g e comprimento em torno de 30 mm. A coloração dos pedúnculos de cajuí pode variar de amarelo-clara a vermelho-intensa, predominando a amarela (RUFINO, 2001, 2004).

Em determinações sazonais dos teores de N, P, Ca e Mg nas folhas e no sistema subterrâneo, verificou-se que as maiores variações ocorreram entre a estação seca e o início das chuvas, quando se observa uma elevação geral dos teores de nutrientes, coincidindo com o fenômeno geral de brotamento das folhas (ALMEIDA, 1998).

Nota-se, em rápida análise, que além da riqueza em vitamina C, o suco de cajuí apresenta teores consideráveis de açúcares, fenólicos e minerais, destacando-se entre eles cálcio, ferro e fósforo. Para Ventura e Lima (1959), apesar do baixo teor de proteínas, o suco de cajuí contém 14 diferentes aminoácidos, aparecendo com maior abundância a alanina, a valina e a leucina, seguidos da serina, ácido glutâmico, proteína e triptofano. Dessa forma, a presença de vitaminas, sais minerais, carboidratos e ácidos orgânicos no suco de cajuí, o torna importante alimento do ponto de vista médico e dietético.

## Caracterização do Ambiente de Ocorrência

Pela diversidade de ecossistemas em que é encontrada a planta, é esperada uma variação do clima e solos das áreas de ocorrência, em decorrência de que serão feitas algumas considerações sobre os principais elementos climáticos, relacionando-os com as exigências do cajueiro cultivado e associando-os com os prováveis requerimentos ambientais do cajueiro (= *A. microcarpum*).

### Clima

Não existem estudos sobre a relação entre a planta e os elementos do clima. Porém, as observações gerais sobre a planta permitem considerar as informações disponíveis na literatura, para o cajueiro cultivado, como válidas para o cajueiro; não obstante o tipo cultivado encontrado no cerrado ser introduzido, diferentemente do cajueiro, que ocorre naturalmente nesse ecossistema.

### Precipitação

O elemento de clima que pode ser considerado mais importante é a precipitação pluviométrica, pela grande variação na quantidade e distribuição das chuvas nos ecossistemas de ocorrência da planta. As precipitações variam de pouco mais de 600 mm/ano, nas áreas limítrofes com o Semi-Árido, até cerca de 1.100 mm/ano, no litoral. Assim, no caso de um cultivo comercial, onde as plantas devem ser oriundas de plantas-mãe selecionadas e clonadas, dependendo da região onde será implantado o pomar, a escassez periódica (secas) e/ou irregularidade das chuvas são os principais fatores adversos. Porém, como o cultivo do cajueiro deve ser considerado uma alternativa econômica para áreas marginais, ou seja, onde cultivos mais nobres, em regime de sequeiro, têm pouca ou nenhuma condição de sucesso, possíveis prejuízos advindos de déficits hídricos devem ser considerados normais.

Na Região Meio-Norte, faixa litorânea do Piauí, o período de chuvas vai de janeiro a março, e a precipitação média anual é de 1.280 mm. A evapotranspiração média anual está na faixa de 2.792 mm. Pode-se

classificar o clima do litoral piauiense do tipo Aw' (tropical chuvoso - quente e úmido com chuvas de verão e outono), segundo a classificação de Köppen (CAVALCANTI, 2000). Já nos cerrados das Regiões Central e Sul, o período de chuvas vai de outubro a abril, com concentração nos meses de novembro a janeiro (FREIRE, 1997). No extremo sul e no planalto central, nas áreas de chapada, o clima é do tipo Aw (tropical de savana, de acordo com a classificação de Köppen) e a precipitação média anual é próxima de 1.600 mm, no período de outubro a maio, com concentração entre novembro e janeiro (RIBEIRO, 1996).

Como não existem estudos relacionando o comportamento da planta com a distribuição da precipitação, enfatiza-se que as faixas de precipitação entre 800 mm e 1.500 mm de chuvas bem distribuídas são as que oferecem melhores resultados para o cajueiro em cultivo de sequeiro (FROTA, 1988), sendo esta a referência orientadora, até que sejam disponibilizadas informações sobre o cajuzeiro.

## **Temperatura**

O clima da zona de dispersão do cajuzeiro é tipicamente tropical, com temperaturas bem definidas, sendo a média por volta de 25 °C, a mínima cerca de 22 °C e a máxima em torno de 32 °C. Em relação a esse parâmetro de clima, é possível afirmar que, em praticamente todas as regiões – Nordeste, Norte e parte da Centro-Oeste –, é possível o seu cultivo, já que predominam ambientes favoráveis ao desenvolvimento, floração e frutificação da planta.

## **Ventos**

Ventos fortes afetam a polinização e são responsáveis pela queda de flores e frutos em formação, o que deve ser observado no caso da escolha de áreas para plantio. Como é extensa a área de dispersão da planta, é evidente que ocorrem variações na velocidade dos ventos e, em decorrência, diferentes respostas da planta a estas variações. No caso do cajueiro cultivado, não é recomendável o seu plantio em áreas onde os ventos ultrapassem 25 km/h (FROTA, 1988). Especificamente no Piauí, onde a planta tem sido mais explorada comercialmente, mesmo de forma

extrativista, em parte das áreas do centro-sul e sul ocorrem ventos com velocidade superior à máxima aceitável. Já no litoral piauiense, segundo Cavalcanti (2000), a velocidade média dos ventos está em torno de 18,7 km/h, o que explica o bom comportamento produtivo do cajuzeiro nessa região.

## **Umidade relativa do ar**

Também, é esperada uma grande variação neste elemento de clima, em razão da extensão da área de dispersão da espécie. Na faixa litorânea, a umidade relativa média do ar é de 70%, alcançando uma média de 80% no período mais úmido do ano, de janeiro a março, e de 62% nos meses de junho e julho que representam o período mais seco (CAVALCANTI, 2000). Umidades elevadas associadas a altas temperaturas favorecem o ataque da antracnose, porém esse não parece ser um fator impeditivo ao desempenho da planta, embora em situação de cultivo seja esperada uma maior pressão dos fatores adversos, principalmente pragas e doenças.

## **Altitude**

O cajuzeiro é encontrado em diferentes altitudes, de cerca de 20 m, na zona litorânea, até altitudes próximas de 1.000 m, nas áreas de cerrado. Outros fatores, de clima e de mercado devem ser utilizados conjuntamente quando da escolha de áreas para plantio.

## **Solos**

A planta ocorre naturalmente em vários tipos de vegetação, sendo indiferente aos tipos de solo, sejam pobres, ricos, arenosos ou argilosos. No Estado do Piauí, uma maior concentração de plantas encontra-se no norte do Estado, como parte da vegetação pioneira de dunas. Aparentemente, tem papel como fixador das elevações de areias e dunas. Os solos dessa faixa são pobres em matéria orgânica, com pouca água. Nos cerrados, é grande a variação de tipos de solos, apesar da aparente uniformidade. Os solos que ocupam uma maior extensão territorial são os Latossolos, com 46%, seguidos das Areias Quartzosas, com 15,2%, Podzólicos, com 15,1%, Líticos + Cambissolos, com 10,3%, Plintossolos, com 6,0%, Solos Concrecionários, com 2,8% e Solos Hidromórficos, com 2%, além de outras classes com menor percentual. No relevo, profundidade e

fertilidade não se verifica tanta variação, uma vez que os solos dos cerrados, normalmente, são planos e suavemente ondulados, profundos e pobres em nutrientes (KER e RESENDE, 1996).

## Utilização

Diversas são as utilizações do cajuzeiro, a começar de partes da própria planta que têm sido utilizadas como lenha. Não há restrições a esta forma de utilização, quando a lenha for produto de podas ou de restos de plantas mortas. Porém, não é recomendável quando a lenha for produto da eliminação de plantas com esta finalidade, em razão da vulnerabilidade genética a que expõe este *taxum*. A planta também já foi testada, com sucesso, como porta-enxerto para o cajueiro-anão precoce, por Barros e Almeida (1980); o que poderá contribuir para melhorar o rendimento de clones de cajueiro-anão precoce, em cultivo nos cerrado e em áreas com déficit hídrico acentuado.

A castanha, não obstante rejeitada pela grande indústria, é utilizada na forma tradicional de beneficiamento, qual seja assada e quebrada uma a uma para a obtenção da amêndoa. O pedúnculo, da mesma forma que o do cajueiro cultivado, tem múltiplo aproveitamento no fabrico de doces, suco, cajuína e bebidas alcoólicas, produtos encontrados em feiras-livres e mercados localizados nas zonas próximas das áreas de ocorrência da planta. Secundariamente, inclui-se entre as utilizações, o aproveitamento da madeira como lenha, embora seja uma prática danosa às plantas (RUFINO, 2004).

A forma de exploração é puramente extrativista, uma característica observada em várias espécies nativas com potencial de uso econômico de forma racional. O fato de a castanha não ser aceita pela grande indústria de beneficiamento tem feito com que não haja interesse no plantio, mesmo com o pedúnculo podendo ser aproveitado da mesma forma que o do tipo cultivado. Porém, a castanha tem sido aproveitada por pequenos beneficiadores que a comercializam tanto para o consumo direto como para a indústria de doces.

## Atributos de Qualidade

A qualidade, passada a fase de atratividade, é o fator mais importante para a aceitação de uma fruta em um mercado novo. Igualmente importante é o conhecimento da forma de uso por parte dos consumidores, o que deve ser alvo de ensinamento para que se pense em êxito comercial. Assim, além de informações sobre as características de qualidade dos frutos (cor, textura, sabor, aroma, etc.), e forma de consumo (in natura, minimamente processada, etc.), é importante esclarecer aos potenciais consumidores sobre a qualidade nutricional e composição do produto (DUCH, 2001). Em relação aos produtos do cajuí, a amêndoa, por ser similar à do cajueiro cultivado, tem as mesmas características químicas e sensoriais, dispensando apresentações. O mesmo é válido para alguns produtos do pedúnculo, como suco, cajuína e doces diversos. Já em relação ao consumo como fruta de mesa, além de o peso (abaixo de 25 g) ser muito menor do que o dos pedúnculos dos clones cultivados (entre 80 g e 120 g), relacionam-se as características teor de açúcar da polpa, adstringência e coloração externa (vermelha ou amarela) como diferenciadoras dos pedúnculos dos clones cultivados do tipo anão precoce (MENEZES e ALVES, 1995), principais referências deste mercado. A composição físico-química do pedúnculo e, conseqüentemente, do seu suco varia amplamente em razão da variedade, grau de maturação, tamanho, data de colheita, estado da planta, variabilidade do pomar, etc. (SONDHI e PRUTHI, 1980).

No caso do pedúnculo de cajuí, Rufino (2001) e Rufino (2004), trabalhando com genótipos oriundos da Região Meio-Norte, concluiu que existe uma grande variabilidade quanto à qualidade e que esta é superior à observada na literatura para pedúnculos de caju. Destaque especial pode ser dado ao alto conteúdo de sólidos solúveis, que podem chegar até 21 °Brix, ao baixo teor de taninos/fenólicos, em alguns casos inferiores a 0,15%, e à firmeza que é bem superior a do caju, confirmando seu potencial para o mercado de mesa. Além disso, os pedúnculos da maioria dos genótipos de cajuzeiros avaliados apresentaram qualidade superior, especialmente quanto aos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para polpa de caju (BRASIL, 2000).

## Sistema de Produção

Inexistem tecnologias desenvolvidas para o cajueiro, porém são amplas as possibilidades de cultivo de forma racional com o emprego de tecnologias desenvolvidas para o cajueiro, em razão da similaridade dos dois tipos. Em relação às mudas, obviamente que elas devem ser oriundas de genótipos de cajueiros selecionados para este fim.

### Espaçamento

O espaçamento deve ser, de início, o mesmo adotado para o cajueiro do tipo comum (10 x 10 m), não obstante o crescimento da planta ser lento e deixar parecer que o espaçamento mais adequado seria o utilizado para o cajueiro-anão precoce. Porém, no caso da adoção das modernas técnicas da fruticultura, é possível o emprego de espaçamentos mais adensados, com a perspectiva de podas e desbastes, quando necessário. No caso de sistemas adensados, para posterior desbaste, não é possível se afirmar a época da operação, em razão da falta de conhecimento. Assim, espaçamentos de 8 x 6 m podem ser adotados e, quando necessário, o pomar deve tomar nova configuração com redução da população inicial.

### Variedades

Não existem clones selecionados de cajueiro, razão pela qual para a formação de um pomar é necessário multiplicar assexuadamente uma ou mais plantas que reúnam características agrônomicas favoráveis. No entanto, Rufino (2001) e Rufino (2004), em trabalhos realizados com cajueiros nativos da Região Meio-Norte, selecionou genótipos com características superiores para a qualidade de pedúnculos. Nos dois casos, as plantas foram georreferenciadas e os materiais poderão ser resgatados, clonados e avaliados.

Entre as características de interesse para a seleção de plantas-mãe, relacionam-se: porte mais baixo, boa formação de copa, boa capacidade produtiva, castanhas com o maior peso possível e pedúnculos com atributos favoráveis ao mercado de mesa (coloração vermelha, sabor agradável, maior relação teor de sólidos solúveis/acidez, menor adstringência e consistência). Como o pedúnculo é muito pequeno, acredita-se que seja

possível a conquista de um espaço no mercado exatamente por este fator diferenciador, desde que as características relacionadas à aparência e ao sabor sejam favoráveis.

## Mudas

Ainda não é possível a obtenção de mudas de qualidade de viveiros comerciais, uma vez que não existem clones selecionados de cajuzeiro. Para que seja possível a produção de mudas com uma qualidade razoável, seja diretamente pelo produtor, seja por viveiristas, é indispensável o emprego de técnicas de propagação vegetativa para a preservação das características das plantas-mãe selecionadas.

## Propagação

Plantas de espécies do gênero *Anacardium*, inclusive caju e cajuí, propagam-se, naturalmente, por reprodução sexuada, não sendo identificados mecanismos de autoincompatibilidade, o que assegura a preservação da diversidade entre os indivíduos. Uma característica da planta é resguardar o embrião de predadores, localizando-o dentro de um fruto mecanicamente resistente e de composição ácida, ao mesmo tempo em que a dispersão e perpetuação da espécie é facilitada pela atração que o pseudofruto exerce em alguns animais, como os morcegos e sagüis, além do próprio homem. Outra característica importante é conservar em suas células mecanismos primitivos como a totipotência e rediferenciação que, junto com a congenialidade e adaptabilidade à manipulação pelo homem, possibilitam a reprodução assexuada. Ou seja, essas espécies propagam-se por meio sexual e são multiplicados assexuadamente, por processos naturais e artificiais (CAVALCANTE JÚNIOR e CHAVES, 2002).

Rufino (2001), avaliando a germinação de 30 genótipos de cajuzeiros oriundos da Região Meio-Norte, encontrou germinação média em torno de 79%, relatando que sementes de alguns materiais apresentaram valores de germinação superiores a 90%, com alto vigor.

A utilização de plantas de cajuzeiro (= *A. microcarpum*) como porta-enxerto para o cajueiro-anão precoce, com índices elevados de pegamento (92%), na garfagem em bisel, por Barros e Almeida (1980), mostrou que era

possível utilizar essa técnica de propagação para a clonagem do cajuzeiro, o que foi feito posteriormente no Campo Experimental de Pacajus, CE. Apesar de ser considerada a mesma espécie, o crescimento vegetativo do cajuzeiro é mais lento e os porta-enxertos só estão em condições de enxertia de 6 a 8 meses de idade, contra os 2 a 3 meses quando se utilizam os porta-enxertos de plantas de cajueiro do tipo anão precoce (BARROS et al., 1984). Além disso, as plantas enxertadas crescem bem mais do que quando sobre porta-enxertos do tipo anão precoce, embora mais tolerantes à seca.

Para a propagação vegetativa, no estágio atual de conhecimento, o recomendável é a enxertia por borbúlia em placa e a enxertia por garfagem, tanto a garfagem lateral como a garfagem em fenda cheia, também conhecida como garfagem no topo.

## **Produção de mudas**

Como a propagação por sementes resulta em uma mistura de plantas com genótipos e fenótipos (aparência) diferentes, com conseqüências para os caracteres agrônômicos de interesse, como a produção, o porte das plantas, o peso e a qualidade do fruto, a produção de mudas propagadas assexuadamente e de qualidade é o primeiro passo para a viabilização da exploração econômica da planta. Para isto, viveiristas e produtores que queiram produzir as suas próprias mudas devem seguir as recomendações de Cavalcanti Júnior e Chaves (2002), para a produção de mudas do cajueiro. Recomenda-se, adicionalmente, que as sementes para a formação de porta-enxertos devam ser obtidas de plantas de porte baixo, produtivas e livres de doenças.

## **Implantação do pomar**

A principal observação a ser feita na implantação do pomar em relação às recomendações técnicas, para o plantio de clones do cajueiro-anão precoce, está relacionada com o espaçamento. Como a copa da planta é mais frondosa do que a do cajueiro, o espaçamento deve ser suficiente para que não ocorra o entrelaçamento dos galhos. A sua definição deve ser em razão do porte da planta selecionada para a obtenção dos garfos utilizados na enxertia e formação do clone. Deve ser levado em consideração, quando na definição do espaçamento, que o crescimento do cajuzeiro é

lento, o que permite um maior adensamento inicial para posterior desbaste; e que plantas de cajueiro, comum ou anão precoce, propagadas por enxertia, têm o porte mais reduzido do que o da planta-mãe, alcançando menos de 80% da copa desta.

Sendo a planta-mãe de porte médio, a densidade populacional do pomar pode ser similar à que foi largamente utilizada em pomares de cajueiro do tipo comum, no caso 100 plantas por hectare, em espaçamento 10 x 10 m. Como o aproveitamento da área entre as plantas para o consórcio com plantas anuais é maior em sistemas retangulares, são mais interessantes os arranjos em 11 x 9 m e 12 x 8 m. Esses arranjos permitem a passagem de máquinas mais facilmente e por um período maior de tempo. No caso de a planta-mãe ter a copa mais frondosa, outras densidades populacionais devem ser estabelecidas.

No caso do plantio adensado para posterior desbaste, não é possível afirmar a época da operação, em razão da falta de conhecimentos. Os arranjos iniciais serão definidos em razão do arranjo final desejado, enquanto que o número de desbaste é opcional.

## **Condução do pomar**

Na ausência de informações desenvolvidas com o cajueiro, sob o ponto de vista do manejo e da condução do pomar, deverão ser seguidas as mesmas recomendações constantes do Manual de Produção do Cajueiro (BARROS, 2002), com as adaptações e os ajustes que se fizerem necessários. As plantas devem ser mantidas livres da concorrência do mato, e devem ser combatidas as pragas e doenças que surjam em níveis capazes de provocarem danos econômicos.

Em razão do porte da planta, recomenda-se que seja feita a poda de formação para um melhor controle do crescimento, o que facilitará possíveis medidas de controle de doenças e pragas, além da própria colheita. Isso permitirá que os cajuís tenham a qualidade necessária para competir no mercado de fruta de mesa. As podas de manutenção e limpeza devem ser normalmente efetuadas. Não é necessária efetuar a poda de frutificação.

## Doenças e pragas

Em relação às pragas e às doenças, como se trata do gênero *Anacardium*, o cajueiro está sujeito, em princípio, às mesmas pragas descritas por Melo e Bleicher (2002) e doenças descritas por Cardoso e Freire (2002) para o cajueiro, com as respectivas medidas de controle. Isto no caso do cultivo, onde as condições ecológicas são diferentes daquelas observadas nas condições de dispersão natural. Atualmente, não são registrados ataques de doenças ou pragas que afetem drasticamente a planta.

## Colheita e Pós-Colheita

O período de produção depende da região de ocorrência por estar associada ao período de chuvas. No Estado do Piauí, a safra ocorre, normalmente, de julho a dezembro, com um pico de agosto a novembro (RUFINO, 2004).

Os cajuís devem ser colhidos quando completamente maduros, o que pode ser identificado pelo tamanho e coloração do pedúnculo. A operação deve ser feita manualmente, nas primeiras horas de manhã. A colheita dos cajuís, como de qualquer outra fruta para o mercado de mesa, deve ser feita nas primeiras horas do dia. As frutas devem ser colocadas em caixas plásticas, forradas com espuma de poliestireno, em apenas uma camada (Fig. 1), evitando-se danos físicos (RUFINO, 2004). Na ausência de estudos sobre manejo e tecnologia pós-colheita para cajuís, sugere-se utilizar as recomendações contidas na publicação Caju Pós-Colheita (ALVES e FILGUEIRAS, 2002).

Foto: Ricardo Elesbão Alves



**Fig. 1.** Caixas plásticas forradas com espuma de poliestireno.

Para o mercado de mesa, o uso de uma bandeja um pouco menor do que a mais comumente utilizada para a comercialização do caju in natura, com formato quadrado (15 x 15 cm), facilita a distribuição e exposição dos cajuís e permite excelente apelo comercial, além de adequabilidade do ponto de vista do manejo pós-colheita (Fig. 2).



**Fig. 2.** Bandeja adequada para comercialização de pedúnculos de cajuí in natura.

Os pedúnculos de cajuí, apesar de bem menores dos que os de caju, se destacam por apresentarem maior firmeza, alto conteúdo de sólidos solúveis e baixa adstringência. De modo geral, em relação à firmeza, os valores médios encontrados são de, pelo menos, 1,5 a 2,5 vezes maiores que os relatados na literatura para pedúnculos de caju. Assim, como para pedúnculos de cajueiro mais firmes, pode-se inferir que a alta firmeza do cajuí também resultará em maior resistência ao manejo pós-colheita, com um conseqüente prolongamento de sua vida útil (RUFINO, 2004).

A colheita das castanhas é feita diretamente na planta e/ou apanhando-as do solo. Na cadeia produtiva da castanha, mesmo quando o cajuí é colhido na planta, praticamente não se aproveita o pedúnculo, que é deixado sob a árvore. No mês de novembro, considerado final da safra, a maior parte das castanhas é oriunda da “safra das folhas” (coleta de castanhas que caíram durante a safra e que estão no solo sob as folhas).

## Comercialização da Castanha e do Pedúnculo de Cajú

A colheita e a comercialização de castanhas e pedúnculos na época da safra é uma fonte certa de renda para as populações locais. Devido à forte informalidade da cadeia produtiva do cajú, as principais fontes de referência são as populações locais, que detêm o conhecimento sobre o uso do atual sistema. As estatísticas de produção e comercialização não constam na relação dos produtos pesquisados pelo IBGE, e/ou provavelmente são confundidas com as do caju (RUFINO, 2004).

Não existem plantios comerciais de cajuzeiros, portanto, todo o cajú comercializado é de origem extrativista. Mediante visitas de campo e de constatação feita nos locais de manuseio e da comercialização de castanha, na zona litorânea piauiense, foi possível estimar que mais de 80% seriam originárias do cajuzeiro (RUFINO, 2004). Uma amostragem nessa região revelou que, em 1 kg de castanhas consideradas pequenas, o peso médio individual foi de 3 g, enquanto que para as castanhas maiores a média foi de 7,5 g (Fig. 3).

Foto: Ricardo Elesbão Alves



**Fig. 3.** Variabilidade no peso de castanhas de cajú.

O fato de a indústria de beneficiamento não aceitar a castanha do tipo cajuí, reduzindo, inclusive, o preço da castanha de caju com base em estimativa de percentual de mistura, induz à necessidade de busca de alternativas de uso e agregação de valor pelas indústrias sorveteiras e chocolateiras de grande porte, além de mixes com o amendoim e outras pequenas nozes (RUFINO et al., 2005).

Praticamente, todo o processamento de pedúnculos de cajuí é feito de forma artesanal. O consumidor local utiliza os pedúnculos doces para consumo in natura e sucos, enquanto os pedúnculos ácidos para fabricação de doces (cajuí ameixa, em calda e massa) e, também, como tempero para carnes e peixes.

Assim, como ocorre na comercialização de castanha, os doceiros são, em sua maioria, agricultores e pescadores que durante a safra do cajuí dedicam-se exclusivamente ao processamento e à comercialização dos doces (RUFINO, 2004). Entretanto, existe atualmente uma empresa de porte médio no Estado do Piauí que tem, como um de seus principais produtos, um doce em calda de cajuí (frascos de vidro – peso líquido 680 g), comercializado em supermercados, aeroportos e *delicatessens* da Região Nordeste.

## Oportunidades para a Exploração do Cajuzeiro em Escala Empresarial

Considerando o potencial de cultivo e as oportunidades de mercado para os seus produtos, tanto da amêndoa como do pedúnculo e seus derivados, são apresentados de forma sucinta, a seguir, as oportunidades do cajuzeiro, para a exploração racional, em escala empresarial:

- adaptação a uma ampla variedade de agroecossistemas;
- existência de populações nativas sendo exploradas comercialmente;
- infra-estrutura de estradas, água e energia em grande parte das áreas passíveis de cultivo;

- interesse governamental na geração de emprego e renda no setor rural e familiar;
- experiência e conhecimento em aproveitamento artesanal do pedúnculo;
- facilidade de treinamento de mão-de-obra em beneficiamento da castanha e processamento do pedúnculo;
- amplo mercado regional para o consumo de produtos do cajuí;
- possibilidade de conquista dos grandes centros de consumo no País;
- possibilidade do aproveitamento do pedúnculo para a obtenção de produtos de qualidade; e
- disponibilidade de tecnologia para processamento do pedúnculo a baixo custo.

## Considerações Finais

A análise desses fatores permite tecer algumas considerações gerais sobre o potencial de exploração racional do cajuzeiro em escala empresarial, ou seja:

- As condições edafoclimáticas de grandes extensões de terra do Nordeste permitem a exploração do cajuzeiro em regime de sequeiro.
- As possibilidades de sucesso dependem do nível de tecnologia adotado, incluindo-se o manejo do solo, o manejo do pomar e, principalmente, o uso de material genético selecionado.
- A viabilização econômica da atividade depende, fundamentalmente, do aproveitamento do pedúnculo, nas suas diferentes e alternativas possibilidades, além da inserção da amêndoa no mercado.
- A obtenção de melhores preços com a castanha como matéria-prima, ou a obtenção de maior valor agregado, com o beneficiamento e comercialização da amêndoa.

Por fim, é importante enfatizar que o sucesso no cultivo será sempre limitado às condições marginais de clima e solo, sendo, portanto, abaixo do esperado em condições mais favoráveis.

## Sugestões

Em face do elenco identificado de oportunidades, sugerem-se as seguintes medidas para estímulo ao crescimento da agroindústria do cajuí:

- Estimular a implantação de áreas de observação com clones melhorados de cajuzeiro.
- Implantar unidades de beneficiamento da castanha e de processamento do pedúnculo.
- Realizar estudo de mercado nos principais centros de consumo do país para levantar a demanda de produtos derivados do cajuí.
- Promover um programa de capacitação e especialização para técnicos, pesquisadores e produtores, sobre avanços tecnológicos na produção e no aproveitamento agroindustrial do cajuzeiro.
- Incentivar os Centros de Pesquisa a desenvolver trabalhos de pesquisa com cajuí e promover intercâmbios na troca de conhecimentos.
- Promover ações para o estabelecimento de um programa conjunto de políticas de crédito especial para a agroindústria do cajuí, com estímulos para a implantação de pomares com alta produtividade.

## Estratégia de Ação

A estratégia de ação a ser seguida depende do envolvimento governamental no estabelecimento de programas de incentivo e desenvolvimento da cajuicultura, em áreas onde o seu cultivo seja uma alternativa real de emprego e renda para as comunidades locais. Paralelamente, será importante fortalecer os programas de pesquisa e envolver as instituições de Extensão Rural, cuja tarefa será a capacitação de produtores e a difusão e transferência de tecnologia, tanto para o setor produtivo como para os segmentos de beneficiamento da castanha e processamento do pedúnculo, com foco no pequeno empreendimento.

## Referências

- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 188 p.
- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Caju: pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 36 p. (Frutas do Brasil, 31).
- BAILEY, L. H. **The standard cyclopedia of horticulture**. New York : MacMillan, 1942. 1200 p.
- BARROS, L. M. **Avaliação da variabilidade de caracteres agrônômicos e isoenzimáticos de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), tipos comum e anão precoce, por meio de análise multivariada**. 1991. 256 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARROS, L. M. Botânica: origem e distribuição geográfica. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p. 53-69.
- BARROS, L. M. **Caju produção: aspectos técnicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 148 p. (Frutas do Brasil, 30)
- BARROS, L. M.; ALMEIDA, J. I. L. Emprego do *Anacardium microcarpum* Ducke como porta-enxerto para o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). **Boletim Cearense de Agronomia**, Fortaleza, v. 21, p. 73-76, 1980.
- BARROS, L. M.; ARAÚJO, F. E.; ALMEIDA, J. I. L.; TEIXEIRA, L. M. S. **A cultura do cajueiro anão**. Fortaleza: EPACE, 1984. 67 p. (EPACE. Documentos, 3).

BRASIL. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Anexo I. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1. p.54.

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. Identificação e manejo das principais doenças. In: MELO, Q. M. S. **Caju: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 41-51.

CAVALCANTI, A. P. B. **Impactos e condições ambientais da zona costeira do Estado do Piauí**. 2000. 357 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo.

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CHAVES, J. C. C. Produção de mudas de cajueiro. In: BARROS, L. de M. (Ed.) **Caju produção: aspectos técnicos**. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p. 55-73. (Frutas do Brasil, 30).

CUNHA, R. M. S. da. **Filogenia molecular em *Anacardium (Anacardiaceae)*: utilização do gene da subunidade pequena do RNA ribossômico (SSU rRNA)**. 2002. 78 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

DUCH, E. S. **Frutas exóticas de la península de Yucatán**. Mérida: Instituto Tecnológico de Mérida: CoSNET, 2001. 109 p.

FREIRE, E. C. Potencialidade para a produção de algodão nos cerrados do Meio-Norte. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO NORTE, 1., 1997, Teresina. **Anais...Teresina: EMBRAPA-CPAMN**, 1997. p. 200-215. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 27).

FROTA, P. C. E. Clima e fenologia. In: LIMA, V. P. M. S. **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB-ETENE, 1988. p. 63-80. (BNB-ETENE. Estudos Econômicos e Sociais, 35).

KER, J. C.; RESENDE, M. Recursos edáficos dos cerrados: ocorrência e potencial. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília DF. **Anais... Planaltina: EMBRAPA-CPAC**, 1996. p. 15-19.

LIMA, V. de P. M. S. Botânica. In: LIMA, V. de P. M. S. (Ed.) **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB-ETENE, 1988. p.15-61.

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Identificação e manejo das principais pragas. In: MELO, Q. M. S. **Caju: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p. 9-34.

MENEZES, J. B.; ALVES, R. E. **Fisiologia e tecnologia pós-colheita do pedúnculo do caju**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. 20 p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 17).

MITCHELL, J. D.; MORI, S. A. The cashew and its relatives (*Anacardium: Anacardiaceae*). **Memories on the New York Botanical Garden**, v. 42, p. 1-76, 1987.

PONTES, A. L., RIBEIRO, R. M. **Vocabulário da cultura e da industrialização do caju**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 61 p.

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma cerrado: o uso de plantas nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 10-14.

RUFINO, M. S. M. **Caracterização física e química do fruto e pseudofruto, germinação e vigor de semente de genótipos de cajuí (*Anacardium spp.*)**. 2001. 51 f. Monografia de Graduação (Agronomia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.

RUFINO, M. S. M. **Qualidade e potencial de utilização de cajús (*Anacardium spp.*) oriundos da vegetação litorânea do Piauí**. 2004. 92 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.

RUFINO, M. S. M.; CORRÊA, M. P. F.; ALVES, R. E.; BARROS, L. M. Recomendações de uso e exploração racional do cajuzeiro. In: ALVES, R. E.; SOUZA, F. X.; CASTRO, A. C. R.; RUFINO, M. S. M.; FERREIRA, E. G.; SOUZA, V. A. B. **Produção de fruteiras nativas**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2005. 213 p.

SONDHI, S. P.; PRUTHI, J. S. Effect of variety/strain and stage of maturity on the quality of cashew apples. **Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v. 37, n. 3, p. 270-275, 1980.

VENTURA, M. M.; LIMA, I. H. Free amino acids of cashew apples (*Anacardium occidentale* L.). **Phyton**, v. 12, n. 1, p. 31-34, 1959.



---

*Agroindústria Tropical*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

