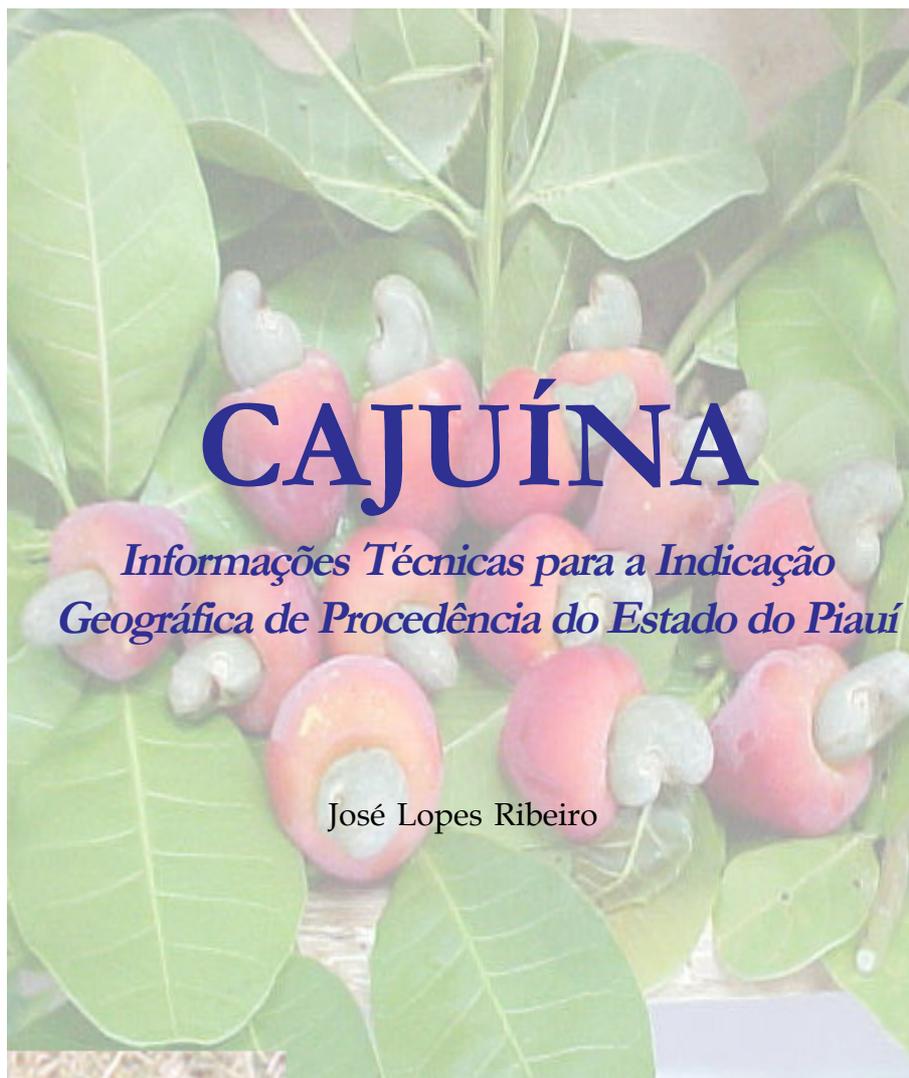


CAJUÍNA

*Informações Técnicas para a Indicação
Geográfica de Procedência do Estado do Piauí*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



CAJUÍNA

*Informações Técnicas para a Indicação
Geográfica de Procedência do Estado do Piauí*

José Lopes Ribeiro

*Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2011*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64006-220 Teresina, PI
Fone: (86) 3089-9100
Fax: (86) 3089-9130
www.cpamn.embrapa.br
sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Flávio Favaro Blanco*
Secretária-administrativa: *Luísa Maria Resende Gonçalves*
Membros: *Paulo Sarmanho da Costa Lima, Fábio Mendonça Diniz, Cristina
Arzabe, Eugênio Celso Emérito Araújo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo,
Carlos Antônio Ferreira de Sousa, José Almeida Pereira e Maria Teresa do Rêgo
Lopes*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*
Revisão de texto: *Francisco de Assis David da Silva*
Lígia Maria Rolim Bandeira
Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*
Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*
Foto da capa: *José Lopes Ribeiro*

1ª edição

1ª impressão (2011) 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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Ribeiro, José Lopes

Cajuína : informações técnicas para a indicação geográfica de procedência do Estado do Piauí / José Lopes Ribeiro. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011.
106 p. ; 22 cm.

ISBN 978-85-88388-19-2

1. Cajuína. 2. Procedencia. 3. Tecnologia de alimento. 4. Cajucultura. I.
Embrapa Meio-Norte. II. Título. CDD 664.8046 (21. ed.)

© Embrapa, 2011



José Lopes Ribeiro

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia,
pesquisador da Embrapa Meio-Norte,
Teresina, PI

jlopes@cpamn.embrapa.br



A cajucultura é uma atividade que vem desempenhando um papel importante na economia piauiense, principalmente pelas saborosas amêndoas da castanha do caju e pelo aproveitamento do pedúnculo para a fabricação de suco e diversos tipos de doces caseiros. Outro derivado do pedúnculo de grande importância econômica no Estado do Piauí é a cajuína, uma bebida muito apreciada pelos piauienses por ser refrescante e sem teor alcoólico. A cajuína foi desenvolvida pelos indígenas que habitavam o Nordeste brasileiro na época do descobrimento do Brasil. Porém, foi mais especificamente no Piauí que esta bebida tornou-se popular e conhecida como um produto típico do estado.

Apesar da importância socioeconômica, a cajucultura piauiense ainda apresenta vários problemas de ordem tecnológica. Um deles são as questões inerentes à variabilidade genética do cajueiro provocada pelo plantio de mudas do tipo pé-franco, ao invés das mudas enxertadas de clones de cajueiro-anão precoce ou comum, recomendadas pelas pesquisas mais recentes. Outro

problema se refere à falta de controle de pragas e doenças, provocando constantes decréscimos de produtividade. Por fim, a produtividade também decai em razão do modelo exploratório, que usa apenas roços com o objetivo de colher a castanha.

Quando as análises são efetuadas considerando-se apenas a produção e a comercialização da castanha, pode-se notar que a heterogeneidade dos plantios comerciais existentes e a não adoção de uma tecnologia agrônoma orientadora mínima vêm comprometendo todo o processo de produção. Tal processo conta com uma pequena produtividade média, que varia dos tradicionais 250 kg ha⁻¹ a 300 kg ha⁻¹.

O uso de tecnologias de manejo cultural pode contribuir para elevar a produtividade média estadual para 600 kg ha⁻¹ a 800 kg ha⁻¹ de castanha e, conseqüentemente, melhorar a qualidade e uniformidade do produto, aumentando a produção, para o mercado, do pedúnculo in natura e dos produtos processados a partir do pedúnculo - cajuína, suco e diversos tipos de doces -, além da amêndoa da castanha. Com isso, pode-se potencializar a inserção desses produtos nos mercados nacional e internacional, cada vez mais exigentes, e agrega-se valor ao produto por meio da exportação de sua produção.

Neste documento, são apresentados o histórico e os aspectos econômicos da cajucultura piauiense, as tecnologias de produção de caju e a metodologia de fabricação da cajuína, visando a divulgar por todo o País este produto piauiense.

Hoston Tomás Santos do Nascimento

Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte



Introdução	13
Caracterização ambiental do Estado do Piauí	17
Clima	19
Vegetação	19
Relevo	21
Hidrologia.....	21
Subdivisões geoambientais	22

Histórico da cajucultura no Brasil	29
Origem.....	30
Nível tecnológico	31
Histórico da Cajucultura no Estado do Piauí.....	33
Aspectos econômicos da cajucultura no Estado do Piauí.....	41
Conhecimento tecnológico	45
Recomendações técnicas para o cultivo do cajueiro no Estado do Piauí	49
Clima	51
Solos	52
Preparo do solo	52
Correção do solo.....	53
Espaçamento	54
Abertura das covas.....	54
Adubação.....	55
Plantio	56
Cobertura do solo	56
Tratos culturais	56

Podas	57
Rejuvenescimento do pomar	59
Controle de plantas infestantes	60
Consortiação	60
Principais pragas	61
Doenças	69
Colheita	72
Armazenamento	73
Produção de caju	75
Clones	76
Industrialização do pedúnculo	83
Origem da cajuína	85
Cajuína do Piauí	86
Descrição das operações	87
Colheita de caju	87
Transporte	88
Recepção e pesagem	88
Descastanhamento	89
Primeira lavagem	89

Seleção	90
Segunda lavagem ou sanificação	90
Prensagem ou extração do suco	91
Clarificação do suco	92
Filtração	94
Pré-aquecimento	95
Enchimento das garrafas.....	96
Fechamento das garrafas	96
Tratamento térmico	97
Resfriamento	98
Armazenamento da produção de cajuína	99
Turvação	99
Sedimentação após estocagem prolongada	100
Falta de coloração característica	101
Cajuína sem sabor de caju	101
Referências	103



Desde o ano de 2000, a cajucultura piauiense vem passando por transformações de cunho tecnológico, com o emprego de técnicas recomendadas pela pesquisa, que vêm aumentando a produtividade de alguns pomares, seja de cajueiro anão-precoce, seja comum, ocupando posição de destaque pela extensão dos plantios em todos os municípios do estado, totalizando uma área de 184. 610 hectares plantados no ano de 2008 e uma produção de 68.319 toneladas de castanha, caracterizando-se como o segundo maior produtor de caju do Brasil. Esses dados representam, respectivamente, 24,87% e 27,98% da área plantada e produção, em relação ao País. Essa produção representa apenas 10% do total de frutos (caju) produzidos e os 90% restantes correspondem a 614.871 toneladas de pedúnculos, dos quais, atribui-se que apenas 25%,

ou seja, 153.716 toneladas sejam aproveitadas das mais variadas formas, desde o consumo in natura, cortado em rodelas, a diversos tipos de doces caseiros, confecção dos mais variados pratos à base de fibras do caju ou como tira-gosto. Além de ser consumido ao natural, como fruta fresca, o pedúnculo pode ser utilizado na fabricação de cajuína, sucos integrais, vinhos, aguardente, refrigerante, polpa congelada e pedúnculos desidratados.

A aptidão do Piauí para o cultivo comercial do cajueiro está comprovada por meio do zoneamento pedoclimático. Entretanto, a baixa produtividade de castanha, cerca de 368 kg ha⁻¹, vem comprometendo o segmento da produção agrícola, notadamente quando as análises são efetuadas considerando apenas a produção e a comercialização da castanha, com reflexos negativos em toda a cadeia produtiva.

Os sistemas de produção usualmente empregados na cajucultura do Piauí são muito semelhantes, diferenciam-se no uso da mecanização mais intensiva, nas operações de preparo do solo e manutenção da cultura, no caso das grandes plantações. Os pequenos e médios plantios caracterizam-se pela prática de consórcios com culturas de subsistência e uso mais intensivo de mão de obra familiar.

A importância social da cultura é caracterizada pela geração de emprego e renda para a população rural, principalmente durante a estação seca e pelo fato de a maioria dos plantios ser cultivada por pequenos e médios produtores. O período em que essas atividades acontecem coincide, em sua grande maioria, com a entressafra das culturas anuais, como o arroz, o milho, o feijão e a mandioca. Outra fonte de renda tem sido o aproveitamento do pedúnculo a partir do processamento artesanal, destacando-se a produção de cajuína, doces de diversos tipos e para consumo de mesa.

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, já encontraram a cajuína, uma bebida desenvolvida artesanalmente pelos indígenas, que habitavam a região Nordeste, usada para comemorar as vitórias nas grandes batalhas que travavam pelo domínio dos cajueirais. No entanto, foi no Estado do Piauí que a cajuína entrou num estágio de desenvolvimento, tornando-se a bebida tradicional dos piauienses.

A cajuína do Piauí já é conhecida em toda a região Nordeste pelo seu sabor característico e por ser uma bebida refrescante sem teor alcoólico. É necessário que sejam divulgadas suas qualidades nutritivas e organolépticas em outras regiões, notadamente no Sudeste, Centro-Oeste, São Paulo, Brasília e Norte do Brasil.

Com a indicação geográfica, a cajuína do Piauí passará a ser conhecida nacionalmente, devido à padronização do seu processo de fabricação, qualidade e competitividade com outras bebidas não fermentadas e sem aditivos, conquistando novos mercados, ampliando a sua produção e dando sustentabilidade ao agronegócio da cajucultura piauiense.



Caracterização Ambiental do Estado do Piauí

O Estado do Piauí está localizado no Nordeste brasileiro entre 2° 44' 49" e 10°, 55' 05" de latitude sul e 40° 22' 12" e 45° 59' 42" de longitude oeste (www.piaui.pi.gov.br), em posição geográfica privilegiada em relação às demais unidades federativas da região, com facilidade de acesso aos mercados do Sudeste, Nordeste, como também para o exterior via portos de São Luís, Fortaleza e, em breve, por meio do porto de Luís Correia. Possui uma área de 251.529,2 km², o que representa 16,20% da área nordestina e 2,95% da área nacional. É o terceiro maior estado do Nordeste, perdendo em área apenas para a Bahia e o Maranhão. As maiores altitudes são registradas na Chapada das Mangabeiras, no extremo sul, cujo ponto máximo é de 880 m acima do nível do mar. Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico; ao sul com os estados da Bahia e Tocantins; ao leste, com os estados do Ceará e Pernambuco; ao oeste com o Estado do Maranhão (Figura 1).



Figura 1. Destaque do Estado do Piauí no mapa do Brasil.

Fonte: Wikipédia (2009).

Clima

No Piauí ocorrem duas tipologias climáticas. A primeira, classificada por Köppen como tropical quente e úmido (Aw), domina a maior parte do território, variando entre 25 °C e 27 °C. As chuvas na área de ocorrência desse clima também são variáveis. Ao sul, indicam cerca de 700 mm anuais; mais ao norte, a pluviosidade aumenta, atingindo índices próximos a 1.200 mm.

A segunda tipologia climática predomina na região sudeste do estado, sendo classificada como semiárido quente (Bsh). As chuvas ocorrem durante o verão, distribuindo-se irregularmente, alcançando índices de 600 mm ano⁻¹. Pela baixa pluviosidade, o período seco se prolonga por oito ou mais meses, com temperaturas oscilando entre 24 °C e 40 °C.

No litoral e às margens do Rio Parnaíba, os níveis anuais de precipitação pluviométrica situam-se entre 1.000 mm e 1.600 mm. A frequência de chuvas diminui a medida que se avança para a região Sudeste do estado, porém níveis anuais médios de precipitação abaixo de 800 mm são encontrados apenas em 35% do território piauiense.

Vegetação

Predominam quatro classes vegetacionais: Caatinga, Cerrado, Mata de Cocais e Floresta.

Caatinga: apresenta vegetação típica de regiões semiáridas, com perda de folhagem durante a estação seca, e tem sua ocorrência registrada no sul e sudeste do estado; é composta por cactos, arbustos e árvores de pequeno porte. São encontradas espécies forrageiras como o pau-ferro, a catingueira verdadeira, a

catingueira rasteira, a canafístula, o mororó, o juazeiro, que poderiam ser utilizadas como opção para caprinos, ovinos, bovinos e muares. Entre as frutíferas nativas, destacam-se o umbu, o araticum, o jatobá e o murici. Entre as espécies medicinais, encontram-se a aroeira, a braúna, o velame, o marmeleiro, o angico, entre outras.

Cerrado: é o segundo maior bioma brasileiro, estendendo-se nas porções sudoeste e norte do estado; a vegetação é bastante diversificada, em sua maior parte, é semelhante à de Savana, com gramíneas, arbustos e árvores retorcidas. As árvores possuem caules retorcidos e raízes profundas, que permitem a absorção da água disponível abaixo de dois metros de profundidade, mesmo durante a estação seca.

Floresta: encontrada ao longo do Vale do Parnaíba; é composta por palmeiras, principalmente espécies como carnaúba, babaçu e buriti. Essas espécies também podem ser encontradas no Cerrado e na Mata de Cocais.

Mata de Cocais: é uma floresta de transição, situada entre a Caatinga e o Cerrado nos estados do Maranhão, Piauí e norte do Tocantins. No Piauí, predominam as palmeiras babaçu, carnaúba, buriti e em menor quantidade a oiticica. No extrato inferior da mata, são encontradas diversas espécies de arbustos e vegetação herbácea.

Relevo

O relevo piauiense abrange planícies litorâneas e aluvionares, nas faixas das margens do Rio Parnaíba e de seus afluentes, que permeiam a parte central e norte do estado. Ao longo das fronteiras com o Ceará, Pernambuco e Bahia, nas chapadas de Ibiapaba e Araripe, a leste, e da Tabatinga e Mangabeira, ao sul, encontram-se as maiores altitudes da região, situadas em torno de 900 metros. Entre essas zonas elevadas e o curso dos rios que permeiam o Estado do Piauí, como o Gurgueia, o Fidalgo, o Uruçuí Preto e o Parnaíba, encontram-se formações tabulares, contornadas por escarpas íngremes, resultantes das áreas erosivas das águas.

Hidrologia

Enquanto os estados do Nordeste oriental contam com apenas um rio perene, o Rio São Francisco, com aproximadamente 1.800 quilômetros dentro de seus territórios, o Piauí conta com o Rio Parnaíba e alguns de seus afluentes, entre eles o Uruçuí Preto e o Gurgueia, que, somando-se seus cursos permanentes ultrapassam 2.600 km de extensão, além dos rios Piauí, Canindé, Guaribas, Itaim, Sambito, Poti, Marataoã, Longá, Piracuruca, Pirangi e dezenas de riachos temporários. O estado conta ainda com barragens como a de Boa Esperança, açudes, com destaque para o Caldeirão, e lagoas de notável expressão como as de Parnaguá, Pavuçu, Buriti e Cajueiro, que vêm sendo aproveitadas em projetos de irrigação e abastecimento de água na região.

Subdivisões geoambientais

O Estado do Piauí é dividido em quatro mesorregiões e quinze microrregiões (Figura 2; Tabela 1):

Mesorregião Centro-Norte Piauiense: possui uma área de 55.273,714 km². Limita-se com as microrregiões Norte Piauiense, Sudoeste Piauiense, Sudeste Piauiense, Noroeste Cearense, Sertões Cearenses, Sul Cearense e Leste Maranhense.

Mesorregião Norte Piauiense: possui uma área de 22.152.102 km². Limita-se com a Mesorregião Centro-Norte Piauiense e com as microrregiões Noroeste Cearense e Leste Maranhense.

Mesorregião Sudoeste Piauiense: possui uma área de 128.193,04 km². Limita-se com as microrregiões Sudeste Piauiense e Centro-Norte Piauiense, Extremo Oeste Baiano, Vale São-Franciscano da Bahia, Sul Maranhense e Oriental do Tocantins.

Mesorregião Sudeste Piauiense: possui uma área de 45.910.326 km². Limita-se com as mesorregiões Centro-Norte Piauiense, Sudoeste Piauiense, Sertões Cearenses, Sul Cearense, São Francisco Pernambucano e Sertão Pernambucano.

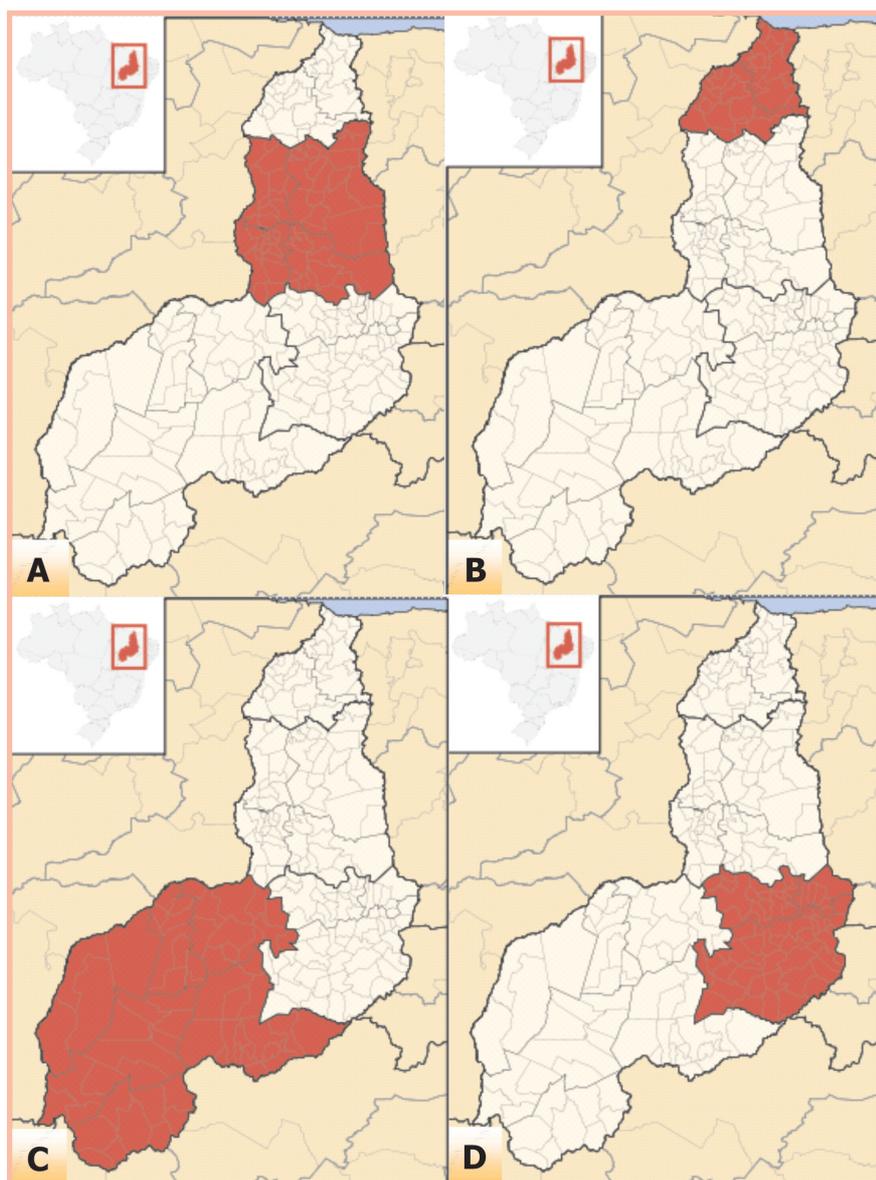


Figura 2. A - Mesorregião Centro-Norte Piauiense; B - Mesorregião Norte Piauiense; C - Mesorregião Sudoeste Piauiense; D - Mesorregião Sudeste Piauiense.

Fonte: Abreu (2006a, 2006b, 2006c, 2006d).

Tabela 1. Relação dos municípios do Estado do Piauí, suas mesorregiões e microrregiões geográficas.

Mesorregião	Microrregião	Município
Centro-Norte Piauiense	Campo Maior	Alto Longá, Assunção do Piauí, Boqueirão do Piauí, Buriti dos Montes, Campo Maior, Capitão de Campos, Castelo do Piauí, Cocal de Telha, Domingos Mourão, Jatobá do Piauí, Juazeiro do Piauí, Lagoa de São Francisco, Milton Brandão, Nossa Senhora de Nazaré, Novo Santo Antônio, Pedro II, São João da Serra, São Miguel do Tapuio e Sigefredo Pacheco
	Médio Parnaíba Piauiense	Agricolândia, Água Branca, Amarante, Angical do Piauí, Arraial, Barro Duro, Francisco Aires, Hugo Napoleão, Jardim do Mulato, Lagoinha do Piauí, Olho D'Água do Piauí, Palmeirais, Passagem Franca do Piauí, Regeneração, Santo Antônio dos Milagres, São Gonçalo do Piauí e São Pedro do Piauí.
	Teresina ⁽¹⁾	Altos, Beneditinos, Coivaras, Currealinhos, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Miguel Leão, Monsenhor Gil, Nazaré, Pau D'Arco do Piauí, Teresina, União e Timon, MA
	Valença do Piauí	Aroazes, Barra D'Alcântara, Elesbão Veloso, Francinópolis, Inhuma, Lagoa do Sítio, Novo Oriente do Piauí, Pimenteiras, Prata do Piauí, Santa Cruz dos Milagres, São Félix do Piauí, São Miguel da Baixa Grande, Valença do Piauí e Várzea Grande

Continua...

Tabela 1. Continuação

Mesorregião	Microrregião	Município
Norte Piauiense	Baixo Parnaíba Piauiense	Barras, Batalha, Boa Hora, Brasileira, Cabeceiras do Piauí, Campo Largo do Piauí, Esperantina, Joaquim Pires, Joca Mendes, Luzilândia, Madeiro, Matias Olímpio, Miguel Alves, Morro do Chapéu do Piauí, Nossa Senhora dos Remédios, Piri-piri, Porto e São João do Arraial
	Litoral Piauiense	Bom Princípio do Piauí, Buriti dos Lopes, Cajueiro da Praia, Caraúbas do Piauí, Caxingó, Cocal, Cocal dos Alves, Ilha Grande, Luís Correia, Murici dos Portelas, Parnaíba, Piracuruca, São João da Fronteira e São José do Divino
Sudeste Piauiense	Alto Médio Canindé	Acauã, Bela Vista do Piauí, Belém do Piauí, Betânia do Piauí, Caldeirão Grande do Piauí, Campinas do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Campo Grande do Piauí, Capitão Gervásio Oliveira, Caridade do Piauí, Conceição do Canindé, Curral Novo do Piauí, Floresta do Piauí, Francisco Macedo, Fronteiras, Isaías Coelho, Itainópolis, Jacobina do Piauí, Jaicós, João Costa, Lagoa do Barro do Piauí, Marcolândia, Massapé do Piauí, Padre Marcos, Paes Landim, Patos do Piauí, Paulistana, Pedro Laurentino, Nova Santa Rita, Queimada Nova, Ribeira do Piauí, Santo Inácio do Piauí, São Francisco de Assis do Piauí, São João do Piauí, Simões, Simplício Mendes, Socorro do Piauí, Vera Mendes e Vila Nova do Piauí

Continua...

Tabela 1. Continuação

Mesorregião	Microrregião	Município
Sudeste Piauiense	Picos	Aroeiras do Itaim, Bocaina, Cajazeiras do Piauí, Colônia do Piauí, Dom Expedito Lopes, Geminiano, Ipiranga do Piauí, Oeiras, Paquetá, Picos, Santa Cruz do Piauí, Santana do Piauí, Santa Rosa do Piauí, São João da Canabrava, São João da Varjota, São José do Piauí, São Luís do Piauí, Sussuapara, Tanque do Piauí e Wall Ferraz
	Pio IX	Alagoinha do Piauí, Alegrete do Piauí, Francisco Santos, Monsenhor Hipólito, Pio IX, Santo Antonio de Lisboa e São Julião
Sudoeste Piauiense	Alto Médio Gurguéia	Alvorada do Gurguéia, Barreiras do Piauí, Bom Jesus, Cristino Castro, Currais, Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Palmeira do Piauí, Redenção do Gurguéia, Santa Luz e São Gonçalo do Gurguéia
	Alto Parnaíba Piauiense	Baixa Grande do Ribeiro, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e Uruçuí
	Bertolândia	Antônio Almeida, Bertolândia, Colônia do Gurguéia, Eliseu Martins, Landri Sales, Manoel Emídio, Marcos Parente, Porto Alegre do Piauí e Sebastião Leal
	Chapadas do Extremo Sul Piauiense	Avelino Lopes, Corrente, Cristalândia do Piauí, Curimatá, Júlio Borges, Morro Cabeça no Tempo, Parnaguá, Riacho Frio e Sebastião Barros

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Mesorregião	Microrregião	Município
Sudoeste Piauiense	Floriano	Canaveira, Flores do Piauí, Floriano, Guadalupe, Itaueira, Jerumenha, Nazaré do Piauí, Pavussu, Rio Grande do Piauí, São Francisco do Piauí, São José do Peixe e São Miguel do Fidalgo
	São Raimundo Nonato	Anísio de Abreu, Bonfim do Piauí, Brejo do Piauí, Canto do Buriti, Caracol, Coronel José Dias, Dirceu Arcoverde, Dom Inocêncio, Fartura do Piauí, Guaribas, Jurema, Pajeu do Piauí, São Braz do Piauí, São Lourenço do Piauí, São Raimundo Nonato, Tamboril do Piauí e Várzea Branca

⁽¹⁾O município maranhense de Timon faz parte do território coberto pela indicação de procedência do Estado do Piauí para o produto cajuína. A cajuína produzida neste município tem características similares à cajuína produzida nos municípios do Estado do Piauí e usufrui da reputação de “Cajuína do Piauí”.

A Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) da Grande Teresina foi instituída pelo Decreto Federal nº 4367 de 9 de setembro de 2002. Abrange os municípios piauienses da Microrregião de Teresina, além do município de Timon, que se encontra à margem esquerda do Rio Parnaíba, defronte à capital Teresina. A RIDE atua nas principais áreas de desenvolvimento desses municípios, entre as quais no uso e na ocupação do solo. O território do município de Timon está incluído nas coordenadas geodésicas do Estado do Piauí.

Fonte: Levantamento... (2009) adaptada pelo autor.



A primeira referência sobre o cajueiro de que se tem conhecimento é a que foi publicada pelo monge naturalista francês André Thevet em 1558, em sua obra *Singularidades da França Antártica*, na qual relata fatos da primeira dominação francesa no Brasil. De 1558 até os dias atuais, muitos escritores não foram citados, mas não resta a menor dúvida de que, cronologicamente, todos contribuíram ao descrever sobre os aspectos botânicos, o valor medicinal do suco muito refrescante na estação quente do ano, o uso do caju como alimento e as amêndoas mais saborosas que as de amendoeirias (LIMA, 1988). Segundo Abbville (1963) e Lisboa (1968), citados por Lima (1988), mencionam-se duas citações sobre o cajueiro no Maranhão,

publicadas em 1614 e 1630, respectivamente. Lima (1988) relata que entre essas duas datas o Frei Vicente do Salvador, em 1627, apresentou o cajueiro como uma das árvores do Nordeste brasileiro que caracteriza a transição entre a Zona da Mata Atlântica e o Sertão.

Origem

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, já encontraram o cajueiro amplamente disseminado no litoral, mais precisamente no litoral nordestino. Lima (1988) relata que não se conhece em nenhuma parte ou em algum idioma crônica ou relato anterior ao descobrimento do Brasil que faça qualquer referência ao cajueiro.

Segundo Lima (1988), praticamente todas as espécies descritas do gênero *Anacardium* são originárias do Continente Americano e apenas quatro delas, *A. caracoli*, *A. encardium*, *A. excelsum* e *A. rhinocarpus*, não são encontradas no Brasil. Os botânicos e geneticistas pressupõem que a presença de grande número de espécies silvestres ou um elevado grau de diversidade, dentro de uma espécie em determinada região, seja forte indicativo de que tal região caracterize-se como centro de origem desses indivíduos.

Embora não seja a região que apresente o maior número de espécies do gênero, é no Nordeste brasileiro onde o *Anacardium occidentale* apresenta maior diversidade e adaptação, com uma variação significativa de tipos dentro da espécie, no que concerne ao porte, hábito de crescimento,

coloração e tamanho das folhas, frutos (castanha) e pedúnculo.

No Nordeste brasileiro, a espécie *occidentale* apresenta um porte intermediário entre as espécies amazônicas e do Planalto Central, podendo atingir até 20 m de altura nos solos mais propícios, diminuindo de tamanho e tornando-se esgalhada e tortuosa à medida que avança sertão adentro. Somente a espécie sofreu um processo de domesticação por parte do homem, sendo disseminada pelo índio. Descoberto o seu valor pelos colonizadores, foi a única espécie levada a outros continentes. Esse fato talvez explique por que nos demais países do mundo, onde o cajueiro é cultivado, não são encontradas outras espécies de *Anacardium* em estado nativo (LIMA, 1988).

Nível tecnológico

No Brasil, são reconhecidos dois períodos que caracterizam a evolução da agroindústria. O primeiro, com início nos primórdios da colonização, caracterizava-se por ser extrativista. Nesse período coexistiam dois tipos de exploração. Um, no qual os cajueiros ocorriam em aglomerados dispersos ao longo do litoral, não recebia nenhum trato cultural e a castanha apresentava pouco valor comercial. O pedúnculo era preferencialmente consumido in natura e o seu aproveitamento como cajuína, doces e vinhos era feito artesanalmente (EMBRAPA, 1991).

O outro tipo de exploração, baseado no plantio desordenado da cultura, existia em diversos sítios e fazendas da região. Era também extrativista e predominava nas pequenas propriedades. Esse sistema subsiste nos dias atuais e responde por uma parcela de produção de castanha. Quando houve mais

interesse no aproveitamento do pedúnculo para produção de cajuína e doces e maior procura para a castanha, houve melhoria dos tratamentos culturais com o objetivo de facilitar a colheita. O consórcio com culturas anuais, como o milho, o feijão e a mandioca, continua a ser praticado, o que evidencia uma manutenção mais adequada ao cajueiro.

O segundo período, iniciado em meados da década de 1960, caracterizava-se por considerável expansão dos setores agrícola e industrial, determinada pela simplicidade do processamento da castanha e tradição no aproveitamento do pedúnculo. O mercado favorável aos produtos do caju e a existência de incentivos fiscais e subsídios oferecidos pelo governo aos produtores e indústrias foram fatores decisivos para a expansão da agroindústria (EMBRAPA, 1991).

Os sistemas de produção atuais são muito semelhantes. Diferenciam-se no uso da mecanização mais intensiva e nas operações de preparo do solo e manutenção da cultura no caso das grandes plantações; para os pequenos e médios produtores, o uso de mão de obra familiar no período da colheita e consórcio frequente, com culturas de subsistência.



Histórico da Cajucultura no Estado do Piauí

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta genuinamente brasileira, nativa do litoral nordestino. Ocupa lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais em razão da sua crescente comercialização e riqueza nutricional de seus produtos principais: amêndoa, cajuína, suco, vinho e doces de diversos tipos. Dados do IBGE revelam que, entre os estados nordestinos, o Piauí se destaca como o segundo maior produtor de caju do Brasil. No ano de 2008, foram cultivados no Brasil 742.191 hectares, com produção de 243.771 toneladas de castanha e produtividade de 328 kg ha⁻¹ de castanha. No Piauí, o caju ocupa uma posição de destaque, não só porque produz sem uso da irrigação, mas também pela extensão dos plantios, sendo encontrado em todos os municípios do estado,

totalizando uma área de 184.610 hectares, com uma produção de 68.319 toneladas de castanha. Esses dados representam respectivamente, 24,87% e 27,98% da área colhida e produção em relação aos obtidos no País (LEVANTAMENTO..., 2009).

A partir da segunda metade da década de 1960, quando foi aprovado o II Plano Diretor da Sudene, que criou incentivos fiscais por meio do sistema 34/18 para o plantio e beneficiamento do caju na região Nordeste, essa cultura deixou de ser considerada extrativista e passou a ser cultivada com fins comerciais. Em razão dessas oportunidades criaram-se em alguns estados, condições favoráveis à implantação de cultivos sistematizados, que passaram a ocupar extensas áreas contíguas e, até então, de uso agrícola limitado (EMBRAPA, 1991).

No Piauí, foram feitos plantios de grandes áreas com a cultura do caju, principalmente nas regiões semiáridas e dos cerrados piauienses. Os pequenos e médios produtores, estimulados pelo preço da castanha, crédito subsidiado e apoio da assistência técnica, contribuíram significativamente para o aumento da área cultivada com uma elevação de área que passou de 10.488 ha em 1977 para 257.690 ha em 1993, considerada a maior área cultivada com caju no estado. A partir de 1993 (Tabela 2), verificou-se uma redução da área cultivada provavelmente em decorrência da não-realização dos tratos culturais nos grandes plantios, causando a morte de plantas e, conseqüentemente, a redução da produtividade, chegando em 1998 com uma área de 130.905 hectares, produção de 6.128 toneladas de castanha e produtividade de 47 kg ha⁻¹ (ANUÁRIO..., 1977; IBGE, 1993, 1998).

Com a introdução de clones de cajueiro-anão-precoce pela Embrapa no final da década de 1990 e o desenvolvimento de ações governamentais, incentivando a melhoria do cultivo por meio da utilização de novas técnicas e com o plantio de mudas enxertadas, a área plantada com caju no Piauí voltou a crescer continuamente, passando de 130.905 hectares em 1998 para 142.398 hectares em 1999, com produtividade de 226 kg ha⁻¹ de castanha, chegando em 2008 com uma área plantada de 184.610 hectares, que produziu 68.319 toneladas de castanha e uma produtividade de 386 kg ha⁻¹ (Tabela 2), (IBGE, 1998, 1999, 2008).

A cajucultura é uma das atividades de maior importância econômica e social para o Estado do Piauí. A importância social da cultura é caracterizada pela geração de emprego e renda para a população rural, principalmente durante a estação seca, e pelo fato de a maior parte dos plantios ser explorada por pequenos e médios produtores. A aptidão do Piauí para o cultivo comercial do cajueiro foi comprovada por meio do zoneamento pedoclimático, que apresentou áreas potencialmente aptas à exploração da cajucultura.

Tabela 2. Área plantada, produção e produtividade de castanha-de-caju no Estado do Piauí. 1977 a 2009.

Ano	Área plantada (ha)	Produção		Produtividade	
		Castanha (t)	Pedúnculo ⁽¹⁾ (1.000 frutos)	Pedúnculo ⁽¹⁾ (fruto ha ⁻¹)	Castanha ⁽²⁾ (kg ha ⁻¹)
1977	10.488	-	408.513	38.950	-
1978	10.786	-	445.903	41.340	-
1979	13.479	-	550.840	40.866	-
1980	15.575	-	617.939	39.675	-
1981	20.746	-	787.3912	37.953	-
1982	28.420	-	1.046.387	1.512	-
1983	27.089	-	317.280	1.405	-
1984	31.795	-	989.058	11.585	-
1985	78.996	-	2.745.637	266.390	-
1986	106.512	-	3.890.232	930.072	-
1987	128.664	-	3.613.135	1.773.216	-
1988 ⁽²⁾	121.052	24.616	-	-	205
1989	159.519	30.117	-	-	188
1990	167.925	23.897	-	-	142
1991	192.155	42.964	-	-	224
1992	212.871	25.506	-	-	120

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ano	Área plantada (ha)	Produção		Produtividade	
		Castanha (t)	Pedúnculo ⁽¹⁾ (1.000 frutos)	Pedúnculo ⁽¹⁾ (fruto ha ⁻¹)	Castanha ⁽²⁾ (kg ha ⁻¹)
1993	257.690	29.941	-	-	128
1994	224.913	32.775	-	-	172
1995	201.756	47.207	-	-	234
1996	210.767	39.972	-	-	192
1997	215.175	41.240	-	-	192
1998	130.905	6.128	-	-	47
1999	142.398	32.224	-	-	226
2000	144.378	33.392	-	-	233
2001	147.725	18.850	-	-	128
2002	149.691	16.814	-	-	119
2003	154.717	26.662	-	-	172
2004	157.182	44.130	-	-	281
2005	161.598	24.494	-	-	152
2006	159.389	41.853	-	-	263
2007	172.712	23.744	-	-	138
2008	184.610	68.319	-	-	368

⁽¹⁾ Produção em mil frutos e produtividade em frutos/hectare.

⁽²⁾ Produção de castanha em tonelada e produtividade de castanha em kg/hectare.

Fonte: IBGE (1977 a 2009).

Até o final da década de 1980, o agronegócio do caju no Estado do Piauí estava concentrado na produção de castanha para suprir a demanda das indústrias de processamento de amêndoa do Estado do Ceará visando à exportação para os Estados Unidos e Europa. O intercâmbio produtor-indústria era feito via atravessador, que utilizava a prática comercial de compra antecipada da produção, desestimulando a qualidade do produto dentro da cadeia produtiva da cajucultura. Esse tipo de comercialização da matéria-prima (castanha) acontecia porque não existia nenhuma agroindústria de beneficiamento de castanha instalada no Piauí até aquela data. Por esse motivo, os empresários do Ceará adquiriam a castanha piauiense por um preço muito baixo apenas com o objetivo de que os produtores piauienses mantivessem seus campos. Em face dessa situação, os produtores piauienses se agruparam em cooperativas e associações e montaram por meio de financiamentos em instituições oficiais, as agroindústrias para beneficiar sua produção. Os empresários cearenses, percebendo que iam perder a sua fonte fornecedora de matéria-prima, elevaram o preço da castanha e modernizaram seu parque industrial. Com isso, mantiveram os produtores vendendo regularmente para eles. Por essa razão, nosso parque industrial ficou inoperante já que as unidades beneficiadoras da castanha não possuíam capital de giro suficiente para adquirir a matéria-prima e pôr as fábricas em funcionamento durante todo o ano. Das 24 pequenas agroindústrias de beneficiamento de castanha instaladas e prontas para funcionar, em 2003, apenas uma encontrava-se em funcionamento, operando com 50% da sua capacidade instalada.

Em 2003, a Fundação Banco do Brasil, Secretaria de Desenvolvimento Rural, CajuExport, Sebrae, Embrapa, Emater, Conab, BNB, cooperativas, associações de produtores rurais e sindicatos rurais se juntaram para encontrar um meio de estimular o funcionamento das agroindústrias de beneficiamento de castanha, tendo em vista que a amêndoa da castanha de caju é um produto de exportação, gerando divisas para o estado. O governo do Piauí criou um estoque regulador de castanha de caju, utilizando-se da infraestrutura já existente no estado para armazenamento, disponível na região, notadamente nos polos de Picos, São Raimundo Nonato e Parnaíba. Cada órgão envolvido contribuiu com o desenvolvimento da cajucultura piauiense dentro de sua atividade. Por exemplo, a Embrapa contribuiu com a tecnologia de produção, instalando unidades demonstrativas sobre sistema de produção e substituição de copas em cajueiros improdutivos, recomendou cinco clones de cajueiro-anão-precoce, visando à melhoria da qualidade da matéria-prima e ministrou 32 cursos sobre implantação e manejo da cultura do cajueiro, produção de mudas enxertadas de cajueiro e substituição de copas. Foram realizados três dias de campo e três seminários sobre a cultura do cajueiro.

A Fundação Banco do Brasil já recuperou oito minifábricas que estão em pleno funcionamento desde o ano de 2008. O modelo de execução das minifábricas de castanha-de-caju funciona da seguinte maneira: foi criado um *pool* de minifábricas pertencentes às cooperativas, associações e sindicatos e uma unidade central de exportação responsável pelo fornecimento da castanha previamente classificada. Após a quebra da castanha, a amêndoa é pré-selecionada e entregue

à unidade central que realiza as etapas de acabamento, embalagem, comercialização e exportação. Esse modelo proporciona aumento de renda e satisfação dos produtores de castanha e oferta contínua da amêndoa com qualidade e preço competitivos para os mercados interno e externo. Na região de Teresina, o forte da cajucultura está na fabricação de cajuína, tendo como carro-chefe a Cajuespi, que congrega vários produtores de cajuína de todo o Estado do Piauí.



Aspectos Econômicos da Cajucultura no Estado do Piauí

O agronegócio do caju conquistou nos últimos anos uma expressiva participação na pauta de exportação do Piauí, o que tem causado impactos positivos na geração de empregos, tanto na zona urbana, onde estão situadas as unidades de beneficiamento de castanhas, como nas pequenas comunidades rurais, com a ocupação da mão de obra dos produtores, que veem na atividade uma fonte de subsistência, tendo em vista que o cajueiro é uma planta resistente mesmo em anos de seca.

Estima-se que o agronegócio do caju poderá gerar, no campo, um emprego permanente para cada seis hectares e mais dois temporários durante os meses de maio a dezembro.

Esses dados são altamente significativos, tendo em vista que o período em que essas atividades acontecem coincide, em sua grande maioria, com o período mais seco do Piauí e com a entressafra das culturas anuais, tais como o arroz, milho, feijão e mandioca (RIBEIRO et al., 2006a).

Outra fonte de renda para o pequeno e médio produtor de caju tem sido o aproveitamento do pedúnculo na comercialização para a indústria de processamento ou mesmo de forma artesanal, destacando-se a produção de cajuína, doces de diversos tipos e fruto para o consumo in natura. O bagaço de caju, devidamente processado, pode ser utilizado tanto para a alimentação humana quanto na ração animal.

O mercado de suco de caju ainda está muito incipiente no Piauí. Na região de Picos, maior produtora de caju do estado, existem seis indústrias de processamento do pedúnculo: uma processa e envasa o suco, que é comercializado somente no Sul do País, e as demais comercializam o suco concentrado para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

Outro derivado do pedúnculo de grande importância econômica no Estado do Piauí é a cajuína, um produto muito apreciado pelos piauienses. A cajuína do Piauí já é conhecida em toda a região Nordeste pelo seu sabor característico e por ser uma bebida refrescante isenta de teor alcoólico. É necessário que sejam divulgadas suas qualidades nutritivas e organolépticas em outras regiões, notadamente no Sudeste, Centro-Oeste, São Paulo, Brasília e Norte do Brasil.

A agroindústria de beneficiamento da castanha para comercialização da amêndoa de castanha-de-caju (ACC) atualmente vem contribuindo com uma expressiva participação na pauta de exportação do estado, agregando valor à matéria-prima, gerando empregos no campo no período da entressafra das culturas de subsistência (Figura 3).



Figura 3. A - Mudas de cajueiro-anão-precoce; B - Plantio de cajueiro-anão-precoce; C - Comercialização de caju-anão-precoce; D - Produção de suco de caju. Picos, PI.



Segundo Crisóstomo et al. (1999), o melhoramento genético do cajueiro no Brasil pode ser cronologicamente dividido em cinco fases distintas. A primeira está correlacionada à época da descoberta pelos nativos de plantas com pedúnculos apropriados à sua alimentação, tanto no consumo in natura como na fabricação de bebidas, seguindo-se o uso da castanha para consumo da amêndoa. Por esse motivo, quando os exploradores aportaram na costa brasileira, já constataram os frutos de cajueiro sendo utilizados na culinária local. Os registros demonstram a existência desse processo no século 17.

A segunda fase data das décadas de 1940 e 1950 e foi marcada pela importância do líquido da casca da castanha (LCC) como produto principal e pela transformação do pedúnculo como produto secundário. Nesse período, foram iniciadas as primeiras introduções de plantas no campo experimental de Pacajus, CE, oriundas de populações naturais existentes na região litorânea do Nordeste. Segundo os mesmos autores, historicamente, pode-se considerar esse período como o início das atividades de pesquisa com o cajueiro no Brasil.

A terceira fase compreende as décadas de 1960 e 1970. Foi a fase dos grandes plantios comerciais em decorrência de um programa de expansão da cajucultura a partir de incentivos governamentais. Nesses plantios, foi utilizado apenas o cajueiro-comum, a partir do plantio direto da semente ou na formação de mudas de pé-franco em espaçamentos definidos. As atividades de pesquisa concentraram-se na identificação e no controle da produção de castanha de plantas individuais. Após a identificação das plantas que se destacavam em produção, foram feitos novos plantios com castanhas colhidas dessas plantas.

Na quarta fase, foram obtidos e avaliados clones (conjunto de indivíduos originados de um genótipo comum pela propagação vegetativa, por isso mesmo com as mesmas características genéticas) do tipo comum e anão-precoce, vindo a ocorrer a recomendação dos clones de cajueiro-anão-precoce CCP 06, CCP 09, CCP 76 e CCP 1001 para plantio comercial. Como resultado, a produtividade de castanha passou de 379 kg ha⁻¹ para aproximadamente 1.200 kg ha⁻¹, nos pomares que utilizam clones melhorados em cultivo de sequeiro (RIBEIRO et al., 2006a).

A quinta fase, em andamento, prioriza as pesquisas para atender às demandas atuais da cajucultura, com enfoque na cajucultura irrigada e no aproveitamento do pedúnculo para o consumo de mesa. Nesse enfoque, a seleção foi orientada para plantas com características de porte baixo para facilitar a colheita manual; pedúnculo com características de coloração, sabor,

textura, maior período de conservação, consistência e teor de tanino adequado às preferências do consumidor; castanha de tamanho e peso adequados (10 g) e amêndoas resistentes à formação de bandas (PAIVA; BARROS, 2004).

A demanda da agroindústria da castanha foi responsável pelo avanço do cultivo do cajueiro-anão-precoce em outros ecossistemas, notadamente nos Cerrados, zonas de transição de Matas de Restingas da região litorânea com o semiárido, nos estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Ceará, que juntos respondem pela quase totalidade de castanhas produzidas no País. Essa exploração, no entanto, sempre esteve à margem do emprego de tecnologias no que diz respeito a variedades melhoradas, inexistentes até o início de 1980. A partir dessa época, as pesquisas na área de melhoramento genético priorizaram a seleção com o cajueiro-anão-precoce, com o lançamento em 1997 de novos clones, denominados de Embrapa 50 e Embrapa 51, sendo o primeiro um híbrido entre um genótipo do tipo anão-precoce e um genótipo do tipo comum, caracterizado por um pedúnculo de cor amarela, castanha com 10 g e amêndoa com 2,9 g de peso médio. O segundo clone tem pedúnculo vermelho, castanha com 10,3 g e amêndoa com 2,7 g de peso médio (CRISÓSTOMO et al., 1999). Os clones BRS 189 e BRS 226 foram lançados, respectivamente, nos anos de 2000 e 2002 (PAIVA; BARROS, 2004).

O plantio desses clones em outras regiões sem estudo prévio de adaptação às condições locais caracteriza uma situação de vulnerabilidade genética e constitui um fator de risco ao sucesso da atividade em base econômica e à expansão do cultivo nos diferentes agrossistemas da região Nordeste. Assim, a obtenção e seleção de novos genótipos são importantes para a redução dessa vulnerabilidade (PAIVA; CRISÓSTOMO; BARROS, 2003).

Apesar do baixo rendimento do cajueiro-comum, em torno de 300 kg ha⁻¹, motivado pela heterogeneidade das plantas, castanha e pedúnculos produzidos nos plantios por via sexuada

(pé-franco), existe a demanda por clones de cajueiro do tipo comum feitos por via assexuada. Em razão dessa demanda, foram iniciadas na década de 1970 pesquisas com clones desse cajueiro. Os resultados obtidos demonstraram que nenhum dos 20 clones reuniu qualidade suficiente para ser distribuído aos produtores (BARROS; CRISÓSTOMO, 1995)

Em razão do interesse dos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Tropical (CNPAT), a Embrapa reiniciou em 1988 as atividades de seleção com o cajueiro-comum, com a expectativa de que seriam obtidos clones de cajueiro-comum com potencial produtivo superior a 1.700 kg ha⁻¹ de castanha em regime de sequeiro, tendo em vista a existência de grande variabilidade genética para os caracteres relacionados à produção de castanha, disponível nos plantios comerciais implantados por semente (CRISÓSTOMO et al., 1999).

Após 14 anos de pesquisa, a Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT) lança os primeiros clones de cajueiro-comum para plantio comercial: o BRS 274 (Jacaju) e o BRS 275 (Dão). Por terem castanhas de tamanho maior, os novos clones são voltados para a exportação de amêndoas, mas também podem ser explorados comercialmente pela indústria de sucos (EMBRAPA, 2007).

A partir do ano de 2000, a Embrapa Meio-Norte iniciou pesquisas com a cultura do cajueiro-anão-precoce nos municípios de Teresina, Picos, Parnaíba e Alvorada do Gurgueia, com o objetivo de avaliar o seu comportamento produtivo e econômico, visando recomendar novos clones para plantio no Piauí. Os resultados revelaram que além do clone CCP 76, que é o mais cultivado no estado, também podem ser plantados os clones CCP 09, BRS 189, Embrapa 50 e Embrapa 51 (CAJUEIRO..., 2006a, 2006c).

Os resultados demonstram que não é vantajoso cultivar cajueiro-anão-precoce visando apenas à comercialização da castanha. Deve-se agregar valor à produção para que a atividade proporcione maior retorno econômico.



Recomendações Técnicas para o Cultivo do Cajueiro no Estado do Piauí

O Piauí possui vários ecossistemas apropriados ao cultivo do cajueiro. Destacando-se como o segundo maior produtor de caju do Brasil, o estado tem a cajucultura como uma das atividades de maior importância econômica e social.

A heterogeneidade dos plantios comerciais existentes e a não adoção de uma tecnologia agrônoma orientadora mínima vêm comprometendo a competitividade desse segmento da produção agrícola, notadamente quando as análises são efetuadas considerando-se apenas a produção e a comercialização da castanha, com reflexos negativos em toda a cadeia produtiva (RIBEIRO; VAL; ARAÚJO NETO, 2008).

A exploração dessas áreas na maioria dos casos se dá de forma semiextrativista, pois o nível tecnológico empregado no processo de produção ainda é muito baixo. Na maioria das vezes, o único manejo aplicado é a retirada das folhas caídas com o intuito de facilitar a colheita da castanha. Dessa maneira, a tendência da produção nessas áreas é de redução ao longo dos anos, pois fatores como o entrelaçamento de copas, sombreamento do pomar, falta de podas e adubações, ataque de pragas e doenças, e espaçamentos inadequados contribuem para esse quadro. Além disso, essas áreas foram implantadas a partir do plantio de sementes de materiais genéticos não selecionados e que apresentam baixo potencial produtivo.

Para que o Estado do Piauí desfrute de seu potencial de possuir as melhores condições edafoclimáticas do Nordeste para a produção de caju, é preciso que haja um incremento de sua área cultivada com plantios comerciais a partir do uso de mudas enxertadas dos clones recomendados pela pesquisa. Tal processo irá proporcionar aumento de produtividade e melhorar a qualidade e uniformidade da produção de frutos tanto para o mercado in natura, como dos produtos processados a partir do caju (cajuína, doces artesanais e amêndoa), potencializando a inserção desses produtos nos mercados nacional e internacional, que se tornam cada vez mais exigentes e agregando valor ao produto por meio do processamento e exportação de sua produção.

Clima

Embora o cajueiro possa adaptar-se a altitudes de até 1.000 m acima do nível do mar, o limite máximo para o plantio dessa cultura não deve ultrapassar 600 m de altitude para o sucesso do cultivo, apesar da existência de plantios em áreas com altitudes acima desse limite. O cajueiro suporta temperaturas máximas entre 34 °C e 38 °C, porém a temperatura média ideal para o seu desenvolvimento e frutificação é de 27 °C. Em nível comercial, desenvolve-se bem em regiões com temperaturas médias entre 18 °C e 35 °C. Temperaturas acima de 40 °C causam prejuízos à produção pelo ressecamento e queda das flores e frutos em formação. Temperaturas abaixo de 18 °C, nas fases de florescimento e produção, causam abortamento e queda das flores e frutos pequenos.

Com relação à precipitação, a faixa mais adequada ao seu cultivo situa-se entre 800 e 1.500 milímetros ano⁻¹, distribuídos entre 6 e 7 meses, com um período seco de 5 a 6 meses, nas fases de floração e frutificação (AGUIAR; COSTA, 2002). Em solos rasos e/ou excessivamente arenosos, precipitações abaixo de 800 mm podem causar prejuízos ao estabelecimento da cultura, quando aumentam as perdas no ano do plantio, refletindo-se até a fase produtiva, com implicações no florescimento e frutificação. A umidade relativa do ar variando entre 70% e 80%, no período chuvoso é a mais apropriada à cultura do cajueiro. Quando a umidade relativa ultrapassa 85%, no período de floração e frutificação, aumenta a possibilidade de aparecimento de doenças fúngicas, entre as quais a antracnose, o oídio e o mofo-preto. No Semiárido, a umidade relativa chega, às vezes, a 50 % e a cultura se desenvolve satisfatoriamente. Isso ocorre em razão de o solo apresentar boa profundidade e grande capacidade de retenção de umidade (AGUIAR; COSTA, 2002).

Umidade relativa do ar abaixo de 50% durante a floração pode reduzir a receptividade do estigma e a viabilidade do pólen, assim como pode ocorrer elevada queda de frutos pequenos em virtude da baixa umidade do ar (FROTA; PARENTE, 1995).

Solos

Solos profundos, arenosos, bem-drenados, com baixos teores de alumínio trocável e pH variando entre 4,5 e 6,5, são os mais indicados ao cultivo do cajueiro. Os tratos culturais e o manejo do pomar são facilitados quando o relevo é plano a suavemente ondulado. Solos rasos em que o substrato rochoso ou outro impedimento físico está a menos de 100 cm de profundidade não são recomendados. Também não se recomendam para o cultivo do cajueiro solos compactados, maldrenados, com o lençol freático inferior a 200 cm de profundidade; solos lateríticos (cascalhentos) por apresentarem uma camada endurecida, com concreções ferruginosas, o que impede ou dificulta a penetração das raízes; solos de baixadas por serem sujeitos a alagamento por períodos prolongados; solos com declividades maiores que 30% ou com declividades menores, porém apresentando erosão laminar, e solos salinos.

Preparo do solo

Recomendam-se práticas capazes de promover a preservação do solo e a obtenção de boas produtividades de castanha, tais como: movimentar o solo o mínimo possível, proporcionando condições necessárias ao plantio; reduzir o tempo entre o preparo do solo e o plantio; preparar o solo quando este apresentar condições favoráveis de umidade; reduzir o uso de grades pesadas

para evitar a pulverização do solo. Para o plantio do cajueiro, as práticas de preparo do solo indicadas são:

Aração - Deve ser realizada na profundidade de 25 cm a 30 cm, obedecendo sempre às boas práticas de conservação do solo. Em pequenas áreas, recomenda-se o preparo do solo à tração animal.

Gradagem - Deve ser realizada a uma profundidade de 20 cm, de forma a deixar a superfície do terreno uniforme para facilitar as operações de coveamento e plantio. Áreas com topografia plana ou levemente ondulada são as mais indicadas ao plantio do cajueiro. Terrenos com topografia acidentada são mais susceptíveis à erosão e dificultam as operações de implantação e manejo do pomar.

Correção do solo

Após a escolha da área para o plantio do cajueiro-anão-precoce, deve-se efetuar a coleta de amostras de solo e enviar a um laboratório para análise de fertilidade e recomendação de calagem e adubação.

Calagem - O calcário deve ser aplicado com antecedência de, no mínimo, 60 dias do plantio das mudas, com o solo úmido para que o produto torne-se solúvel e reaja. A finalidade da calagem é eliminar o alumínio tóxico (Al^{+3}) que interfere no crescimento dos pelos radiculares, estruturas indispensáveis a absorção de água e nutrientes pelas plantas; promover uma maior disponibilidade dos nutrientes às plantas; elevar o pH do solo e corrigir a deficiência de cálcio e magnésio.

Gessagem - O gesso agrícola não altera o pH do solo, porém o complementa, reduzindo a saturação em alumínio nas camadas subsuperficiais, onde apresentam deficiência de cálcio e toxidez de alumínio. A quantidade de gesso a ser aplicada deve ser de 25% a 30% da quantidade recomendada de calcário no controle da acidez. No mercado, existe um produto contendo 75% de calcário dolomítico e 25% de gesso.

Espaçamento

Os espaçamentos mais utilizados para o cajueiro-anão-precoce são 7,0 m x 7,0 m em plantios de sequeiro e 8,0 m x 7,0 m em plantios irrigados. Esses mesmos espaçamentos podem ser usados em disposição triangular. Os espaçamentos de 6,0 m x 6,0 m, 6,0 m x 5,0 m, 5,0 m x 5,0 m, 5,0 m x 4,0 m e 4,0 m x 4,0 m são utilizados em plantios de jardins clonais para a produção de propágulos (garfos e borbulhas) para a produção de mudas enxertadas.

Para o cajueiro-comun, podem ser usados os espaçamentos de 12,0 m x 10,0 m e 11,0 m x 11,0 m em sistema retangular, ambos com 83 plantas ha⁻¹ ou 11,0 m x 9,0 m e 10,0 m x 10,0 m em sistema quadrado, com 101 e 100 plantas por ha⁻¹, respectivamente.

Abertura das covas

As covas devem ser abertas de preferência 30 dias antes do plantio. As dimensões vão depender da textura do solo. Nos solos com textura leve ou arenosa, as covas devem ter as

dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m; em solos com textura argilosa, as dimensões das covas devem ser de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m a 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m. O solo localizado na camada superficial da cova deve ser separado do localizado na porção mais inferior.

Adubação

A adubação de fundação deve ser efetuada logo após a abertura das covas. A quantidade de fósforo definida pela análise de solo deve ser misturada ao solo superficial. Essa mistura deve ser colocada na parte inferior da cova juntamente com o calcário dolomítico. Para cada tonelada aplicada à área, colocar mais 100 g de calcário no fundo da cova em mistura com a terra. O restante do solo deve ser utilizado para completar o enchimento.

A adubação de cobertura é realizada no início das chuvas de forma parcelada, ou seja, a quantidade total recomendada pela análise é dividida em duas vezes. No cultivo sob irrigação, recomenda-se o parcelamento dos fertilizantes em maior número de vezes, visando a um maior aproveitamento pelas plantas. Na adubação de cobertura, os adubos são incorporados ao solo em sulcos abertos sob a projeção das copas, que devem ser fechados após o término das atividades.

Plantio

Após o plantio, recomenda-se o tutoramento das mudas, que é o amarrar da muda em um piquete de aproximadamente 1,0 m de comprimento, colocado ao lado da planta. Após 10 a 20 dias do plantio, deve-se efetuar a substituição das mudas mortas e das mais fracas e defeituosas. Em condições normais, a taxa de replantio, quando o plantio é efetuado no início das chuvas, é de 5% a 10% para mudas do tipo "pé-franco" e de 20% a 25% para mudas enxertadas. Em plantio irrigado, a porcentagem de replantio gira em torno de 5%.

Cobertura do solo

Após o plantio, recomenda-se que seja feita uma "bacia" ao redor da muda e depositada uma cobertura morta como proteção contra temperaturas elevadas, manutenção da umidade e controle de plantas invasoras. Com o desenvolvimento das plantas, recomenda-se realizar o coroamento sob a copa e roçagem nas entrelinhas de plantio do cajueiro para manter o solo sempre protegido contra erosão. No período seco, realizar apenas o coroamento para facilitar a colheita do caju.

Tratos culturais

Os principais tratos culturais realizados na cultura do cajueiro são a retirada das brotações abaixo do local da enxertia, podas de formação, limpeza e manutenção, retirada das panículas em plantas com menos de 8 meses de idade, controle de plantas daninhas e coroamento. No período das chuvas,

recomenda-se realizar apenas a roçagem entre as linhas do cajueiro, complementada pelo coroamento na área de projeção da copa da planta. Essa prática reduz a competição das plantas daninhas com a cultura, eleva o teor de matéria orgânica no solo, previne a erosão e reduz a incidência dos ventos sobre a superfície do solo.

Podas

Para o cajueiro, recomendam-se quatro tipos de poda: formação, limpeza, manutenção e drástica.

Poda de formação - Essa poda deve ser realizada a partir do primeiro ano e direciona o crescimento inicial da planta. Recomenda-se que os primeiros ramos do cajueiro-anão-precoce estejam localizados a 0,50 m de altura.

Poda de limpeza - É realizada após o período de produção, de preferência no início da estação chuvosa de cada região, e tem como objetivo a eliminação de ramos ladrões, aqueles que crescem para baixo, e panículas secas e doentes. Como a frutificação do cajueiro é periférica, deve-se evitar a eliminação excessiva desses ramos.

Poda de manutenção - Esse tipo de poda visa à preservação da copa com maior número possível dos ramos produtivos e a eliminação dos ramos não produtivos, que são aqueles que não frutificam. Recomenda-se a realização dessa poda no intervalo de tempo entre o final do período de safra e o início da nova fase de crescimento da planta. Em pomares adultos, há necessidade de se manter a planta o mais livre possível para que haja iluminação adequada, principalmente nas laterais, onde ocorre a quase totalidade da floração e frutificação.

Poda drástica ou severa - Em pomares adultos de cajueiro-anão-precoce ou comum, há necessidade de se manter a planta o mais livre possível para que haja iluminação adequada, principalmente nas laterais, onde ocorre a quase totalidade da floração e frutificação. Esse tipo de poda também pode ser chamado de rejuvenescimento e visa à redução do porte da planta, facilita os tratos culturais e a colheita (Figura 4). Como desvantagem, pode ocorrer uma redução da produção de castanha na safra seguinte. Caso não haja intervenção regular por meio de podas, os cajueiros de pomares adultos ficam com os ramos entrelaçados, aumentando a competição por água e luz, diminuindo a área foliar e acentuando-se a ocorrência de ramos secos (OLIVEIRA; ANDRADE; COSTA, 2005).



Figura 4. A – Poda drástica ou severa. B – Início de brotação. C – Vista parcial da área com cajueiro. D - Planta de cajueiro com seis meses após a poda.

Rejuvenescimento do pomar

Essa tecnologia é recomendada para plantios de cajueiro-comum com até 20 anos de idade ou para plantios com mudas enxertadas de cajueiro-anão-precoce que estejam com ramos bastante entrelaçados, produtividade diminuindo ano após ano, mas o produtor não tem interesse de substituir a copa das plantas de seu pomar por outro clone. O rejuvenescimento possui as mesmas fases da substituição de copas, mas apenas a enxertia não é realizada. Após a decapitação da copa, feita com motosserra ou serrote, dependendo do diâmetro do tronco da planta, deve-se adotar o mesmo procedimento para a substituição de copas, ou seja, após a decepagem, as plantas devem ser pulverizadas com um inseticida para o controle do cupim e com um fungicida à base de oxicloreto de cobre, conforme a recomendação do fabricante (RIBEIRO; VAL; ARAÚJO NETO, 2008).

Terminada a operação de decapitação das plantas, deve-se realizar a retirada da madeira a fim de evitar o ataque de cupim e doenças fúngicas e realizar o coroamento em volta do tronco decepado. No caso de pomares formados por mudas enxertadas, o corte das plantas e a seleção das brotações devem ser realizados acima do local da enxertia. Normalmente, a partir do primeiro mês do corte, as plantas de cajueiro-comum e cajueiro-anão-precoce já apresentam brotações novas, aumentando até o terceiro mês após a decepagem, época ideal para realizar a seleção definitiva, deixando-se quatro ramos bem-vigorosos em forma de cruz. No cajueiro-anão-precoce, as novas brotações do tronco, abaixo do local onde a enxertia foi realizada, devem ser eliminadas, assim como no tronco do cajueiro-comum com a copa rejuvenescida. A área de plantas rejuvenescidas deverá ser inspecionada semanalmente, visando eliminar as brotações novas e evitar infestações de pragas e doenças, principalmente a broca-do-tronco, o cupim e a resinose.

Controle de plantas infestantes

O controle de invasoras mais indicado atualmente combina o coroamento com o roço da vegetação localizada no espaço entre as linhas de plantio. Dessa forma, mantêm-se o solo limpo na projeção da copa do cajueiro e a cobertura vegetal do solo das ruas, permitindo a manutenção da umidade e temperatura do solo, possibilitando a atividade biológica dos microrganismos, diminuindo os efeitos das chuvas sobre a superfície e evitando a erosão do solo, além de diminuir os custos.

Consortiação

O plantio intercalado do cajueiro-anão-precoce deve ser feito de preferência com culturas de ciclo anual, de importância econômica para cada região, tais como, feijão-caupi, sorgo granífero, amendoim, gergelim e mandioca de ciclo precoce, e em pomares com até quatro anos de instalados. A distância mínima entre a linha de plantio da cultura consorciada e a do cajueiro deve ser de 1,0 m, de modo que o crescimento da cultura principal, no caso o cajueiro, não seja prejudicado pela competição.

Tanto a apicultura como a ovinocultura trazem benefícios à cajucultura, auxiliam na polinização das flores e no controle de plantas daninhas por meio do pastoreio. A pecuária bovina e a caprina não são indicadas ao consórcio com o cajueiro, pois os bovinos e os caprinos provocam quebra de galhos e prejuízos à floração e frutificação.

Principais pragas

Segundo Melo e Bleicher (2002), as baixas produções e produtividades dos cajueirais são em decorrência da baixa qualidade do material genético, das variações pluviométricas e da baixa fertilidade dos solos, além da falta de tratamentos culturais, principalmente os de ordem fitossanitária. A seguir, serão relatadas as principais pragas do cajueiro que causam danos econômicos aos cajueirais do Piauí.

Broca-das-pontas-do-cajueiro (*Anthistarcha binocularis* Meyrick, 1929), Lepidoptera, Gelechiidae

A mariposa faz postura na ponta das inflorescências. Após a eclosão, as lagartas penetram no tecido tenro, movem-se em direção ao centro do galho, abrindo galerias de 10 cm a 15 cm de comprimento e se alimentando da medula (Figura 5), impossibilitando o transporte de água e nutrientes para esses ramos. O controle cultural pode ser feito no início do ataque pela poda e queima das panículas e/ou inflorescências atacadas. O controle é realizado por meio de pulverizações em intervalos de 7 a 14 dias, na época da floração e início da frutificação.

Fotos: José Lopes Ribeiro



Figura 5. Inflorescência do cajueiro atacada pela broca-das-pontas.

Traça-das-castanhas (*Anacampsis phytomiella* Busck), Lepidoptera, Gelechiidae

O inseto adulto, que é a traça, faz a ovoposição sobre a superfície do maturi (caju jovem), na região de união entre o pedúnculo e a castanha. Após a eclosão, as larvas se alojam no interior da castanha (Figura 6), destruindo totalmente a amêndoa e tornando-a imprestável para a comercialização, causando sérios danos econômicos. Passada a fase larval, os insetos adultos saem por um orifício circular na parte distal da castanha para realizar novas posturas. É comum observarem-se pequenos furos na parte distal da castanha jovem. Esse é o sinal de que já houve a infestação.

Como se trata de um inseto de difícil controle, torna-se muito importante o monitoramento do ataque, de forma a evitar a disseminação do problema na área. O controle deve ser efetuado quando forem detectados 5% de castanhas furadas.



Figura 6. Castanha e pedúnculo de caju atacados pela traça-da-castanha.

Besouro-vermelho-do-cajueiro (*Crimissa cruralis* Stal, 1958)
Coleoptera, Chrysomelidae

Logo após as primeiras chuvas, os adultos emergem do solo e o besouro inicia a postura dos ovos próximo ao tronco do cajueiro (Figura 7). Os indivíduos adultos possuem cor vermelha, formato elíptico, medem cerca de 10 mm de comprimento e suas pernas são pretas. Tanto o inseto adulto como suas larvas têm hábito mastigador. Dessa forma, seus danos se dão pelo consumo direto das folhas, flores e novos ramos, ou seja, os insetos dessa espécie se alimentam das estruturas das plantas. Em geral, o ataque das larvas é mais intenso que o provocado pela forma adulta e pode causar uma desfolha total das plantas.



Fotos: José Lopes Ribeiro

Figura 7. Besouro-vermelho-do-cajueiro.

Díptero-das-folhas ou cecídias - *Stenodiplosis* sp
(= *Contarinia* sp.) Diptera, Cecidomyiidae

Trata-se de um inseto minúsculo cujas larvas ficam alojadas no interior do tecido vegetal. A fêmea adulta faz a postura dos ovos na porção interna do tecido foliar, havendo formação de cecídias. Como reação à infestação, as plantas formam estruturas proeminentes semelhantes a verrugas, onde ocorre o crescimento das larvas. Atingida a fase adulta, os insetos deixam o local de pupação. A partir daí, onde antes existiam verrugas, podem ser vistas manchas pardas que demonstram a morte do tecido atacado, podendo resultar na desfolha parcial ou mesmo total da planta. O ataque dessa praga às plantas do cajueiro ocorre em época de brotação de novas folhas, principalmente, quando o fluxo foliar ocorre no período úmido (Figura 8).



Figura 8. Sintoma de cecídia ou verruga em folha de cajueiro.

Larva-do-broto-terminal - *Stenodiplosis* sp. (= *Contarinia* sp.)
Diptera, Cecidomyiidae

Trata-se do mesmo inseto que provoca o surgimento das cecídias ou verrugas. Quando o inseto adulto faz a postura na ponta dos ramos, promove a morte da gema, impossibilitando o crescimento dos mesmos. Nessa situação ocorrem emissões laterais de novos ramos, que geralmente são atacados. A combinação de sucessivas brotações com ataques da praga tem como consequência o atraso do crescimento normal da muda e ou planta, assim como do florescimento. A inflorescência emitida a partir de um broto atacado é de pequeno tamanho, deformada e sem condições de se desenvolver e produzir. Algumas inflorescências apresentam caju sem a castanha e o pedúnculo deformado (Figura 9).

Na ponta dos ramos atacados as folhas recém-brotadas ficam enroladas umas nas outras, formando uma estrutura que a literatura refere-se a "repolhinho" ou "charutinho" que abriga as larvas.



Figura 9. Sintoma da larva-do-broto-terminal com a formação de estrutura semelhante a um repolho no broto terminal da planta do cajueiro.

Mosca-branca (*Aleurodicus cocois* Curtis), Homoptera, Aleyrodidae

Seu ataque se inicia em pequenas áreas no pomar ou mesmo em apenas uma planta. Em poucos dias, a área estará toda infestada, principalmente no sentido da direção dos ventos. A mosca-branca tem o hábito sugador, ou seja, o inseto suga a água e os nutrientes das plantas, principalmente por meio do tecido foliar, já que o local preferencial de ataque é a região dorsal das folhas. De uma maneira geral, são encontradas agrupadas em colônias, envolvidas por secreção pulverulenta branca, que pode cobrir toda a folha atacada (Figura 10). O ataque da mosca-branca acontece na estação seca do ano ou nos períodos de estiagens prolongadas. O controle deve ser realizado por meio de pulverizações com óleo vegetal.



Fotos: José Lopes Ribeiro

Figura 10. Ataque de mosca-branca em folha de cajueiro.

Lagarta-saia-justa - *Cicinnus callipius* (Schaus, 1828),
Lepidoptera, Mimallonidae

A lagarta, quando totalmente desenvolvida, mede 60 mm de comprimento, tem a cabeça de cor preta e pró-tórax preto, com duas manchas brancas (Figura 11). Durante o dia, nas primeiras fases de crescimento, é comum encontrá-las agrupadas sobre as folhas do cajueiro, que ficam unidas por meio de teias tecidas pelas próprias lagartas. É no período da noite que as lagartas-saia-justa provocam os maiores danos, atacando as folhas novas e inflorescências.

Na região Meio-Norte do Brasil, a ocorrência dessa praga verifica-se logo após o término da estação das chuvas (abril-maio), ou seja, antes do início da floração do cajueiro-anão-precoce. Como controle, recomenda-se podar o ponteiro onde se encontra o ninho da lagarta, enterrá-lo ou efetuar a queima. As lagartas passam os últimos estádios enroladas em uma folha, que funciona como um abrigo.



Figura 11. Lagarta-saia-justa em planta de cajueiro.

Broca-do-tronco - *Marshallius anacardii* (Lima), Coleoptera, Curculionidae

Os adultos têm hábito noturno, apresentam manchas no corpo e medem 9,97 mm a 12,16 mm; as fêmeas medem 10,05 mm a 10,33 mm. Os danos às plantas são causados pelas larvas que se encontram por baixo da casca do caule e nas raízes. À medida que se desenvolvem, aprofundam-se cada vez mais em seu interior. Quando completamente desenvolvidas, penetram no lenho onde constroem uma cavidade para se transformarem em pupas. As plantas mortas em consequência do ataque dessa praga apresentam vários furos no caule (Figura12). O reconhecimento do ataque da praga é feito quando a casca se apresenta solta ou quebradiça, há serragem nos orifícios ou ainda pela queda parcial ou total das folhas e secagem e morte da planta. Nas plantas atacadas, recomendam-se a derruba e a queima dos restos vegetais para evitar a disseminação do inseto.



Figura 12. A- Larva da broca-do-tronco do cajueiro. B- Tronco do cajueiro atacado pela larva da broca-do-tronco.

Doenças

As doenças que ocorrem com maior frequência na região Meio-Norte do Brasil são antracnose, resinose, podridão-preta-da-haste (PPH) e mofo-preto. Esta última com maior intensidade nos cerrados piauiense e maranhense em razão do maior índice pluvial da região.

Antracnose [(*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz. & Sarc)]

É uma das principais e mais conhecidas doenças do cajueiro. O fungo causador da doença coloniza tecidos de diferentes partes da planta, como ramos, folhas, flores, pedúnculo e castanha, provocando consideráveis perdas de produção (Figura 13). Sua ocorrência se dá durante todo o ano desde que haja condições de clima favoráveis, como temperatura e umidade relativa elevadas.

Essa doença ocorre com frequência em viveiros de produção de mudas de cajueiro, inicialmente com o surgimento de manchas marrom-claras, as quais posteriormente ficam escuras, causando queima total e queda das folhas.



Fotos: José Lopes Ribeiro

Figura 13. A - Folha com antracnose. B - Pedúnculo e castanha com antracnose

Resinose (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat Griffon)

O fungo penetra no tecido vegetal através de ferimentos na planta, causados por ferramentas utilizadas nas operações de capina e roço, e por orifícios, causados pelo ataque de alguma praga. Rachaduras no tronco (Figura 14), enegrecimento e morte do tecido afetado são os sintomas mais observados. Inicialmente, o fungo coloniza a casca do tronco da planta e, se não controlado, atinge a região do córtex, aumentando as chances de morte da planta. A destruição da casca provoca a interrupção do transporte de água e seiva, levando ao amarelecimento e queda das folhas, seguida de morte do ramo ou da planta (FREIRE; CARDOSO, 2005). Recomenda-se fazer limpeza da área afetada e pincelar com pasta bordaleza a cada 15 dias.



Fotos: José Lopes Ribeiro

Figura 14. Sintoma de ataque da resinose em cajueiro-anão-precoce.

Podridão-preta-da-haste (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat Griffon)

Trata-se do mesmo fungo causador da resinose, porém, nesse caso, a colonização ocorre nos ramos (Figura 15). Os sintomas aparecem na fase que antecede a floração. É bastante comum a presença de uma goma na superfície do tecido necrosado. Os sintomas assemelham-se aos da antracnose e aos do ataque da broca-das-pontas do cajueiro pelo escurecimento longitudinal dos tecidos da haste terminal, com eventuais exsudações de goma em pontos específicos. Esse sintoma progride até a necrose total e queima descendente do ramo. Porém, os ramos com sintoma da podridão-preta-da-haste (PPH) quebram quando submetidos a torções, o que não acontece com os atacados pela broca. Essa doença foi observada em 1999, em plantios comerciais e experimentais, nos municípios de Pio IX, no Piauí, e Beberibe, no Ceará, por Cardoso et al. (2000).



Figura 15. Plantas com sintoma de podridão-preta-da-haste (PPH) nos ramos e folhas.

Mofopreto (*Pilgeriella anacardii* (Arx & Muller)

O mofopreto ocorre nas folhas mais velhas, com a presença de pequenas manchas arredondadas e cloróticas na face inferior da folha madura (Figura 16). Com o tempo, as manchas tornam-se pardas e depois pretas. Em plantas muito susceptíveis, é comum a queda prematura das folhas. A doença começa seu ciclo no início da estação chuvosa e atinge o seu ponto máximo no final das chuvas (CARDOSO; FREIRE, 2002). Na região Meio-Norte do Brasil, o mofopreto ocorre com maior intensidade nos cerrados piauiense e maranhenses em razão do elevado índice pluvial da região no período de janeiro a abril.



Foto: José Lopes Ribeiro

Figura 16. Folhas com sintoma de mofopreto.

Colheita

Antes do início da colheita, deve-se realizar o coroamento, que consiste na limpeza da base das plantas para facilitar a apanha da castanha. A colheita do caju-anão-precoce in natura deve ser realizada diariamente, das 5h às 9h (manhã), período em que o pedúnculo ainda está frio. Na comercialização de caju para consumo de mesa, embora a castanha não seja consumida, esta deve apresentar-se íntegra e firme ao

pedúnculo, sem sinais de danos provocados por pragas ou doenças, comomanchas, perfurações, deformações e chochamento.

Os cajuas com deformações e fora do padrão comercial, desde que não apresentem sinais de doenças e ataque de pragas ou deteriorações, têm pedúnculos destinados à indústria de suco, doces e cajuína. Os cajuas caídos ao solo devem ser colhidos separadamente, descastanhados, e os pedúnculos devem ser colocados em um secador para aproveitamento em misturas com outros tipos de ração para alimentação dos animais.

As castanhas recém-colhidas apresentam teor de umidade que varia de 18% a 20%. Por essa razão, devem ser secas ao sol, em quadras cimentadas, durante dois ou três dias, até atingirem a umidade de 8% a 10%. As castanhas devem ficar em camadas de, no máximo, 10 cm de altura ser reviradas uma a duas vezes por dia para permitir a entrada da luz e circulação do ar.

Armazenamento

Por ocasião do armazenamento, devem-se eliminar as castanhas chochas, furadas e enrugadas. As castanhas devem ser armazenadas em sacos de estopa ou pano, em locais ventilados, sobre estrados de madeira e afastadas de paredes. É desaconselhável o armazenamento de castanhas úmidas a granel, formando grandes pilhas, por propiciar a proliferação de microrganismos contaminantes.



O consumo de pedúnculo de caju, in natura ou transformado em bebidas e alimentos, é um hábito desenvolvido nas regiões produtoras de caju, que vêm disseminando-se cada vez mais em todo o Brasil. Em decorrência desse costume, o agronegócio do caju, até recentemente com foco na produção e exportação de amêndoa, vem diversificando-se e passando a incorporar os princípios da fruticultura para o mercado de fruta in natura (FILGUEIRAS et al., 2005).

O aproveitamento atual do pedúnculo do caju para as indústrias de sucos, doces e derivados é insignificante em razão do elevado porte do cajueiro-comum, com consequências negativas para a colheita e a qualidade do produto. Contribuem

também para o baixo aproveitamento a falta de uniformidade e a alta perecibilidade do pedúnculo. Os cajus quando maduros caem ao solo, sofrendo injúrias, o que compromete a qualidade e reduz, consideravelmente, sua vida útil (OLIVEIRA, 2007).

Clones

Nos últimos 10 anos, a cajucultura no Piauí vem passando por transformações de cunho tecnológico, com o emprego de técnicas recomendadas pela pesquisa, que vêm aumentando a produtividade de alguns pomares, seja de cajueiro-anão-precoce, seja comum. No entanto, grande parte dos pomares implantados no Piauí é formada por cajueiro-comum e tem como único objetivo a produção de castanha. A exploração comercial da cajucultura nos moldes atuais, voltada para a fruticultura e não para o reflorestamento como em décadas passadas, exige o plantio de materiais genéticos que atendam às exigências dos mercados de nozes comestíveis e frutas frescas. Os clones recomendados para consumo de mesa são o CCP 76, atualmente o mais cultivado, seguido dos clones BRS 189 e CCP 09, que possuem aptidão para produção de castanha, mercado de frutas frescas e aproveitamento do pedúnculo para a agroindústria (CAJUEIRO..., 2006a, 2006b, 2006c).

O clone de cajueiro-anão-precoce CCP 76 (Figura 17), foi lançado para plantio comercial e para o mercado de mesa pela Embrapa Agroindústria Tropical no ano de 1983 e avaliado pela Embrapa Meio-Norte no período de 2000 a 2005. Cultivado em regime de sequeiro no Semiárido piauiense, apresentou no quinto ano de idade produtividade média de 1.546 kg de

castanha por hectare; peso médio do caju de 122,8 g; peso médio do pedúnculo de 114,3 g; peso médio da castanha de 8,5 g; comprimento médio do caju de 99,0 mm; comprimento do pedúnculo de 63,2 mm; comprimento da castanha de 35,8 mm; acidez do suco (pH) 5,02; SST (°Brix) do suco de 13,34; pedúnculo de coloração avermelhada; inicia a produção no mês de maio e termina em novembro; concentração da produção de castanha nos meses de agosto a outubro; altura de planta de 312 cm; envergadura da copa de 605 cm e diâmetro do caule de 151 mm (Tabela 3).



Figura 17. Clone de cajueiro-anão-precoce CCP 76.

Tabela 3. Características de clones de cajueiro-anão-precoce em cultivo de quinto ano em regime de sequeiro no Semiárido piauiense. Picos, PI. 2005.

Característica	Clone				
	CCP 76	BRS 189	CCP 09	Embrapa 50	Embrapa 51
Produtividade (kg ha ⁻¹) ⁽¹⁾	1.546	1.341	1.617	1.550	1.510
Peso médio:					
.Caju (g) ⁽²⁾	122,8	110,7	111,2	122,5	121,1
. Pedúnculo (g)	114,3	102,2	102,4	117,0	110,6
. Castanha (g)	8,5	8,5	8,8	10,4	10,5
Comprimento médio:					
. Caju (mm) ⁽²⁾	99,0	96,6	94,4	106,0	104,0
. Pedúnculo (mm)	63,2	60,4	57,8	65,2	64,8
. Castanha (mm)	35,8	36,2	36,6	40,8	39,2
Acidez do suco (pH)	5,02	4,83	4,84	4,94	5,00
SST (°Brix) do suco	13,34	13,57	13,04	13,31	14,16
Cor do pedúnculo	Avermelhada	Vermelha	Alaranjada	Amarela	Vermelha
Concentração da produção	Ago./Out.	Ago./Nov	Jul./Out.	Ago./Nov.	Ago./Nov.
Altura de planta (cm)	312	293	259	320	281
Envergadura da copa (cm)	605	602	556	587	590
Diâmetro do caule (mm)	151	126	124	143	127

⁽¹⁾Castanha.

⁽²⁾Pedúnculo + castanha.

Fonte: Ribeiro et al. (2006b).

O clone de cajueiro-anão-precoce BRS 189 (Figura 18) foi lançado pela Embrapa Agroindústria Tropical para plantio comercial em cultivo irrigado no ano de 2000 e avaliado pela Embrapa Meio-Norte no período de 2000 a 2005. Cultivado em regime de sequeiro no Semiárido piauiense, apresentou no quinto ano de idade produtividade média de 1.341 kg de castanha por hectare; peso médio do caju de 110,7 g; peso médio do pedúnculo de 102,2 g; peso médio da castanha de 8,5 g; comprimento médio do caju de 96,6 mm; comprimento do pedúnculo de 60,4 mm; comprimento da castanha de 36,2 mm; acidez do suco (pH) de 4,83; SST (°Brix) do suco de 13,57; pedúnculo de coloração vermelha; inicia a produção de caju no mês de julho e termina em novembro; concentração da produção de castanha nos meses de agosto a novembro; altura de planta de 293 cm; envergadura da copa de 602 cm e diâmetro do caule de 126 mm (Tabela 3).



Figura 18. Clone do cajueiro-anão-precoce BRS 189.

O clone de cajueiro-anão-precoce CCP 09 (Figura 19) foi lançado pela Embrapa Agroindústria Tropical para plantio comercial no ano de 1987 e avaliado pela Embrapa Meio-Norte no período de 2000 a 2005. Cultivado em regime de sequeiro no Semiárido piauiense, apresentou no quinto ano de idade produtividade média de 1.617 kg de castanha por hectare; peso médio do caju de 111,2 g; peso médio do pedúnculo de 102,4 g; peso médio da castanha de 8,8 g; comprimento médio do caju de 94,4 mm; comprimento do pedúnculo de 57,8 mm; comprimento da castanha de 36,6 mm; acidez do suco (pH) de 4,84; SST (°Brix) do suco de 13,04; pedúnculo de coloração alaranjada; inicia a produção no mês de maio e termina em novembro; concentração da produção de castanha nos meses de julho a outubro; altura de planta de 259 cm; envergadura da copa de 556 cm e diâmetro do caule de 124 mm (Tabela 3).



Figura 19. Clone de cajueiro-anão-precoce CCP09.

O clone de cajueiro-anão-precoce Embrapa 50 (Figura 20) é um híbrido resultante do cruzamento entre o clone de cajueiro-anão-precoce CP 09 e a planta matriz de cajueiro-comum CP 07. Foi lançado pela Embrapa Agroindústria Tropical em 1996 para plantio comercial e avaliado pela Embrapa Meio-Norte no período de 2000 a 2005. Cultivado em regime de sequeiro no Semiárido piauiense, apresentou no quinto ano de idade produtividade média de 1.550 kg de castanha por hectare; peso médio do caju de 122,5 g; peso médio do pedúnculo de 117,0 g; peso médio da castanha de 10,4 g; comprimento médio do caju de 106,0 mm; comprimento do pedúnculo de 65,2 mm; comprimento da castanha de 40,8 mm; acidez do suco (pH) de 4,94; SST (°Brix) do suco de 13,31; pedúnculo de coloração amarela; inicia a produção no mês de julho e termina em novembro; concentração da produção de castanha nos meses de agosto a novembro; altura de planta de 320 cm; envergadura da copa de 587 cm e diâmetro do caule de 143 mm (Tabela 3).



Figura 20. Clone de cajueiro-anão-precoce Embrapa 50.

O clone de cajueiro-anão-precoce Embrapa 51 (Figura 21) foi lançado pela Embrapa Agroindústria Tropical para plantio comercial em cultivo de sequeiro no ano de 1996 e avaliado pela Embrapa Meio-Norte no período de 2000 a 2005. Cultivado em regime de sequeiro no Semiárido piauiense, apresentou no quinto ano de idade uma produtividade média de 1.510 kg de castanha por hectare; peso médio do caju de 121,1 g; peso médio do pedúnculo de 110,6g; peso médio da castanha de 10,5 g; comprimento médio do caju de 104,0 mm; comprimento do pedúnculo de 64,8 mm; comprimento da castanha de 39,2 mm; acidez do suco de (pH) 5,00; SST (°Brix) do suco de 14,16; pedúnculo de coloração vermelha; inicia a produção no mês de julho e termina em novembro; concentração da produção de castanha nos meses de agosto a novembro; altura de planta de 281 cm; envergadura da copa de 590 cm e diâmetro do caule de 127 mm (Tabela 3).

Fotos: José Lopes Ribeiro



Figura 21. Clone de cajueiro-anão-precoce Embrapa 51.



Para o consumo in natura ou para a indústria, devem-se colher pedúnculos completamente maduros e saudáveis, transportar no mesmo dia e evitar a exposição ao sol e a aplicação de agrotóxicos de qualquer natureza. Não é permitido aos funcionários da fazenda e da indústria de beneficiamento do pedúnculo fumar, beber e comer nas linhas de seleção, classificação e embalagem, assim como o uso de unhas longas ou adereços como anéis e pulseiras, para evitar a contaminação dos cajuí por resíduos ou materiais estranhos e protegê-los de fermentos durante a manipulação.

A utilização do pedúnculo como alimento é realizada das mais variadas formas, desde o consumo in natura, cortado em

rodela a diversos tipos de doces caseiros, confecção dos mais variados pratos à base de fibras do caju ou como tira-gosto. Além de ser consumido ao natural, como fruta fresca, o pedúnculo pode ser utilizado na fabricação de sucos integrais, diversos tipos de bebidas, polpa congelada e pedúnculos desidratados. O suco fresco clarificado, engarrafado e cozido em banho-maria dá origem à cajuína, bebida refrescante, não alcoólica, sem aditivos químicos incorporados e com açúcares do próprio suco.

O pedúnculo representa 90% do peso do caju e a castanha apenas 10%. No ano de 2008, o Piauí produziu 56.276 toneladas de castanha que, multiplicadas por nove, correspondem a uma produção de 506.484 toneladas de pedúnculo. Estima-se que apenas 20% da produção de pedúnculo é industrializada, comercializada para consumo de mesa, produção de cajuína e doces caseiros, o que representa 101.296 toneladas consumidas e 405.188 toneladas de pedúnculo desperdiçadas em razão da falta de indústrias de aproveitamento e da perecibilidade, visto que em condições normais, sem o uso de refrigeração ou qualquer embalagem protetora, a deterioração do pedúnculo inicia-se em menos de 24 horas.

O mercado de suco de caju ainda é muito incipiente no Piauí. Na região de Picos, considerada a maior produtora de caju do estado, existem seis indústrias de processamento do pedúnculo: uma processa e envasa o suco, que é comercializado somente no Sul do País; as demais comercializam o suco concentrado para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

Origem da cajuína

A palavra do idioma tupi *acá-íu*, que aportuguesada deu origem ao nome de caju, é conhecida desde o tempo dos indígenas. Quando os colonizadores aqui chegaram já encontraram o cajueiro amplamente disseminado no litoral brasileiro, mais precisamente no litoral nordestino. Segundo Lima (1988), um engenheiro-agrônomo do BNB/ETENE, "o suco, puro ou adoçado, com ou sem leite, é a cajuada, saboroso refrigerante especialmente quando gelado. Deixando-se o suco em condições ambientais por dois ou três dias, ele fermenta, transformando-se em "mocororó", bebida legada pelos índios que ainda hoje encontra apreciadores. Cozinhando-se o "mocororó" obtém-se o "cauim" que depois de frio era consumido pelos nossos selvagens para celebrar as vitórias nas grandes batalhas que travavam pelo domínio dos cajueirais.

O suco fresco, clarificado (pela eliminação do tanino e resíduos de polpa), filtrado, hermeticamente engarrafado e cozido em banho-maria, dá a cajuína, bebida refrescante que apresenta a vantagem de ser armazenada por muito tempo sem perder suas qualidades nutritivas e organolépticas. Aqui chegando, os colonizadores aplicaram seus conhecimentos de enologia ao suco do caju, dele obtendo também vinho, vinagre e aguardente. Os licores de caju, guardados a "sete chaves" são servidos somente em ocasiões especiais e, quando degustados por visitantes não nordestinos, têm seu aroma e sabor exaltados. Concentrado a céu aberto, o suco do pedúnculo transforma-se no "mel de caju", alimento saboroso e altamente nutritivo. O derivado do pedúnculo de maior importância econômica é o suco industrializado, de grande aceitação no mercado nacional, chegando mesmo a concorrer com o suco de laranja. Em segundo lugar, aparecem os doces, processados industrialmente ou artesanalmente em diversas formas: compota de caju, caju em calda, caju cristalizado e caju-ameixa.

Cajuína do Piauí

No Estado do Piauí, a cajuína é um produto muito apreciado pelo seu sabor característico e pelo aspecto de uma bebida refrescante que deve ser servida de preferência gelada. A cajuína do Piauí é bastante procurada nos supermercados das regiões Sudeste, Centro-Oeste, São Paulo, Brasília e principalmente na região Nordeste (Figura 22).

A cajuína é o suco do caju puro, clarificado, sem adição de açúcar e conservantes, acondicionado em garrafas que são colocadas por um período de cozimento em banho-maria para o líquido adquirir uma coloração âmbar e um sabor característico, resultante da caramelização dos açúcares do próprio suco. Para a fabricação de cajuína, a presença de taninos é fator indispensável para que ocorra a floculação e separação da polpa presente no suco, quando da adição do agente clarificante, no caso a gelatina comercial (ABREU; SOUZA, 2004).



Fotos: José Lopes Ribeiro

Figura 22. Exposição da cajuína produzida no Piauí.

Descrição das operações

A seguir, são descritas as etapas de fabricação da cajuína recomendadas por Abreu e Souza (2004) e Abreu e Silva Neto (2007). Segundo os autores, para cada tipo de pedúnculo utilizado, o produto obtido é diferente em relação ao seu teor natural de açúcares e vitaminas. A variedade de caju utilizada para a extração do suco é fator determinante para a qualidade final da cajuína. Os caju destinados à fabricação de cajuína devem seguir a seguinte sequência no processo: colheita > transporte > recepção e pesagem > descastanhamento > primeira lavagem > seleção > segunda lavagem > extração do suco > clarificação > filtração > pré-aquecimento > enchimento das garrafas > fechamento > tratamento térmico > resfriamento > rotulagem e armazenamento.

Colheita de caju

A colheita do caju deve ser realizada quando o pedúnculo estiver completamente desenvolvido e apresentando as características da variedade, ou seja, tamanho, textura e coloração de seu estágio maduro, e não deve ser do tipo azedo, não importando se vermelho ou amarelo. Nessa fase, o pedúnculo desprende-se facilmente da planta quando tocado com a mão com uma leve torção. A colheita deve ser realizada diariamente, das 5 h às 9 h (manhã), período em que o pedúnculo ainda está frio. Além disto, os caju devem ficar à sombra enquanto estiverem no campo e levados o mais rapidamente possível para a unidade de processamento onde é feita a seleção, retirando-se os impregnados de areia ou qualquer outro material do solo e os deteriorados por fungos e bactérias.

Transporte

Os cajus devem ser transportados para a unidade de processamento nas próprias caixas de colheita que devem ser colocadas no veículo com cuidado. O empilhamento deve permitir ventilação entre elas e o fundo da caixa não deve tocar nos pedúnculos da caixa de baixo para evitar o amassamento dos frutos, o escurecimento da polpa, a perda de suco e o risco de contaminação. Qualquer ferimento representa uma porta de entrada para micróbios causadores de podridão.

Recomenda-se usar uma cobertura de cor clara, deixando espaço de 40 cm a 50 cm entre a cobertura e a superfície das caixas, para proteção e ventilação. Deve-se evitar velocidade alta e solavancos, pois nessa etapa é grande a ocorrência de danos mecânicos.

Recepção e pesagem

A recepção deve estar instalada próximo ao local de lavagem dos cajus. Deve-se efetuar a pesagem para o cálculo do rendimento do produto final. A quantidade de pedúnculo deve ser suficiente para que o processo de produção seja necessário para uso de um dia, de modo que não sofra interrupção e não fique material para o dia seguinte. As caixas devem ser lavadas e secas antes de retornarem ao campo para eliminar a pegajosidade, evitando assim o desenvolvimento de substâncias que aceleram a deterioração dos cajus que serão colhidos no dia seguinte.

Descastanhamento

Recomenda-se que o descastanhamento seja efetuado na unidade de beneficiamento, tendo em vista que o transporte do campo até a unidade de fabricação da cajuína é mais seguro e os pedúnculos permaneceriam íntegros.

Essa operação pode ser realizada de duas formas: a primeira com o uso de um fio de nylon transpassado na região de inserção do pedúnculo com a castanha, dando uma volta completa e pressionando até que a castanha se solte. Dessa forma, não ocasiona nenhum dano ou dilaceração do pedúnculo do caju; a segunda é realizada por meio da torção da castanha, porém ocorrerá a exposição da região dilacerada do pedúnculo ao ataque de microrganismo, que depreciará a qualidade do pedúnculo, ocasionando ainda perda de suco durante a operação de lavagem e sanificação.

Primeira lavagem

A primeira lavagem tem como objetivo eliminar a sujidade procedente do campo (galhos, grãos de areia, insetos, etc.) a qual possa contaminar a matéria-prima e acarretar problemas de desgaste de equipamentos e presença de fragmentos indesejáveis ao produto final. Essa operação tem ainda a finalidade de diminuir o "calor de campo" que os pedúnculos trazem consigo desde a hora da colheita até a entrada na agroindústria.

Seleção

Um dos fatores mais importantes que determinam a qualidade da cajuína é a seleção dos pedúnculos. Após a primeira lavagem, os frutos são colocados sobre uma mesa de seleção, de preferência de aço inoxidável, onde são retirados os pedúnculos que estiverem verdes, danificados e em início de fermentação. Esses cuidados elevam a qualidade do suco e, conseqüentemente, produz-se uma cajuína de boa qualidade.

Segunda lavagem ou sanificação

Quando os pedúnculos chegam do campo, estão com uma carga microbiana muito elevada em razão da espera dentro de caixas contaminadas pelo contato delas com o solo e decorrente também do próprio manuseio durante a colheita e o transporte. Essa lavagem deve ser feita com a imersão dos pedúnculos por um período de 15 a 20 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio, ou água sanitária, na proporção de 50 ppm (0,005%) a 200 ppm (0,02%) de cloro ativo. Essa concentração pode ser obtida com a adição, em média, de 60 mL a 250 mL de hipoclorito de sódio (com 8% de cloro ativo) ou 300 mL a 800 mL de água sanitária (sem aromatizante) para cada 100 litros de água, em um tanque azulejado ou de aço inoxidável. Após a sanificação, há a necessidade de se efetuar o enxágue dos pedúnculos com água corrente até a retirada quase completa do resíduo de cloro.

Prensagem ou extração do suco

Segundo Abreu e Souza (2004), existem dois tipos de prensa: Essas prensas podem ser do tipo contínuo ou do tipo descontínuo. As prensas descontínuas são as dotadas de um dispositivo de aperto gradual por meio de um eixo helicoidal (tipo parafuso) ou por pressão mecânica/hidráulica e operam por lotes ou bateladas. Essas prensas possuem uma menor capacidade de retirar os taninos da película, porém são mais lentas e têm menor produtividade. Em se tratando de agroindústria familiar de baixa escala de produção, o mais recomendado é o uso de uma prensa descontínua.

Também restritas à agricultura familiar, mas utilizadas em processos de maior escala de produção, as prensas do tipo contínuo, chamadas *expeller*, são as mais recomendadas, porém é necessário um maior investimento para sua aquisição. Essas prensas possuem um parafuso grande que gira e promove a prensagem dos pedúnculos no interior do equipamento. Devem ser completamente construídas em aço inoxidável.

O uso do liquidificador não é recomendado visto que a dilaceração dos pedúnculos proporciona a formação de uma massa homogênea de difícil visualização quanto à clarificação, o que acarreta uma série de problemas nas fases finais do processo e na comercialização, ocasionando turbidez e sedimentação indesejáveis. Prensas construídas em aço carbono (ferro) não são recomendadas, pois o ferro livre, presente nas peças, ao entrar em contato com o tanino do pedúnculo dá origem a uma reação química, ocasionando o aparecimento de uma coloração preto-azulada no suco após esse contato.

O rendimento em suco, a partir dos pedúnculos, pode oscilar entre 60% e 80%, sendo recomendado trabalhar-se com rendimentos em torno de 70 % para a obtenção de um melhor suco. O suco extraído deve ser colocado em recipientes limpos, de plástico, vidro, alumínio ou aço inoxidável, mas nunca de ferro.

Clarificação do suco

A clarificação do suco é realizada utilizando-se a gelatina comercial com grau alimentício. Atualmente é o produto de melhor eficácia para tal procedimento. Quando há o contato entre os taninos (composto natural do próprio pedúnculo de caju) e a gelatina, ocorre uma desestabilização do suco, com uma consequente floculação e separação da polpa, o que deixa uma fase sobrenadante incolor e outra decantada de coloração amarela.

A gelatina deve ser adicionada na forma de uma solução aquosa na proporção de 100 gramas de gelatina para 900 mL de água aquecida a uma temperatura de 50 °C a 60 °C. Esse aquecimento facilita a dispersão da gelatina na água já que as proteínas são insolúveis em água. O preparo da solução de gelatina deve ser realizado em paralelo à operação de extração do suco. Isso se deve ao fato de que quando a solução de gelatina está a uma temperatura abaixo de 30 °C, apresenta-se sólida e mais difícil de ser aplicada como agente clarificante de suco de caju.

Temperaturas acima de 60 °C para a dispersão da gelatina em água podem acarretar uma desnaturação da cadeia proteica e diminuir a eficiência do processo de clarificação. Recomenda-se não utilizar a gelatina granulada diretamente dentro do suco, pois ela não terá ação nessa forma.

Nos primeiros momentos da adição da solução de gelatina ao suco bruto, há uma modificação da coloração do suco, passando do amarelo a uma tonalidade esbranquiçada ou leitosa. Esse aspecto leitoso persiste até a fase em que os primeiros flóculos vão-se formando. Logo após a adição de um pouco mais de gelatina, ocorre a formação de flocos grandes, semelhantes ao leite talhado. Nessa etapa, deixa-se o suco em repouso por um período de aproximadamente 1 hora, com o tanque ou recipiente devidamente tampados.

Caso o aspecto "esbranquiçado" persista, isso pode ser um sinal de clarificação malconduzida. Ou passou do ponto sem que o manipulador percebesse, ou ainda não chegou ao ponto de clarificação. Nessa situação, não adianta adicionar gelatina ao suco para promover a floculação, porque não terá nenhum resultado, e sim adicionar pequenas quantidades de suco de caju recém-extraído para compensar o excesso de gelatina adicionado anteriormente.

Para um perfeito controle desse processo, fundamental na obtenção da cajuína, o teste da jarra é um procedimento muito eficaz. Na prática, esse teste consiste em encher vários recipientes de 1L de suco de caju, que devem ser graduados para se ter uma leitura do nível onde ocorre a separação de fases após alguns momentos do teste, e uma pipeta graduada de 10 mL. A cada recipiente, adicionar quantidade diferente da solução de gelatina e verificar qual deles apresenta melhor clarificação, ou seja, qual dos recipientes apresenta maior volume de suco clarificado.

Após identificar qual a quantidade ideal da solução de gelatina que gerou um melhor resultado no teste da jarra, calcula-se a quantidade aproximadamente da mesma solução a ser utilizada para realizar a floculação ou corte do suco do

qual foram retiradas as amostras. Por exemplo: um produtor de cajuína dispõe de 100 litros de suco de caju para cortar, e o teste de jarra indicou que 2,5 mL da solução de gelatina foi o que apresentou melhor resultado. Basta multiplicar $2,5 \times 100 = 250$ mL da solução de gelatina) para cortar 100 litros de suco de caju. Como a solução de gelatina a 10% é feita por meio da mistura de 100 g de gelatina em 900 mL de água e se é preciso 250 mL da solução, então o produtor vai necessitar de 25 g de gelatina em um recipiente graduado em mL e completar com água morna até a marca de 250 mL. Mesmo com esse teste, ainda podem ocorrer pequenas variações, o que é normal, pois o teste da jarra é uma simulação em maior escala, visando a uma minimização de erros e desperdício de materiais.

Os recipientes de clarificação de suco de caju devem, de preferência, ser altos e com diâmetro pequeno. Recomenda-se um tanque em aço inoxidável com uma altura de 1,5 m e diâmetro de 0,6 m a 0,8 m. Esse tanque deve possuir um fundo cônico, com uma torneira na parte central mais baixa.

O uso de cola, que originou o termo "colagem da cajuína", é proibido, pois a cola que antigamente era utilizada consiste em um produto de natureza proteica, que flocula o suco de caju, obtida a partir de aparas de couros ou de resíduos de peixes com um alto índice de impurezas e presença de metais pesados, como o cromo, que causa sérios danos à saúde.

Filtração

A filtração do suco de caju, após a clarificação, deve ser criteriosa, pois disso depende um bom produto final e rendimento satisfatório. É realizada em filtros de tecido de algodão, instalados em série (três a quatro filtros superpostos) em uma estrutura de ferro ou madeira, com calhas para coleta de suco clarificado

(Figura 22). O suco coletado inicialmente deve retornar aos filtros até a obtenção de um suco límpido e brilhante.

Durante esse processo, deve-se evitar qualquer tipo de ação que remova ou desestabilize os resíduos do suco que se formam e ficam aderidos aos filtros, pois esses resíduos aumentam a eficiência do processo de filtragem, tornando-se também um material filtrante.



Figura 22. Filtração do suco de caju após a clarificação.

Pré-aquecimento

Terminada a filtragem, o suco clarificado deve ser aquecido em um recipiente ou tanque a uma temperatura de 85 °C a 90 °C durante 15 a 20 minutos, evitando-se a fervura para que não ocorram perdas de vapor e aromas. Durante essa operação, ocorre uma leve caramelização de açúcares, levando

a pequenas mudanças de sabor, aroma e cor, alterações desejáveis para se alcançarem as características ideais do produto final.

Enchimento das garrafas

As garrafas devidamente lavadas e escovadas no seu interior com uma escova apropriada devem receber o suco clarificado ainda quente, na temperatura em que foi retirado do tanque (70 °C a 80 °C). Esse procedimento não provoca quebra das garrafas, pois estas resistem muito bem à temperatura do enchimento, e tem a finalidade de provocar a formação de vácuo, já que o suco colocado a quente está expandido e, ao se contrair, provoca a formação de vácuo que vai ajudar na conservação do produto. O suco clarificado é envasado em garrafas de 500 mL. Essa operação pode ser realizada manualmente ou por meio de enchedeiras semiautomáticas. As garrafas esverdeadas quebram-se mais, pois o vidro possui mais impurezas, tornando as garrafas mais frágeis e inferiores às garrafas brancas. Garrafas muito cheias também podem levar a um alto índice de quebras.

Fechamento das garrafas

Após a operação de enchimento, as garrafas, ainda quentes, devem ser fechadas com tampas ou rolhas metálicas, utilizando-se uma capsuladeira de mesa ou ainda com rolhas plásticas do tipo utilizado para garrafas PET.

Para se verificar a eficiência do fechamento das garrafas, deve-se apertar bem a tampa entre os dedos indicador e polegar, torcer e observar se esta gira com facilidade. Algumas vezes a tampa pode girar, porém só se for realizado um esforço muito

grande, devendo isso ser considerado um bom fechamento. Outra verificação seria por meio de inspeção mais técnica no ângulo da aba das tampas com um calibrador do tipo passa-não-passa (gabarito) para o caso de rolhas metálicas.

Tratamento térmico

Com as garrafas devidamente fechadas, leva-se todo o lote à operação de tratamento térmico em banho-maria para promover uma esterilização comercial no produto, quando ocorre a caramelização de açúcares e coloração amarelo âmbar, característica da cajuína.

As garrafas fechadas são colocadas em cestos e imersas em água fervente (banho-maria) em tanques providos de serpentina de aquecimento a vapor, ou tambores de 200 litros de água colocados sobre fogareiros, por um período de 1 a 2 horas, no máximo, para não destruir a vitamina C pelo calor. É importante não empilhar as garrafas em altura demasiada e deixá-las totalmente submersas em água quente para evitar o problema da quebra das garrafas.

Quando não for usado cesto como suporte para as garrafas, ou seja, quando as garrafas forem dispostas soltas no interior do recipiente que irá ao fogo, é recomendável que o fundo do recipiente seja forrado com estopa para evitar a quebra das garrafas, ocasionada pelo atrito entre elas, quando se inicia a fervura. Para reduzir os riscos de quebra das garrafas, recomenda-se nunca colocar diretamente garrafas com o produto frio em água quente ou garrafas com o produto quente em água fria, pois ocorrem estouros de garrafas e riscos de acidentes. Fazendo-se o enchimento das garrafas a quente e colocando-as ainda quentes diretamente dentro de água quente, não haverá choque térmico.

O tratamento térmico da cajuína possui duas finalidades específicas: proporcionar o aparecimento de coloração e sabor característicos do produto e eliminar a flora microbiana presente no suco de caju, deixando o produto final livre de microrganismo nocivo à saúde.

Resfriamento

As garrafas contendo a cajuína ainda estão quentes, submersas no banho-maria. Se forem retiradas nesse momento, o risco de ocorrer quebra ou trincamento das garrafas é grande por causa do choque térmico.

Para retirar as garrafas da água quente, há necessidade de se realizar um resfriamento lento e gradual. Dessa forma, é recomendável iniciar adicionando-se água corrente (temperatura ambiente) ao tanque ou outro recipiente onde foi realizado o banho-maria e, simultaneamente, na mesma proporção, retirar parte da água quente, sem secar o tanque, visando baixar a temperatura da água e do produto.

Quando a água do banho-maria estiver à temperatura próxima de 45 °C e 50 °C, (possível de mergulhar a mão por um tempo prolongado), pode-se iniciar a retirada das garrafas sem riscos de quebra e estouro. As garrafas são postas para secar e estocadas em local adequado após a aplicação do rótulo.

Em relação à rotulagem, devem-se observar as normas existentes para as indústrias fabricantes de alimentos e bebidas determinadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Agência Nacional de Saúde (ANVISA).



Armazenamento da Produção de Cajuína

Após a rotulagem, as garrafas são acondicionadas em caixa de papelão ondulada e o armazenamento é feito à temperatura ambiente. Quando se estoca a cajuína para o consumo em períodos de entressafra, pode surgir uma série de defeitos relacionados ao próprio pedúnculo que deu origem ao suco, bem como a outros fatores de natureza tecnológica, os quais a seguir serão descritos.

Turvação

A turvação pode ser originada por diversos problemas ocorridos durante o processamento, sendo os de maior importância a contaminação do suco e um tratamento térmico ineficiente para eliminar os microrganismos contaminantes, principalmente leveduras presentes no suco.

Outra causa da turvação da cajuína é uma higienização malfeita das embalagens, deixando resíduos de sujeira e microrganismos no seu interior, que vão proliferar-se quando em contato com o suco. Uma alta contaminação do suco ou das embalagens é um fator de negligência do produtor com a higiene e somente será sanado o problema se forem adotadas as boas práticas de fabricação recomendadas para produtos alimentícios, com um controle de qualidade rigoroso em todas as etapas de produção.

Existe ainda uma terceira causa de turvação da cajuína, que é ocasionada pelo uso incorreto da gelatina na fase de clarificação; o uso excessivo de gelatina torna o suco turvo e de difícil remoção. Nesse caso, pode-se diluir esse suco adicionando mais suco sem clarificar e filtrar novamente.

Sedimentação após estocagem prolongada

Quando ocorre a sedimentação da cajuína, é uma indicação de que houve uma clarificação incorreta, juntamente com uma filtração ineficiente. O sedimento coriáceo, observado em muitas cajuínas, é resultado da ação retardada da gelatina sobre os taninos do suco. Isso geralmente ocorre quando o suco é embalado a frio. Durante o banho-maria, forma-se esse precipitado que deprecia a qualidade do produto final.

Para se evitarem problemas dessa natureza, recomenda-se a colocação de gelatina em pequenas quantidades e que se determine com bastante atenção o momento exato da formação de flocos, principalmente no final do processo de clarificação. Após a floculação, uma filtração bem-conduzida retém as partículas maiores insolúveis presentes no suco.

Outra recomendação importante é evitar que se retire a camada retida no tecido filtrante durante a filtragem do suco, pois essa camada auxilia na obtenção de um suco clarificado mais límpido.

Falta de coloração característica

A coloração característica da cajuína é o âmbar ou o marrom transparente. Essa cor ocorre em razão da caramelização dos açúcares existentes no suco de caju, provocada pela alta temperatura e longo tempo de cozimento.

Quando se cozinha pouco a cajuína, a caramelização é muito branda e isso acarreta uma pequena taxa de escurecimento. Quando se têm cajuínas pálidas, o problema é resolvido com um aumento gradativo do tempo de cozimento até que se obtenha a coloração desejada. Esse fator está diretamente correlacionado à quantidade natural de açúcares presente no suco trabalhado, isto é, quanto mais elevado o teor de açúcares existente no suco de determinado clone de caju, mais elevada é a taxa de caramelização e menor o tempo de cozimento, e vice-versa.

Cajuína sem sabor de caju

Pode estar relacionada à adição de água ao suco antes de se iniciar a etapa de transformação do suco em cajuína. Porém, algumas vezes, o próprio suco pode ser pobre em açúcares. Recomenda-se não fabricar cajuína a partir de pedúnculos de cajueiros com baixo teor de açúcares. No entanto, pode-se fazer mistura de pedúnculos de clones de cajueiro-anão-precoce com materiais de cajueiro do tipo comum. Com a certificação da cajuína do Piauí, deve constar no rótulo a procedência dos pedúnculos: se de cajueiro-anão-precoce (citando o nome do clone), de cajueiro do tipo comum ou mistura de ambos.



Referências

ABREU, F. A. P. de; SILVA NETO, R. M. da. **Cajuína**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 59 p. (Coleção agroindústria familiar).

ABREU, F. A. P. de; SOUZA, A. C. R. de. **Cajuína**: como produzir com qualidade. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 34 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 95).

ABREU, R. L. de. Map locator of Piauí's Centro-Norte Piauiense mesoregion. 27 abr. 2006a. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Ficheiro: Piauí Meso CentroNortePiauiense.svg**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Piauí_Meso_CentroNortePiauiense.svg. Acesso em: 16 jul. 2009.

ABREU, R. L. de. Map locator of Piauí's Norte Piauiense mesoregion. 27 abr. 2006b. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Ficheiro: Piauí Meso NortePiauiense.svg**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Piauí_Meso_NortePiauiense.svg. Acesso em: 16 jul. 2009.

ABREU, R. L. de. Map locator of Piauí's Sudeste Piauiense mesoregion. 27 abr. 2006c. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Ficheiro: Piauí Meso SudestePiauiense.svg**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Piauí_Meso_SudestePiauiense.svg. Acesso em: 16 jul. 2009.

ABREU, R. L. de. Map locator of Piauí's Sudoeste Piauiense mesoregion. 27 abr. 2006d. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Ficheiro: Piauí Meso SudoestePiauiense.svg**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Piauí_Meso_SudoestePiauiense.svg. Acesso em: 16 jul. 2009.

AGUIAR, M. de J. N.; COSTA, C. A. R. Exigências climáticas. In: BARROS, L. M. (Ed.). **Caju**: produção: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 21-25. (Frutas do Brasil, 30).

ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H.; FILGUEIRAS, H. A. C.; FIGUEIREDO, R. W. de; MENEZES, J. B. Colheita e pós-colheita. In: BARROS, L. M. (Ed.). **Caju**: produção: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 137-140. (Frutas do Brasil, 30).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 38, 1977; v. 39, 1978; v. 40, 1979; v. 41, 1980; v. 42, 1981; v. 43, 1982; v. 44, 1983; v. 45, 1984; v. 46, 1985; v. 47, 1986; v. 48, 1987; v. 49, 1988; v. 50, 1989.

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. 73-95.

CAJUEIRO-anão-precoce para a região Meio-Norte do Brasil. Clone: BRS 189. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 Folder.

CAJUEIRO-anão-precoce para a região Meio-Norte do Brasil. Clone: CCP 09. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 Folder.

CAJUEIRO-anão-precoce para a região Meio-Norte do Brasil. Clone: CCP 76. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 Folder.

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. Identificação e manejo das principais doenças. In: BARROS, L. M. (Ed.). **Caju**: produção: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 41-55. (Frutas do Brasil, 30).

CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C.; SANTOS, A. A. dos; VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. das C. O.; SOUZA, R. N. M. **Ocorrência da podridão-preta dos ramos do cajueiro no Ceará e Piauí**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2000. 3 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado Técnico, 52).

CRISÓSTOMO, J. R.; BARROS, L. de M.; PAIVA, J. R. de; CAVALCANTI, J. J. V. Melhoramento genético do cajueiro. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: www.cpat.br/catalogo/livrorg/cajumelhoramento.pdf. Acesso em: 02 set. 2009.

Referências

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Caju. **Programa Nacional de Pesquisa de Caju**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPCa, 1991. 59 p. (EMBRAPA-CNPCa. Documentos, 5).

EMBRAPA Agroindústria Tropical lança primeiros clones de cajueiro comum. **Agroindústria Tropical**, Fortaleza, n. 125, p. 4-5, nov./dez. 2007.

FILGUEIRAS, H. A. C.; SILVA, E. de O.; ALVES, R. E.; MOSCA, J. L. Colheita e pós-colheita da produção integrada de caju. In: OLIVEIRA, V. H. de; COSTA, V. S. de O. (Ed.). **Manual de produção integrada de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 259-276.

FREIRE, F. das C. O.; CARDOSO, J. E. Manejo integrado de doenças. In: OLIVEIRA, V. H. de; COSTA, V. S. de O. (Ed.). **Manual de produção integrada de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 227-241.

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.

IBGE. Produção Agrícola Municipal (anos 1990 a 2009). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>. Acesso em: 8 dez. 2010.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 6, n. 12, 1994; v. 7, n. 11, 1995; v. 9, n. 12, 1997; v. 10, n. 12, 1998; v. 11, n. 10, 1999; v. 12, n. 12, 2000; v. 17, n. 8, 2005; v. 18, n. 12, 2006; v. 19, n. 27, 2007; v. 20, n. 1, 2008;.

LIMA, V. de P. M. S. Origem e distribuição geográfica. In: LIMA, V. de P. M. S. (Org.). **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB - ETENE, 1988. p. 1-13. (BNB - ETENE. Estudos Economicos e Sociais, 35).

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Identificação e manejo das principais pragas. In: MELO, Q. M. S. (Ed.). **Caju: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p. 9-34. (Frutas do Brasil, 26).

OLIVEIRA, F. N. S. (Ed.). **Sistema de produção para manejo do cajueiro comum e recuperação de pomares improdutivos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 36 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Sistemas de produção, 2).

OLIVEIRA, V. H. de; ANDRADE, A. P. S. de; COSTA, V. S. de O. Implantação e condução do pomar. In: OLIVEIRA, V. H. de; COSTA, V. S. de O. (Ed.). **Manual de produção integrada de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 121-129.

PAIVA, J. R. de; BARROS, L. de M. **Clones de cajueiro**: obtenção, caracterização e perspectivas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 26 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 82).

PAIVA, J. R. de; CRISÓSTOMO, J. R.; BARROS, L. M. **Recursos genéticos do cajueiro**: coleta, conservação, caracterização e utilização. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 43 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 65).

RIBEIRO, J. L.; PAIVA, J. R. de; BARROS, L. M.; RIBEIRO, H. A. M. **Recomendação de clones de cajueiro-anão-precoce para a região Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006a. 28 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 138).

RIBEIRO, J. L.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, H. A. M. **Desempenho econômico de clones de cajueiro-anão-precoce em cultivo de quarto ano de produção no município de Picos, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006b. 8 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 183).

RIBEIRO, J. L.; VAL, A. D. B. do; ARAÚJO NETO, P. R. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do cajueiro anão-precoce na Região Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 13 p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 50).

SILVA, V. V. da. (Org.). **Caju** : o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. 220 p. (Coleção 500 perguntas 500 respostas).

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Piauí**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Piau%C3%AD>. Acesso em: 16 jul. 2009.