



CAJU

Organizador: Valderi Vieira da Silva



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



O produtor pergunta, a Embrapa responde.

Embrapa

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Francisco Sérgio Turra



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical

Chefe-Geral

João Prata Gil Pereira de Araújo

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

João Ribeiro Crisóstomo

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Francisco Férrer Bezerra

Chefe Adjunto Administrativo

Lindbergue Araújo Crisóstomo



O produtor pergunta, a Embrapa responde.

Organizador
Valderi Vieira da Silva

Embrapa

Agroindústria Tropical

Serviço de Produção de Informação - SPI
Brasília
1998

© Embrapa 1998

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos nos seguintes endereços:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Drª Sara Mesquita, 2.270

Bairro Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (085) 299-1800

Fax: (085) 299-1833

Embrapa Produção de Informação

SAIN - Parque Rural - Av. W/3 Norte (final)

Caixa Postal 04315

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (061) 348-4236

Fax: (061) 272-4168

Tiragem

1ª edição (1998): 3.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei 5.988).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa. Serviço de Produção de Informação-SPI.

SILVA, Valderi Vieira da.

Caju. O produtor pergunta, a Embrapa responde / organizado por Valderi Vieira da Silva.- Brasília : Embrapa - SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998.

220p.; il. (Coleção 500 Perguntas 500 Respostas).

ISBN 85-7383-027-1

1. Caju - Cultivo. 2. Cajueiro - Propagação. 3. Cajueiro - Melhoramento genético. 4. Cajueiro - Praga. 5. Cajueiro - Doença. I. Título. II. Série.

CDD 634.573

© Embrapa 1998

Caju

500 Perguntas, 500 Respostas
(O produtor pergunta, a Embrapa responde)

Elaboração

Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical

Coordenação Editorial

Serviço de Produção de Informação

Produção Editorial e Gráfica

Serviço de Produção de Informação

Editor

Carlos M. Andreotti, M.Sc., Sociologia

Copy Desk, Revisão e Tratamento Editorial

Francisco C. Martins

Capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editores Eletrônica

José Batista Dantas

Ilustrações de Texto

Antônio Clévisson Viana Lima

Fernando George Silveira Franco

Foto da Capa

Arnaldo de Carvalho Jr.

Colaboradores

Adroaldo Guimarães Rossetti
Afrânio Arley Teles Montenegro
Antônio Agostinho Cavalcante Lima
Antônio Calixto Cunha
Antônio Renes Lins de Aquino
Antônio Teixeira Cavalcante Júnior
Carlos Roberto Machado Pimentel
César Augusto Monteiro Sobral
Clódion Torres Bandeira
Déborah dos Santos Garruti
Diva Correia
Ervino Bleicher
Fábio Rodrigues de Miranda
Fernando Antônio Pinto de Abreu
Francisco das Chagas Oliveira Freire
Francisco Fábio de Assis Paiva
Francisco José de Seixas Santos
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira
Francisco Xavier de Sousa
Filadelfo Tavares de Sá
Fred Carvalho Bezerra
Heloisa Almeida Cunha Filgueiras
Ivana Maria Linhares de Sousa Lima
João Eduardo Pereira Filho
João Ribeiro Crisóstomo

João Rodrigues de Paiva
José Cleilton Maia Chaves
José Emilson Cardoso
José Hemilton Severo de Almeida
José Ismar Girão Parente
José Luiz Mosca
Josivan Barbosa Menezes
Levi Moura Barros
Lindbergue Araújo Crisóstomo
Lucas Antônio de Sousa Leite
Maria Elisabeth Barros de Oliveira
Maria de Jesus Nogueira Aguiar
Maria Pinheiro Fernandes Corrêa
Maria do Socorro Rocha Bastos
Men de Sá Moreira de Sousa Filho
Paulo César Espíndola Frota
Pedro Felizardo Adeodato Paula Pessoa
Quélzia Maria Silva Melo
Raimundo Braga Sobrinho
Raimundo Marcelino da Silva Neto
Renata Tieko Nassu
Ricardo Elesbão Alves
Terezinha Feitosa Machado
Vitor Hugo de Oliveira
Waldelice Oliveira de Paiva

Trechos de Cartas

"... Senhores responsáveis pela difusão de tecnologia da **Embrapa Agroindústria Tropical**, felicito-os pelo grande e importante trabalho desenvolvido por este órgão em benefício daqueles que exploram a cultura do cajueiro".

"... tomei conhecimento através de uma revista de informações, que a **Embrapa Agroindústria Tropical** está realizando um bom trabalho com relação ao cajueiro-anão-precoce. Assim sendo, gostaria de receber dos senhores, maiores esclarecimentos sobre esta cultura tão importante para o produtor rural".

"... confiante na seriedade dos serviços prestados por este órgão de pesquisa, antecipo os meus agradecimentos e aguardo resposta sobre as minhas indagações sobre a cultura do cajueiro".

"... sou proprietário de um equipamento para fabricação de doces, não sou rico, sou pobre, estou no patamar dos 90 milhões de brasileiros que ficaram cada vez mais pobres com o lançamento do plano de estabilização da moeda".

"... gostaria de receber desta conceituada instituição as orientações tecnológicas sobre o processo de produção e industrialização de todos os tipos de doces de caju. Estou fazendo esta solicitação porque o Brasil parou e a economia estacionou, não tem mais emprego para ninguém e o fantasma do desemprego assusta toda a nossa região".

Apresentação

Desde a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caju — CNPCa, em 1987, os setores de difusão e marketing têm recebido muitas solicitações e consultas técnicas sobre os diversos aspectos de exploração da cultura do cajueiro.

*O atendimento a consultas por carta e por outros meios de comunicação, bem como as visitas a nossos campos experimentais, são atividades que têm demandado muito tempo de toda a equipe de pesquisadores deste Centro. Deste esforço conjunto nasceu a idéia da publicação do livro **Caju: 500 Perguntas, 500 Respostas**, como forma de melhor atender e servir aos clientes e usuários da pesquisa. Como estratégias, foram feitos levantamentos das principais questões e dúvidas daqueles que atuam diretamente no agronegócio do caju.*

A realização de um workshop culminou com a seleção e consolidação de perguntas, elaboração de respostas e adequação da linguagem, visando torná-la mais acessível aos nossos interlocutores. O resultado é este livro de natureza prática, contendo perguntas e respostas sobre os mais variados aspectos do cultivo do cajueiro, que certamente irá contribuir para responder as questões e tirar dúvidas dos cajucultores e empresários da agroindústria da castanha de caju brasileira.

João Pratagil Pereira Araújo
Chefe-geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

1	Clima, Solos, Adubação e Nutrição Mineral do Cajueiro	15
2	Sistemas de Cultivo e Alternativas de Manejo para a Cultura do Cajueiro	33
3	Propagação do Cajueiro	65
4	Melhoramento Genético do Cajueiro	81
5	Pragas do Cajueiro	93
6	Doenças do Cajueiro	123
7	Colheita e Conservação Pós-colheita do Pedúnculo e da Castanha de Caju	135
8	Aproveitamento Industrial do Caju	163
9	Economia do Caju	213

Introdução

Este trabalho é fruto da demanda de inúmeras consultas de produtores tradicionais e de novos empreendedores que desejam entrar no agronegócio do caju, de forma racional e ecologicamente correta, que garanta a sustentabilidade da atividade.

Para melhor atender e servir aos clientes e usuários da pesquisa, este livro traz, na forma de perguntas e respostas, os principais avanços tecnológicos que marcam a passagem de uma cajucultura extrativa e empírica para uma cajucultura moderna, com base nos princípios de fruticultura.

Entre outros assuntos, o leitor encontrará respostas para indagações sobre os últimos clones de cajueiro-anão-precoce selecionados para alta produtividade de castanha e pedúnculo, e com características da castanha e pedúnculo adequadas ao processamento industrial; a viabilização da enxertia por borbulhia, reduzindo os custos de produção, eliminando a sazonalidade da oferta da muda enxertada e aumentando a oferta de propágulos de uma mesma planta. Encontrará, ainda informações sobre a tecnologia de substituição de copa de cajueiros improdutivos por meio da enxertia por borbulhia.

Este livro foi estruturado em nove capítulos, onde estão contempladas, em 500 perguntas e 500 respostas, as mais avançadas tecnologias sobre a produção e agroindústria do caju, principalmente nas áreas de manejo de solo, práticas culturais, propagação vegetativa, fitossanidade, melhoramento genético, tecnologia de alimentos, conservação pós-colheita do pedúnculo e da castanha, bem como do seu aproveitamento industrial. Finalmente, encerra-se o trabalho com as principais informações sobre a economia do caju nos mercados interno e externo.

Valderi Vieira da Silva
Organizador

1

Clima, Solos, Adubação e Nutrição Mineral do Cajueiro



*Antônio Agostinho Cavalcante Lima
Antônio Renes Lins de Aquino
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira
Lindbergue Araújo Crisóstomo
Paulo César Espíndola Frota*

1

Em que situação o cajueiro é uma planta resistente à seca? Quais os limites de pluviosidade mais recomendados?

O cajueiro apresenta resistência à seca, mas apenas em condições de solos profundos e com boa retenção de umidade. O cultivo do cajueiro em regiões de solos rasos e excessivamente arenosos, com precipitações inferiores a 800 mm anuais, apresenta perdas no ano de plantio e reflexos negativos até a fase produtiva, com complicações no florescimento e frutificação.

As pluviosidades (chuvas) recomendadas são as que variam entre 800 mm e 1.500 mm anuais, distribuídas entre cinco e sete meses, seguidos de estação seca definida que coincida com as fases de floração e frutificação da planta. Em regiões com precipitações muito elevadas, superiores a 2.000 mm, os solos devem ser bem drenados, pois a cultura não suporta encharcamento.

2

Por que as regiões com precipitações pluviais bem distribuídas, durante todo o ano, não são recomendadas para o plantio do cajueiro?

Quando o período de floração/frutificação coincide com chuvas constantes, a produção fica bastante prejudicada pelo alto nível de umidade relativa do ar, que favorece a incidência de doenças fúngicas, principalmente a antracnose, o oídio e o mofo-preto. Chuvas fortes também contribuem para a queda de flores.

3

A latitude é fator limitante no plantio de cajueiro?



Sim. Por ser uma fruteira tipicamente de clima tropical, o desenvolvimento e a produção do cajueiro são favorecidos nas regiões de baixas latitudes, próximas à linha do Equador. As maiores concentrações de cajueiros explorados economicamente encontram-se entre as latitudes 15° Norte e 15° Sul.

4

O cultivo de cajueiro é possível em local com ocorrência de baixa temperatura?

Sim. O cajueiro pode ser cultivado em locais com baixas temperaturas, desde que não ocorram por períodos muito longos e não haja ocorrência de geada.

5

Qual o limite máximo de altitude recomendado para o plantio do cajueiro?

Embora o cajueiro possa se adaptar a altitudes de até 1.000 m, o limite de altitude ideal e recomendado para o plantio dessa cultura é de até 500 m acima do nível do mar.

6

Quais os limites de temperatura recomendados para o plantio do cajueiro?

Embora o cajueiro possa ser cultivado em baixas temperaturas, recomenda-se que seu plantio, em nível comercial, seja feito em regiões com temperaturas entre 18°C e 35°C.

7

A umidade relativa do ar tem influência sobre a cultura do cajueiro?

Sim. Nas principais regiões produtoras do Brasil, quando supera os 85% no período de florescimento, a umidade relativa torna-se prejudicial à cultura, por favorecer as doenças fúngicas, especialmente a antracnose, e repercute negativamente na quantidade e qualidade das castanhas e do pedúnculo. Por sua vez, umidades relativas abaixo de 50%, durante a floração, podem reduzir a receptividade do estigma e a viabilidade do pólen e provocar queda elevada de frutos pequenos.

8

Fortes ventos são prejudiciais ao cajueiro?

Em zonas sujeitas a fortes ventos (com velocidade média superior a 7 m/seg), as plantas jovens devem ser tutoradas de modo a evitar o tombamento. É recomendável, quando possível, utilizar quebra-ventos arbóreos. Na fase de floração e frutificação, as plantas adultas são afetadas pelo ressecamento e queda de flores.

9

Que características devem ter os solos recomendados para o cultivo do cajueiro?

Recomenda-se o plantio de cajueiro em solos de textura média (barrento) profundos, com relevo plano a ondulado suave, bem drenados e com bom teor de matéria orgânica, boa reserva de nutrientes e que não apresentem toxidez devida ao alumínio.

10

Quais as principais condições dos solos não recomendados para o plantio do cajueiro?

Não se recomenda o plantio do cajueiro nas seguintes condições de solos:

- Solos de baixadas sujeitas a alagamento por períodos prolongados;
- Solos lateríticos (cascalhentos) que, de modo geral, apresentam uma camada endurecida com concreções ferruginosas e pequena profundidade que impede ou dificulta a penetração das raízes, razão pela qual plantas de maior porte, como o cajueiro, ficam sujeitas a tombamento;
- Solos salinos (salgados) — O cajueiro é muito sensível à presença de sais, principalmente na fase inicial de desenvolvimento;
- Solos rasos e com afloramento de rochas — Estes solos são impróprios ao cultivo do cajueiro, que possui um sistema radicular bem desenvolvido;
- Solos com lençol freático muito raso (inferior a 2 m) ou muito profundo (superior a 10 m).

11**O cajueiro pode ser cultivado em solos aluvionais?**

Sim. Não existe nenhum impedimento de ordem técnica para o não-cultivo do cajueiro em solos aluvionais. Estes solos são moderadamente profundos, sendo cultivados com cajueiro em áreas não sujeitas a prolongados períodos de encharcamento. São solos de grande potencial agrícola, formados a partir de depósitos pluviais.

12**Por que os solos cascalhentos não são recomendados para o plantio do cajueiro?**

Os solos lateríticos (cascalhentos), geralmente apresentam uma camada endurecida com concreções ferruginosas e pequena profundidade que impedem ou dificultam a penetração das raízes do cajueiro. Nessas condições, além da planta ficar sujeita ao tombamento, será bastante afetada em seu desenvolvimento e produção.

13**Quais os procedimentos recomendados para a coleta de amostras de solo para análise de fertilidade?**

As amostras de solo para fins de análise de fertilidade e recomendação de calagem e adubação devem ser representativas do terreno a ser cultivado. Recomenda-se dividir o terreno em áreas menores e o mais uniformes possível quanto à vegetação nativa, cor, profundidade e textura (arenoso, barrento, argiloso).



A seguir, percorre-se o terreno em ziguezague, retirando-se pequenas porções de terra de quinze a 20 locais diferentes, pelo menos, nas profundidades de 0 a 25 cm e de 25 a 50 cm de cada área homogênea do terreno. As porções de cada profundidade de cada área homogênea são misturadas, separadamente, e colocadas para secar.

Em seguida, retira-se uma amostra de 500 a 600 g de cada mistura, que é acondicionada em sacos de plástico limpos e devidamente identificada. A amostragem pode ser realizada em qualquer época do ano. Contudo, quando o solo apresenta uma certa umidade, o trabalho é facilitado.

14

Como proceder para amostrar o solo onde o cajueiro já está plantado e adubado?

O procedimento é o mesmo que o anterior. No entanto, as amostras devem ser coletadas na área sob as copas das plantas (onde os fertilizantes são aplicados) nas mesmas profundidades e separadamente. Caso se queira comparar com o terreno das entrelinhas, onde não se aplicou adubo, coletam-se amostras, nessa área, nas mesmas profundidades.

15

Existe uma época do ano definida para se coletar amostras de solo?

Não. Mas para facilitar os trabalhos, esta operação deve ser feita quando o solo apresentar alguma unidade, pois quando seco, o trabalho é mais difícil e demorado.

16

O que é corretivo e como é feita a sua aplicação?

Corretivo é todo produto que contém substâncias capazes de corrigir uma ou mais características do solo desfavoráveis às plantas. Dentre os produtos que satisfazem a esses requisitos, encontramos os calcários, a cal virgem agrícola, a cal hidratada agrícola, as escórias e o calcário calcinado agrícola. Sua aplicação no solo é feita por meio de máquinas ou a lanço e deve ser incorporada (misturada) ao solo, a uma profundidade em torno de 30 cm.

17

Quais as características de um bom corretivo de solo?

Para que um corretivo tenha boa qualidade, é necessário que ele contenha elevados teores de cálcio e de magnésio e um bom grau de moagem (finura).

18

Em que época do ano deve-se fazer a calagem do terreno?

O calcário pode ser aplicado ao solo em qualquer época do ano. Contudo, há a necessidade de que o terreno tenha alguma umidade para que o calcário possa ser solubilizado. O ideal é aplicar o calcário no final ou antes do início da estação chuvosa. Quando a calagem é feita logo depois da colheita, aproveita-se para incorporar também os resíduos da cultura anterior e, no início da estação chuvosa, procede-se à calagem, quando se faz a aração do terreno para plantio.

19

Como se determina a quantidade de calcário a ser aplicada ao terreno?

Para se encontrar a quantidade de calcário a ser aplicada, é necessário que se tenha o resultado da análise química do solo, e levar em consideração o alumínio trocável e os teores de calcário e magnésio.

- O alumínio trocável (Al^{+++})
 $Q \text{ (ton/ha)} = 2 \times Al/100 \text{ g} \times 100/PRNT$
- Os teores de cálcio e de magnésio
 $Q \text{ (ton/ha)} = 2 [2 - (Ca + Mg)] \times 100/PRNT$

Realizados os cálculos, utiliza-se o valor mais elevado que for encontrado.

20

Como se faz a calagem em pomar de cajueiro já estabelecido?

A quantidade de calcário recomendada é aplicada uniformemente sobre a superfície do terreno, nas entrelinhas de cajueiros, e incorporada com gradagens cruzadas.

21

Recomenda-se fazer calagem para plantio do cajueiro na Região dos Cerrados? Por quê?

Sim. Porque os solos dos Cerrados são, em geral, bastante ácidos e com teores elevados de alumínio trocável (Al^{+++}) além de serem geralmente pobres em cálcio e magnésio.

22

Qual é a utilidade do gesso agrícola? Em que situações é recomendado?

O gesso agrícola não corrige a acidez do solo, isto é, não altera o pH. Por isso, não substitui o calcário. Porém, o complementa, reduzindo a saturação em alumínio nas camadas subsuperficiais. O gesso é recomendado para solos em que as camadas subsuperficiais apresentam deficiência de cálcio e toxidez de alumínio.

23

Qual a quantidade de gesso agrícola que se pode aplicar ao solo?

A quantidade de gesso a ser aplicada pode ser de 25 a 30% da quantidade recomendada de calcário, obedecidos certos limites, conforme as características do solo:

- | | |
|--|-----------------|
| • Solo arenoso (argila < 15%) | até 500 kg/ha |
| • Solo de textura média (argila < 35%) | até 1.000 kg/ha |
| • Solo argiloso (argila > 35%) | até 1.500 kg/ha |

24

Como e quando aplicar o gesso agrícola?

O gesso deve ser aplicado pelo menos 40 dias após a aplicação do calcário, devendo ser distribuído uniformemente sobre o terreno e depois incorporado a uma profundidade de 20 a 30 cm.

25

Por que mudas de cajueiro adubadas com esterco bovino em geral apresentam folhas amareladas?

Plantas jovens de cajueiro são muito sensíveis aos sais solúveis. O esterco bovino, em geral, contém quantidades elevadas de sal de cozinha e, quando aplicado nas covas, aumenta a salinidade do solo, induzindo ao amarelecimento das folhas.

26

Como se prepara a cova para o plantio da muda do cajueiro?

A cova para o plantio do cajueiro deve ser preparada com antecedência de 20 a 30 dias do plantio. Para cada tonelada de calcário indicada pela análise do solo para a área de plantio, recomenda-se misturar 100 g de calcário com a terra de enchimento da cova. Para que o calcário possa ser solubilizado, a cova deve ser mantida úmida por um período igual ou superior a 30 dias.

27

Qual a recomendação de adubação no primeiro ano de cultivo do cajueiro?

No primeiro ano de cultivo do cajueiro, recomenda-se adubação com nitrogênio, potássio e fósforo. As adubações (nitrogenada e potássica) devem ser divididas em duas parcelas iguais e aplicadas, respectivamente, aos 60 e 90 dias após o transplante da muda para o campo. A adubação fosfatada deve ser feita de uma só vez, com a primeira dose do nitrogênio e potássio (60 dias após o plantio da muda no campo).

28

Qual a vantagem do superfosfato simples sobre o superfosfato triplo?

A vantagem do superfosfato simples é que ele contém, além do fósforo (18% de P_2O_5), de 18 a 20% de cálcio e de 10 a 12% de

enxofre, ao passo que o superfosfato triplo contém apenas de 12 a 14% de cálcio e nenhum enxofre.

29

Como deve ser feita a adubação do cajueiro com mais de um ano de idade, em cultivo de sequeiro?

A indicação dos nutrientes e respectivas quantidades é fornecida pela análise do solo. Recomenda-se aplicar o fósforo (P_2O_5) de uma só vez, com 1/3 do nitrogênio (N) e 1/3 do potássio (K_2O), logo no início das chuvas, incorporando-os num sulco aberto sob a projeção da copa. O restante do nitrogênio e potássio deve ser parcelado em duas vezes, uma no meio da estação chuvosa e a outra ao final das chuvas e incorporado levemente no sulco anteriormente utilizado.

30

Como deve ser feita a adubação do cajueiro irrigado com um ano de idade ou mais?

O adubo fosfatado deve ser aplicado de uma só vez, de preferência no início da estação das chuvas. O nitrogênio e o potássio devem ser aplicados em seis parcelas, no mínimo, manualmente ou na água de irrigação.

31

Por que os adubos nitrogenados e potássicos são aplicados de forma parcelada?

Os adubos nitrogenados e potássicos, quando aplicados ao solo, estão sujeitos a perdas por lixiviação (arraste pelas águas de drenagem), erosão (arraste pelas águas de escoamento superficial), volatilização e desnitrificação (perdas sob formas gasosas que escapam para a atmosfera). Para reduzir essas perdas, recomenda-se que a distribuição desses adubos seja feita de forma parcelada. Isto possibilita que as plantas possam aproveitar ao máximo o nitrogênio e o potássio incorporados ao solo.

32

Quais as vantagens dos adubos orgânicos para a cultura do cajueiro?

Os adubos orgânicos (esterco, compostos etc) são considerados os fertilizantes mais completos e equilibrados. A matéria orgânica supre as plantas com elementos nutritivos, reduz as perdas de nutrientes por lavagem dos fertilizantes químicos de elevada solubilidade, favorece o desenvolvimento de microorganismos do solo e propicia mel' or agregação das partículas do mesmo melhorando, assim, seu arejamento. Entretanto, para suprir as necessidades de nutrientes das plantas, são necessárias quantidades elevadas de adubos orgânicos, o que inviabiliza seu uso exclusivo.

33

O manejo do solo tem influência no replantio de mudas de cajueiro ao nível de campo?

Estudos realizados pela Embrapa Agroindústria Tropical têm mostrado que a morte de plantas jovens no campo está relacionada, em grande parte, às condições de umidade e temperatura do solo superficial.

A maioria das áreas de cultivo tem solo superficial arenoso, com baixa capacidade de retenção de umidade e baixo teor de matéria orgânica. Solos com essas características, submetidos a uma estação seca de seis a sete meses e elevado número de horas de insolação diária, apresentam a camada superficial muito seca e com altas temperaturas. Portanto, o manejo do solo por meio de cobertura morta eficaz poderá contribuir para a diminuição da mortalidade de mudas no campo.

Os principais benefícios dessa cobertura, tanto para a planta quanto para o solo, são:

- Proteção do solo contra o impacto da chuva;
- Redução da evaporação e escoamento ao redor da muda;

- Armazenamento de água na zona de cobertura;
- Controle da germinação de sementes de plantas daninhas.

34

Quais os procedimentos recomendados no preparo do solo para o cultivo do cajueiro na Região dos Cerrados?

Os procedimentos incluem normalmente as seguintes operações:

- O preparo inicial do solo inclui o desmatamento, enleiramento, a remoção do material, a distribuição e incorporação de corretivos e fertilizantes;
- O preparo periódico do solo tem a função de permitir o arejamento, o armazenamento de umidade, o enterrio de invasoras, e a distribuição uniforme de fertilizantes e corretivos. Recomenda-se que nenhuma operação de preparo do solo seja realizada simplesmente com base em costumes e tradições.

Além dessas operações, existem também as de preparo do solo para plantio, classificadas de primárias e secundárias. A operação primária (aração) é mais profunda e grosseira, normalmente feita para reduzir a resistência do solo, cobrir materiais vegetais e remanejar os agregados do solo. Na secundária (gradagem), o solo é preparado a profundidades menores, ficando mais solto. Esse preparo também nivela o solo, preenche os bolsões de ar, controla invasoras e conserva a umidade do solo.

35

Por que ocorre compactação em solos arenosos do litoral cultivados com cajueiro?

Na região litorânea, predominam os solos arenosos, caracterizados pela exploração agrícola intensiva e contínua e uso crescente de mecanização, a fim de atender a demanda por matéria-prima da

agroindústria da região. Como a maioria dos solos cultivados com cajueiro apresenta horizontes superficiais fracamente estruturados, a compactação ocorre rapidamente, afetando a porosidade e a infiltração, com reflexo negativo no rendimento das culturas.

36

Como reduzir a compactação dos solos em áreas cultivadas com cajueiro?

A compactação pode ser reduzida pela:

- Diminuição do uso de máquinas pesadas em solos arenosos;
- Restrição na movimentação de veículos e de máquinas no campo;
- Ampliação da superfície de contato máquina/solo, para melhor distribuição do peso;
- Regulagem dos implementos para que apresentem um ângulo de ataque adequado;
- Redução das operações que pulverizem o solo;
- Incorporação dos restos culturais;
- Manutenção do solo sempre coberto, principalmente na fase inicial da cultura.

37

Quais as vantagens da adubação verde em solos cultivados com cajueiro?

A adubação verde apresenta as seguintes vantagens:

- Aumenta o teor de nitrogênio no solo;
- Aumenta o teor de matéria orgânica, melhorando a estrutura do solo superficial;
- Aumenta a capacidade de retenção de água no solo e reduz a evaporação;
- Protege o solo contra a erosão eólica (dos ventos) e a insolação;
- Melhora o ambiente para os microorganismos do solo;
- Melhora o aproveitamento de nutrientes pela decomposição de matéria orgânica;

- Reduz as despesas com capinas;
- Eleva a capacidade de troca de cátions e o poder tampão do solo.

38 Quais as características desejáveis de uma leguminosa empregada como adubo verde?

As leguminosas empregadas como adubo verde devem caracterizar-se por:

- Rápido crescimento inicial para abafar as plantas daninhas e produzir grande quantidade de massa verde;
- Baixa exigência em tratos culturais;
- Resistência às pragas e doenças;
- Disponibilidade de sementes no mercado;
- Grande capacidade de fixação de nitrogênio;
- Fácil incorporação ao solo.

39 Quais as leguminosas recomendadas como adubo verde para cajueiro?

Dentre as leguminosas existentes no mercado, as que apresentaram melhores resultados foram:

- Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), *dolichos lab lab* (*lablab*);
- Feijão-guandu (*Cajanus cajan* L.), para incorporação nas entrelinhas do cajueiro;
- Calopogônio (*Calopogonium muconoides* L.) utilizado como cobertura do solo sem incorporação.

40 Por que a adubação verde não é amplamente utilizada para cajueiro?

A principal restrição refere-se à falta de sementes testadas para as condições de clima e solo do Nordeste. A falta de divulgação ampla dos benefícios que a adubação verde propicia é outra restrição.

Outro obstáculo ao uso da adubação verde é a indisponibilidade de máquinas e implementos para a maioria dos produtores.

41

Como identificar os sintomas de deficiência de nitrogênio, fósforo e potássio no cajueiro?

Os sintomas de deficiência de nitrogênio são os primeiros a se manifestar, caracterizando-se por coloração amarelo-esverdeada das folhas, que se inicia na região apical e avança para o limbo (parte larga e plana das folhas).

Os sintomas de deficiência de fósforo manifestam-se no menor porte e na coloração verde-escura das folhas, mais intensa nas folhas inferiores. Em estágio mais avançado, tornam-se opacas e caem. As folhas mais velhas são as primeiras a mostrar os sintomas.

Os sintomas de deficiência de potássio também têm início nas folhas mais velhas, que apresentam leve clorose nas bordas. Ao contrário dos sintomas de nitrogênio, os sintomas de potássio desenvolvem-se lentamente. Em estágio avançado, a clorose estende-se para o limbo da folha, permanecendo verde apenas a base, formando uma espécie de V invertido.

42

Como deve ser feita a amostragem de folhas para análise foliar?

As folhas devem ter entre cinco e sete meses de idade, recém-maduras, livres de cloroses e queimaduras nas pontas. A amostragem deve ser feita entre 8 e 10 horas da manhã, coletando-se, na altura média de cada planta selecionada, doze folhas, três em cada ponto cardinal. A amostragem deve ser proveniente de doze plantas por hectare.

43

Quais os cuidados a serem observados no preparo da amostra para análise foliar?

O pomar deve ser amostrado em diagonal, selecionando cajueiros que representem o mesmo bloco clonal e idade, evitando-se

coletar folhas que apresentem danos provocados por insetos, doenças ou fenômenos climáticos. Após a amostragem, separam-se as folhas dos pecíolos para evitar translocação de nutrientes. As folhas coletadas devem ser lavadas e acondicionadas em sacos de papel, identificadas e enviadas ao laboratório no mesmo dia. Caso contrário, colocá-las num refrigerador até o envio.

44 **É fácil identificar sintomas de deficiência nutricional em cajueiro?**

Não é tarefa fácil a identificação no campo de sintomas de deficiência, não só no cajueiro como em outras culturas agrícolas. Somente um técnico com bastante vivência de campo é capaz de caracterizá-los, mesmo assim com certa dificuldade, visto ser comum ao leigo confundir os sintomas causados por desordens nutricionais com os causados por lesões mecânicas, danos de pulverização, pragas e doenças.

45 **É verdade que o cajueiro faz sua própria adubação, não precisando, por isso, de fertilizantes?**

Tal suposição não tem fundamento científico, visto que as pesquisas têm mostrado incrementos superiores a 100% na produção de castanha decorrentes da aplicação de adubos nitrogenados. Por sua vez, o cajueiro, assim como outras plantas, realiza a reciclagem de nutrientes, processo que consiste no retorno ao solo dos nutrientes contidos em sua fitomassa (folhas, pedúnculos, flores e castanha). Contudo, esse processo não é suficiente para atender as exigências nutricionais do cajueiro.

46 **Quais os nutrientes minerais mais exigidos pelo cajueiro?**

Em termos de macronutrientes, o nitrogênio e o potássio são os mais exigidos pelo cajueiro. Quanto aos micronutrientes, destacam-se o ferro e o manganês.

Qual deve ser a localização dos adubos em relação ao cajueiro?

Os estudos indicam que 80% das raízes absorventes do cajueiro, em plantas adultas, concentram-se nos primeiros 30 cm de superfície do solo. Além disso, 72% dessas raízes encontram-se a uma distância radial de 2 m da planta. Em função disso, a aplicação de fertilizantes nas camadas mais superficiais do solo e num raio de 2 m do caule da planta pode proporcionar melhor aproveitamento dos nutrientes empregados, em virtude da maior concentração de raízes ativas nessa área.



2

Sistemas de Cultivo e Alternativas de Manejo para a Cultura do Cajueiro



*Adroaldo Guimarães Rossetti
Afrânio Arley Teles Montenegro
César Augusto Monteiro Sobral
Clódion Torres Bandeira
Fábio Rodrigues de Miranda
Filadelfo Tavares de Sá
Francisco José de Seixas Santos
Fred Carvalho Bezerra
José Cleilton Maia Chaves
José Ismar Girão Parente
Vitor Hugo de Oliveira*

Quais as recomendações de manejo mais adequadas para a exploração comercial do cajueiro?

O sistema mais comumente empregado nos grandes projetos de cajueiro tem sido o cultivo mecanizado associado ao cultivo manual, compreendendo gradagem, roçagem, coroamento e desbrota, principalmente a lateral.

Atualmente vem sendo usado, com sucesso, o seguinte esquema de manejo:

- Durante o período chuvoso, faz-se a gradagem, de cada lado das fileiras de cajueiro, a uma profundidade suficiente para o enterrio das plantas invasoras, de modo a manter as faixas do solo próximas ao cajueiro completamente limpas, evitando que a planta sofra competição. Essa operação deve ser realizada de dois em dois anos;
- Complementa-se a limpeza da área por meio de coroamento ao redor da planta, num raio equivalente à projeção da copa;
- Os restos vegetais provenientes da operação de coroamento são colocados ao redor do cajueiro (limitando-se à projeção da copa), para servir de cobertura do solo;
- Nas entrelinhas de cajueiros, onde não houve remoção da vegetação, realiza-se a roçagem, logo depois do período chuvoso;
- Caso ocorra crescimento acentuado da vegetação entre as linhas de cajueiro realizam-se duas roçagens, uma no período chuvoso e outra no período seco. Esse tipo de manejo mantém baixo o nível de competição entre o cajueiro e as ervas, previne e reduz a erosão, adiciona matéria orgânica ao solo, diminui a incidência de doenças e reduz a ação direta dos ventos sobre a superfície do solo.

A vegetação nativa pode ser queimada no preparo da área para o plantio do cajueiro?

Não. A vegetação nativa não deve ser queimada, pois o fogo provoca a destruição da matéria orgânica e dos microorganismos

do solo. O desmatamento deve ser realizado cortando-se, inicialmente, as plantas de porte mais elevado para o aproveitamento da madeira e, em seguida, procede-se à derrubada da vegetação remanescente, utilizando-se tratores ou meios manuais.



O fogo é recomendado apenas nas coivaras que, depois de queimadas, devem ser espalhadas sobre o terreno e incorporadas ao solo por meio de gradagem pesada (com grade de arrasto), seguida de gradagem leve para nivelar o terreno.

50

Quais os requisitos básicos que devem ser considerados na escolha do espaçamento para o plantio do cajueiro?

Para a escolha do espaçamento do cajueiro devem ser levados em consideração os seguintes critérios:

- Tipo de cajueiro (comum ou anão-precoce);
- Finalidade do cultivo (formação de jardim clonal para fornecimento de propágulos, cultivo consorciado ou não-consórcio);
- Condições edafoclimáticas;
- Cultivo irrigado ou de sequeiro;
- Práticas culturais;
- Vida útil do pomar.

51

Quais os espaçamentos recomendados para o plantio do cajueiro comum e para o cajueiro-anão-precoce enxertado?

Para o plantio do cajueiro comum, são recomendados espaçamentos que variam de 7,5 m x 7,5 m, com posterior desbaste de plantas, a 15 m x 15 m.

Para o cajueiro-anão-precoce enxertado, o espaçamento mais indicado, sob condições de sequeiro, é 7 m x 7 m, nos sistemas quadrado e triangular, com 204 e 236 plantas/ha, respectivamente. Quando se pretende o consórcio com culturas anuais, recomenda-se o espaçamento de 8 m x 6 m, em sistema retangular, com 208 plantas/ha. Quando irrigado, usa-se também o espaçamento de 8 m x 6 m.

52

Qual o sistema de alinhamento que permite melhor manejo da cultura do cajueiro?

O sistema de alinhamento retangular apresenta vantagens em relação aos demais, como o melhor aproveitamento da área para consórcio, maior facilidade de manejo de máquinas entre as fileiras das plantas e para os tratos culturais. Na disposição triangular, o número de plantas é 15% maior do que na retangular.

53

Qual a disposição das plantas em relação aos pontos cardeais que favorece maior produção?

Para maior eficiência produtiva do pomar, o plantio deve ser orientado de modo a fornecer maior incidência de radiação solar nas partes reprodutivas da planta (panículas). Maiores produções são obtidas quando as fileiras são orientadas no sentido Leste/Oeste (nascente/poente). Resultados de pesquisas indicam que 31% da produção concentram-se no lado Oeste (SO/NE) e 29% do lado Norte (NO/NE), contra 21 e 19% nos lados Leste (NE/SE) e Sul (SO/SE), respectivamente.

54

O espaçamento tem influência na produção do cajueiro?

Sim. Espaçamento adensado proporciona maiores rendimentos nos primeiros anos de cultivo e redução nos anos subseqüentes, ao passo que espaçamentos maiores implicam baixas produções por um longo período até a estabilização da produção, quando a produtividade passa a ser maior do que a do cultivo adensado.

55

É possível o cultivo de cajueiro-anão-precoce enxertado em sistema adensado?

Estudos mostram que o cajueiro-anão-precoce pode ser cultivado em sistema adensado (2 m x 3 m; 3 m x 4 m), produzindo, aproximadamente, três vezes mais do que o cultivo no sistema convencional nos primeiros anos de cultivo (três a quatro anos). A partir dessa idade, o intenso entrelaçamento de copas ocasiona aumento da quantidade de ramos secos, reduz a emissão de folhas e diminui a floração e frutificação da planta (inflorescências). Deve-se avaliar também a competição por água, luz e nutrientes.

56

Quais as vantagens e desvantagens do sistema adensado do cultivo de cajueiro-anão-precoce?

As vantagens do sistema de cultivo adensado são as seguintes:

- Maiores produções nos primeiros anos de vida do pomar;
- Maximização de utilização da terra;
- Maior proteção do solo;
- Rápido sombreamento do solo e conseqüente redução no custo das capinas;
- Possibilidade de eliminar plantas de baixa produção ou recuperação pela substituição de copa.

As desvantagens provenientes do adensamento são:

- Redução da produção interplantas no momento em que ocorre maior competição por água, luz e nutrientes;
- Sombreamento dos ramos mais baixos, principalmente quando ocorre o entrelaçamento de copas, afetando a produção, que é periférica;
- Maior incidência de pragas e doenças;
- Necessidade precoce do emprego de podas;
- Aumento nos custos de manutenção e da colheita;
- Dificuldades no emprego de máquinas.

57

Quais as práticas agrícolas que devem ser aplicadas em cultivo adensado de cajueiro-anão-precoce?

Devido ao adensamento, as plantas se entrelaçam logo nos primeiros anos de cultivo (três a quatro anos), prejudicando a produção, tendo em vista que a floração do cajueiro ocorre na periferia da copa. A fim de contornar este problema, é necessário fazer podas e desbastes sucessivos das plantas, para evitar a redução da luminosidade.

58

Como se faz a marcação da área de cultivo e do local das covas?

Para a marcação da área, usa-se o princípio do triângulo-retângulo, isto é, faz-se um triângulo com lados de 3, 4 e 5 m para orientação das duas linhas básicas. Crava-se um piquete ao solo e estende-se uma linha, no sentido Leste/Oeste, usando-se um barbante ou corda de 4 m. No sentido Norte/Sul, é colocado outro piquete, a uma distância de 3 m; o outro lado do triângulo deve ter, portanto, 5 m.

Após a orientação das linhas básicas, procede-se à marcação da área, usando-se correntes e piquetes nos espaçamentos recomendados para o plantio da cultura. A marcação e piqueteamento facilitam as operações de instalação e manutenção da cultura, sendo executadas manualmente ou com a utilização de teodolito, no caso de extensas áreas.

59

Quais as dimensões das covas para o plantio de mudas enxertadas de cajueiro?

Em solos leves, onde é instalada a maioria dos pomares de cajueiro, usam-se covas com dimensões de até 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m. Em solos mais pesados, pode-se utilizar covas de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m, no máximo.

60

Como são feitos a abertura, a adubação e o enchimento da cova? Qual o período mais indicado?

O preparo das covas deve ser feito um mês antes do plantio. Na ocasião da abertura, mistura-se a camada superficial da terra com a quantidade de fósforo definida pela análise do solo. Essa mistura é colocada no fundo da cova, ao passo que a terra da camada inferior é usada para completar o enchimento. A superfície da cova deve ficar em plano ligeiramente abaixo ao do terreno.

61

Quais os requisitos necessários para a escolha da cultura a ser consorciada com o cajueiro?

Os fatores condicionantes da escolha da cultura a ser consorciada com o cajueiro são as condições de clima, solo e mercado. Também são considerados os elevados custos de implantação, os espaços livres entre as linhas e entre as plantas nas linhas, o longo período de tempo decorrido da implantação até a estabilização da produção e o ciclo da cultura a ser consorciada.

62

Quais as culturas mais indicadas para a consorciação com o cajueiro-anão-precoce enxertado?

Para consórcio com o cajueiro-anão-precoce, a preferência é por culturas de ciclo curto, como feijão-de-corda (*vigna*), mandioca, soja, amendoim e milho. Também podem ser utilizadas cultivares precoces de algodão herbáceo, mamona-anã, gergelim, mucuna-preta e feijão-de-porco.



63

A partir de que ano a consorciação de outras culturas com o cajueiro não é recomendada?

A partir do quarto ano o consórcio de outras culturas com o cajueiro não é aconselhável, devido ao entrelaçamento das copas das plantas e às dificuldades para se fazer os tratos culturais mecanicamente.

64

Como se calcula o número de linhas da cultura intercalar?

A fórmula a seguir permite calcular, com aproximação, o número de linhas de cada cultura intercalar em função do espaçamento nas entrelinhas do cajueiro:

$$NL = \frac{EE - (DC \times 2)}{EL} + 1, \text{ onde:}$$

NL = Número de linhas da cultura intercalar

EE = Espaçamento nas entrelinhas do cajueiro

DC = Distância da cultura intercalar da linha do cajueiro

EL = Espaçamento nas entrelinhas da cultura intercalar.

Exemplo: empregando-se um espaçamento de 8,0 m x 6,0 m, qual o número de linhas de feijão (0,50 m x 0,20 m) que podem ser cultivadas nas entrelinhas do cajueiro?

$$EE = 8,0 \text{ m}$$

$$DC = 1,0 \text{ m}$$

$$EL = 0,50 \text{ m}$$

$$NL = \frac{8,0 - (1,0 \times 2)}{0,5} + 1 = 13 \text{ linhas}$$

65

Quais as vantagens e desvantagens da consorciação?

A consorciação do cajueiro com outras culturas apresenta várias vantagens: mantém a área livre de plantas daninhas, permite o aproveitamento de resíduos de fertilizantes, concorre para reduzir a

sazonalidade da mão-de-obra, reduz os custos de implantação das culturas consorciadas, aumenta o nível de matéria orgânica e a atividade biológica do solo, protege o solo da radiação solar e reduz o trabalho de manutenção da área.

As desvantagens são as seguintes: dificulta a mecanização e a colheita e aumenta a concorrência por água, luz e nutrientes.

66

O cultivo de cajueiro comum pode ser feito associado à pecuária?

A associação do cajueiro com a pecuária bovina só é aceitável com o tipo comum. No entanto, deve-se considerar que, até o quarto ano, o pastejo apresenta o inconveniente de provocar sérios danos às plantas jovens. É importante observar que o plantio de forrageiras é desaconselhável do ponto de vista puramente agrônomo, em razão dos efeitos adversos da forte concorrência das gramíneas. Entretanto, se o fazendeiro quiser fazer o consórcio do cajueiro com bovinos, as gramíneas forrageiras devem ser implantadas no terceiro ano e o rebanho só deve ser colocado a pastejar a partir do quarto ano. Mesmo assim, para um correto manejo da área, é recomendável a retirada do rebanho no período de floração e frutificação, a fim de evitar perdas na produção. No consórcio com ovinos e caprinos, o pastejo pode ocorrer durante todo o ano, a partir do quarto ano do plantio.

67

O cultivo de cajueiro-anão-precoce enxertado em consorciação com a pecuária é viável?

O consórcio com a pecuária não é possível porque o porte do cajueiro-anão-precoce enxertado é reduzido e dificilmente atinge 5 m de altura. Por sua vez, a consorciação com gramíneas forrageiras é totalmente desaconselhável, agrônoma e tecnicamente, devido à sua forte concorrência por água e nutrientes, o que prejudica o

crescimento e desenvolvimento da cultura do cajueiro-anão-precoce enxertado.

Por se tratar de um pomar estabelecido nos moldes da fruticultura moderna, deve ser tratado da mesma forma que os pomares de citricultura, parreiras e outras fruteiras. Portanto, por seu reduzido porte e por apresentar as características exigidas pela fruticultura, o cajueiro-anão-precoce enxertado é muito prejudicado pelo rebanho bovino que, naturalmente, quebraria galhos e destruiria plantas, impossibilitando sua exploração econômica.

68

A criação de abelhas favorece o cultivo do cajueiro?



Sim, pois as abelhas são excelentes agentes polinizadores, concorrendo para o aumento do rendimento da cultura do cajueiro, e proporcionam aumento da renda do produtor com a produção de mel.

69

Quais os métodos de plantio do cajueiro?

Existem vários métodos de plantio, sendo o mais indicado para a instalação da cultura o que usa mudas enxertadas de clones de cajueiro-anão-precoce. É possível também usar mudas de pé-franco de cajueiro-anão-precoce. O método menos recomendado é o plantio da castanha no local definitivo para o cajueiro-anão-precoce ou para o comum.

70

Como é feita a semeadura direta da castanha?

Amostra-se representativamente o lote de sementes disponíveis e monta-se, em seguida, um teste de germinação. Dependendo

resultado do teste, usam-se duas sementes por cova. Sementes com germinação abaixo de 70% não são recomendadas para plantio. A semeadura é feita em sulcos de 3 a 5 cm de profundidade, colocando-se a semente na posição vertical, com a ponta para baixo.

Após a semeadura, cobrem-se as sementes com uma camada de areia. Recomenda-se a formação de uma "bacia" na cova e o emprego de cobertura morta para preservação da umidade do solo.

71

Quais as vantagens e desvantagens do plantio direto?

As principais vantagens do plantio direto são maior rapidez, facilidade e baixo custo das operações de instalação do cajueiral. Como desvantagens, destacam-se o baixo potencial genético do material, o risco de redução do índice de germinação, a maior suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças, a desuniformidade e baixa produtividade dos pomares em relação aos formados com mudas enxertadas.

72

Qual o período mais indicado para o plantio de cajueiro?

O plantio de cajueiro deve ser realizado no início da estação chuvosa, de acordo com cada região, quer seja plantio de sequeiro ou irrigado.

73

A quantidade de castanha por hectare relaciona-se com seu poder germinativo?

Sim. Além do espaçamento utilizado, o poder germinativo influencia a quantidade de castanha por hectare usada no plantio: quanto mais baixo o percentual de germinação, maior a quantidade de castanha utilizada por hectare.

74

Quantos quilos de castanha, em média, são utilizados por hectare?

São utilizados, em média, 4,0 kg de sementes por hectare no plantio direto, utilizando-se sementes com germinação em torno de 80% para o cajueiro-anão-precoce.

75

Qual o tempo médio para a germinação da castanha?

Para a germinação da semente, é necessário um período de doze a quinze dias. No máximo, deve-se esperar 30 dias para efetuar o replantio.

76

Em que consiste o desbaste e quando deve ser feito?

Quando a castanha é semeada no local definitivo, deve-se efetuar o desbaste ou retirada das mudas menos vigorosas, deixando-se apenas uma por cova. O desbaste deve ser feito de três a quatro meses após a semeadura, no final da estação chuvosa.

77

Durante quanto tempo, em média, a castanha mantém seu poder germinativo?

A conservação do poder germinativo das castanhas-semente depende de sua qualidade fisiológica por ocasião da colheita, das condições ambientais de armazenamento, do tipo de embalagem e do tamanho da castanha. Em geral, castanhas de tamanho médio, com germinação inicial acima de 80%, em embalagens permeáveis, armazenadas em ambiente com temperatura média de 28°C e umidade relativa média de 70%, podem ser conservadas por cerca de cinco a seis meses.

78

Quais as vantagens do plantio com mudas enxertadas em relação ao plantio com mudas de pé-franco?

As vantagens dos pomares formados com mudas enxertadas são a manutenção das características da planta-matriz, menor porte

da planta, frutificação precoce, maior uniformidade e produtividade do pomar.

79

Quais as vantagens do plantio com mudas em relação ao plantio direto?

Plantio por meio de mudas apresenta as seguintes vantagens:

- Menor percentual de replantio;
- Melhor controle em campo;
- Maior percentual de sobrevivência de plantas no primeiro ano;
- Maior uniformidade do pomar (devida à seleção prévia da muda no viveiro).

80

Que cuidados devem ser tomados por ocasião do plantio da muda no campo?

Para o plantio da muda no campo é preciso observar os seguintes aspectos:

- Não irrigar a muda no dia anterior ao plantio;
- Transportá-la com cuidado;
- Retirar o saco de plástico, evitando danificar o sistema radicular;
- Não segurar a muda pelo caule, por ocasião do plantio.

81

Compensa irrigar o cajueiro?

Os resultados de pesquisas realizadas no Semi-Árido nordestino indicam que o cajueiro-anão-precoce, quando irrigado e adubado adequadamente, produz até doze vezes mais do que em condições de sequeiro, dependendo do clone cultivado. Além disso, o período de colheita é ampliado por cerca de cinco meses.



A irrigação proporciona ainda o aproveitamento integral da castanha e do pedúnculo num amplo período, aumentando o rendimento econômico da área plantada, o que não é possível sem irrigação.

82

Um plantio de cajueiro com mais de quatro anos de instalado pode ser irrigado?

Não, pois o incremento de produtividade do cajueiro em fase de produção não compensa os gastos com a instalação do sistema de irrigação. O sistema radicular do cajueiro cultivado sob sequeiro, após o quarto ano, é bastante desenvolvido e parte das raízes responsáveis pela absorção de água e nutrientes está localizada fora do bulbo molhado formado pelos emissores do sistema de irrigação localizada, impossibilitando um suprimento adequado de água para a planta.

83

Qual o método de irrigação mais adaptado para o cajueiro-anão-precoce?

O método de irrigação localizada (microaspersão ou gotejamento) é o mais adaptado ao cajueiro-anão-precoce, tendo em vista o modelo de exploração da cultura baseado na fruticultura moderna, na economia de água e energia, na possibilidade de aplicação dos fertilizantes via água de irrigação (fertirrigação), e na redução da incidência de doenças e de plantas daninhas.

84

Em solos arenosos, qual o sistema de irrigação mais recomendado para o cajueiro-anão-precoce?

Para plantios de cajueiro-anão-precoce em solos com grande teor de areia, os sistemas de irrigação por microaspersão são os mais recomendados, por permitirem a irrigação de maior volume de solo por planta em relação ao gotejamento, e melhor distribuição do sistema radicular, evitando problemas com o tombamento de plantas.

85

Qual a produtividade do cajueiro-anão-precoce irrigado?

Nas condições do Semi-Árido nordestino, registram-se produtividades (quilo de castanha/ha) de 272 kg, no segundo ano, 2.193 kg, no terceiro ano, e 4.600 kg, no quarto ano, para o clone CCP-09, plantado no espaçamento de 7 x 7 m, com irrigação localizada e adubação.

86

Qual o custo de implantação de um sistema de irrigação para o cajueiro-anão-precoce?

O custo médio de um sistema de microaspersão para o cajueiro-anão-precoce, plantado no espaçamento de 7 x 7 m, varia de US\$ 1,150.00 a US\$ 1,500.00 por hectare. Para um sistema por gotejamento, esse custo varia de US\$ 1,350.00 a US\$ 1,600.00.

87

Qual o clone de cajueiro-anão-precoce que melhor tem respondido à irrigação?

No Nordeste brasileiro, os resultados preliminares de pesquisa apontam os clones CCP 09 e CCP 1001 como os mais produtivos sob irrigação. O clone CCP 76, embora menos produtivo, apresenta melhor distribuição percentual da produção ao longo do ano (40% de janeiro a julho, e 60% de agosto a dezembro).

88

A planta com um ano de idade deve receber a mesma quantidade de água que outra em plena produção?

Não. A quantidade de água requerida pelo cajueiro varia de acordo com o clima da região, o sistema de irrigação utilizado, a fase da cultura (desenvolvimento, floração e frutificação) e aumenta com a idade das plantas (área foliar). O volume de água a ser

aplicado por planta durante o primeiro ano deve variar de 6 litros planta/dia logo após o plantio a 15 litros planta/dia, aos doze meses de idade.

89

No Semi-Árido, qual a quantidade máxima de água para o cajueiro-anão-precoce, na fase de produção? E na região do litoral nordestino?

Estimativas com base em dados climáticos regionais apontam uma dotação de água diária máxima de 80 litros por planta para a cultura do cajueiro-anão-precoce em plena produção (após o terceiro ano de cultivo), de setembro a dezembro, na Região Semi-Árida.

Na região litorânea, os dados climáticos apresentam situação mais favorável para o cálculo do requerimento de água pela cultura do cajueiro-anão-precoce, girando a quantidade de água diária máxima em torno de 70 litros planta/dia, no mesmo período do ano, com o pomar em plena produção.

90

Com que frequência a cultura de cajueiro-anão-precoce deve ser irrigada?

A frequência de irrigação para o cajueiro-anão-precoce varia de acordo com o sistema de irrigação utilizado, o tipo de solo (capacidade de retenção de água), as condições climáticas (temperatura, insolação, ventos etc) e a fase da cultura (floração, frutificação etc). Em média, quando se utiliza irrigação localizada, pode-se considerar um intervalo máximo entre irrigações de três a quatro dias em solo arenoso, e de cinco a sete dias em solo argiloso.

91

Que área deve ser molhada para suprir as necessidades hídricas do cajueiro-anão-precoce?

Para o suprimento adequado de água do cajueiro-anão precoce, a área a ser irrigada pelos sistemas localizados de irrigação deve

representar, no mínimo, 30% da área total. Para um plantio adulto, com espaçamento de 7 x 7 m, isto significa irrigar pelo menos 14,7 m² por planta ou um raio de aproximadamente 2,15 m a partir do tronco. Estudos mostraram que 72% das raízes responsáveis pela absorção são encontradas a até 2 m do tronco.

92

Qual deve ser a vazão de uma fonte hídrica para irrigar um hectare de cajueiro-anão-precoce?

Utilizando-se a irrigação localizada, a vazão mínima da fonte hídrica para irrigar 1 hectare de cajueiro-anão-precoce, plantado no espaçamento de 7 m x 7 m, deve ser de aproximadamente 720 litros/h para a região litorânea e de 840 litros/h para o Semi-Árido, considerando o tempo de uso da fonte de 24 horas por dia.

93

O cajueiro-anão-precoce pode ser adubado por fertirrigação?

Sim. A técnica possibilita a aplicação simultânea de água e fertilizantes químicos à cultura, otimizando o balanço nutricional da zona radicular através do suprimento de nutrientes diretamente na sua porção mais eficiente.

94

Quais as vantagens da fertirrigação para o cajueiro-anão-precoce?

As principais vantagens do uso da fertirrigação na cultura do cajueiro-anão-precoce estão na economia de fertilizantes:

- O adubo é aplicado no espaço explorado pelas raízes e diluído num longo período de tempo, evitando desperdício e prejuízos ao desenvolvimento da cultura;
- Economia de mão-de-obra e maquinaria: a mão-de-obra e o maquinário para distribuição do fertilizante na área de cultivo representam custo muito maior do que a operação de fertirrigação, evitando também o desgaste das máquinas e transferindo a mão-de-obra para operações mais nobres;

- Reaplicação no momento em que a planta necessita: a fertirrigação possibilita a aplicação fracionada dos adubos, fornecendo uniformemente os nutrientes de acordo com a variação das necessidades da planta durante o crescimento, não ocorrendo déficit nutricional;
- Redução da contaminação de fontes de água potável: a redução das quantidades de adubo e o aumento de sua eficiência podem diminuir e até impedir a contaminação das fontes hídricas potáveis.

95

Quais os adubos que podem ser aplicados no cajueiro-anão-precoce através da fertirrigação?

Tanto os macro como os micronutrientes podem ser aplicados na operação de fertirrigação do cajueiro-anão-precoce, desde que solúveis em água. As substâncias químicas aplicadas através da água de irrigação devem apresentar as seguintes características: solubilidade ou emulsionabilidade em água, segurança para uso no campo, evitar corrosão ou entupimento em qualquer dos componentes do sistema de irrigação, não diminuir o rendimento das culturas e não reagir com os sais ou outros produtos químicos encontrados na água de irrigação, provocando precipitados.

De modo geral, as fontes de nitrogênio e potássio mais utilizadas são relativamente solúveis em água e raramente causam problemas de obstrução. Aplicação de fertilizantes fosforados através do sistema de irrigação localizada pode resultar em sérios entupimentos, sendo desaconselhável sua utilização. Micronutrientes podem ser aplicados na forma solúvel.

96

Como deve ser feita a aplicação de adubos no cajueiro-anão-precoce, utilizando a fertirrigação?

O procedimento comum de aplicação de fertilizantes na irrigação do cajueiro-anão-precoce consiste na utilização de três

períodos. No primeiro, o sistema opera normalmente, molhando o solo. No segundo, o fertilizante é injetado no sistema, com tempo de aplicação não inferior a 30 minutos, preferivelmente uma hora. O último período, de 20 a 30 minutos, utiliza apenas água para limpar o sistema e mover o fertilizante dentro do solo, colocando-o a uma profundidade compatível com o sistema radicular da cultura.

97

Quais os equipamentos utilizados na fertirrigação?

O injetor de fertilizantes é um importante acessório para o sistema de irrigação localizada: é ele que injeta fertilizantes e produtos químicos nas linhas do sistema de irrigação. Os principais tipos de injetores são: o tanque de fertilizante, o tubo Venturi, os tubos de Pitot, as bombas injetoras e o sistema que utiliza a sucção da bomba de irrigação.

A vantagem dos três primeiros injetores é a facilidade de construção e o preço. No entanto, a precisão de aplicação de adubos químicos e a mobilidade são menores do que por meio da bomba injetora.

O fator limitante da bomba injetora é seu preço. A maneira mais barata e simples de injeção de fertilizantes é através da sucção da bomba de irrigação, mas existem sérias limitações quanto a sua utilização, como alto risco de contaminação da fonte hídrica e corrosão da bomba provocada pela salinidade dos adubos químicos.

98

Qual a taxa de plantas a serem consideradas para o replantio?

Considerando o plantio realizado no início das chuvas, sob condições normais de precipitação pluvial, estima-se, em média, uma taxa de replantio de 5 a 10% para mudas de pé-franco e de 20 a 25% para mudas enxertadas, quando não se usa irrigação.

99

Em que consiste a desbrota? Quando deve ser feita?

Para o cajueiro, a desbrota funciona como poda de formação e consiste na retirada das brotações laterais inferiores da planta, próximas aos cotilédones (primeiras folhas germinativas, encontradas no embrião da semente) ou desenvolvidas no porta-enxerto. A desbrota deve ser realizada logo após o período chuvoso, no ano de instalação do pomar.

100

Quais as principais causas da baixa produtividade dos pomares de cajueiro comum?

Os pomares de cajueiro comum foram estabelecidos usando-se sementes de baixa qualidade genética, o que favoreceu o elevado percentual de plantas com características agrônomicas inadequadas quanto a arquitetura, porte e produção. Esses plantios foram realizados em solos de baixa fertilidade, sem a adoção de práticas de adubação regular, manejo cultural e de medidas de proteção fitossanitária.

101

Quais as alternativas de manejo para melhorar a produtividade dos pomares de cajueiro comum?



Para aumentar a produção de pomares de cajueiro comum, é necessário fazer a eliminação seletiva de plantas atípicas, raquíticas e de baixa produção (< 3 kg de castanha/planta), a recuperação de áreas pela substituição de copas via enxertia por

borbulhia e a renovação gradativa dos pomares, usando-se clones anões-precoces produtivos e de superior qualidade para castanha e pedúnculo.

102

O manejo para melhorar a produtividade pode ser usado tanto em pequenos plantios como em médias e grandes plantações de cajueiro comum?

Devido às facilidades no controle da produção, no manejo das plantas e ao seu reduzido custo operacional, a eliminação seletiva aplica-se mais para pequenas áreas (até 10 hectares). A substituição de copas é uma alternativa que pode ser utilizada indistintamente em todas as áreas, ao passo que a renovação gradativa é mais aconselhável para médias e grandes plantações que apresentam baixas produtividades.

103

Por que razão se deve fazer a eliminação seletiva de plantas em pomares de cajueiro comum?

Estudos mostram que, em plantações de cajueiro comum, cerca de 62% das plantas produzem menos que 4 kg de castanha, sendo responsáveis por apenas 30% da produção. Isso significa que apenas 38% das plantas respondem por 70% da produção, o que evidencia a possibilidade de erradicar, seletivamente, cerca de metade das plantas sem provocar acentuada queda na produção do pomar.

Após a eliminação das plantas de baixa produção, os cajueiros remanescentes são submetidos a menor competição por espaço, água, luz e nutrientes, o que redundará em aumento do potencial produtivo.

104

Em que consiste e como se faz a eliminação seletiva de plantas de cajueiro comum?

A eliminação seletiva de plantas de cajueiro comum consiste na identificação dos tipos de cajueiro conhecidos como *orelha-de-onça*, *castanhola* e *eucalipto* que, com cerca de 30% de cajueiros

de produção inferior a 2 kg de castanhas por safra/ano, são os responsáveis diretos pela baixa produtividade da cultura.

Os tipos *orelha-de-onça*, *castanhola* e *eucalipto* devem ser eliminados logo após sua identificação, ao passo que nos outros casos, há necessidade de se avaliar as plantas através de controle de produção, durante três anos consecutivos.

105

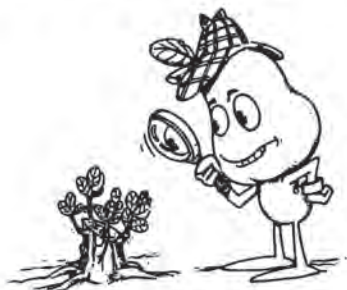
Como é realizada a recuperação de cajueiros comuns pela substituição de copa via borbulhia?

A recuperação de cajueiros comuns pela substituição de copa deve ser realizada da seguinte forma:

- Os cajueiros que devem ser rejuvenescidos pela substituição de copa são cortados em bisel, usando-se motosserra, em plantas adultas, e serra em plantas jovens, desde que seu diâmetro o permita;
- O corte deve ser feito a uma altura de 40 cm do solo;
- Nas brotações emitidas do tronco decepado são realizadas, entre o terceiro e o quarto mês após o corte, enxertias pelo processo de borbulhia, usando-se genótipos superiores de porte reduzido, precoces e de alta produção.

106

Que procedimentos devem ser adotados após o surgimento das brotações e durante o processo de enxertia?



Como normalmente as brotações surgem com maior intensidade entre o segundo e o terceiro mês após a decepagem do cajueiro adulto, é necessário realizar desbastes constantes. Após a realização da enxertia por borbulhia em placa, deve-se fazer inspeções constantes nas plantas enxertadas. Dessa forma, é possível fazer o acompanhamento rigoroso do desenvolvimento do enxerto, evitar o estrangulamento das brotações pela ação da fita de plástico e prevenir ocorrências de pragas e doenças.

107

Além do rejuvenescimento de pomares adultos de cajueiro comum, é possível usar a técnica de substituição de copa via enxertia por borbulhia?

A técnica de substituição de copa pode também ser usada em pomares jovens de cajueiros comum e anão-precoces plantados a partir de sementes. As vantagens dessa técnica são o aumento da produtividade, a uniformidade dos produtos (castanha e pedúnculo), maior estabilidade de produção, ampliação do período de safra, facilidade no manejo da cultura e da colheita e redução dos custos de produção.

108

Como obter maior eficiência da área plantada com cajueiro comum, cujas copas foram substituídas por genótipos anões-precoces?

Os espaçamentos usados no plantio de cajueiro comum são, normalmente, de 10 m x 10 m e 15 m x 15 m. Após a decepagem do tronco para recuperação por substituição de copa, significativa área está novamente disponível para ser usada para plantio. Nessas áreas, aconselha-se o consórcio com culturas anuais entre as linhas do cajueiro recuperado e, nas linhas, o adensamento com cajueiro-anão-precoco enxertado. Essa recomendação possibilita maior produtividade ao cajueiro e maior eficiência do uso da área, pelo consórcio com culturas anuais.

109

Quais são as operações básicas que devem ser realizadas no manejo de substituição de copa após a enxertia?

As operações básicas após a enxertia no processo de substituição de copa são as seguintes:

- Retirada da fita de enxertia;
- Decepamento do porta-enxerto;
- Eliminação dos ramos ladrões;
- Controle fitossanitário.

110

Qual a época e altura ideal para decepagem das plantas?



As plantas de cajueiro comum com idade em torno de 30 anos, devem ser cortadas três meses antes do período de oferta de material propagativo (propágulo). Os propágulos, no método de borbulhia, são gemas intumescidas retiradas de ramos com flores abertas, ou no início da floração.

Para as condições do Estado do Ceará, a decepagem deve ocorrer de abril a agosto, pois o período de maior oferta de propágulos estende-se de julho a dezembro. Nas plantas de cajueiro jovem, a decepagem pode ser feita em qualquer época do ano, desde que haja oferta de propágulos para a enxertia. As plantas devem ser cortadas em bisel, a uma altura média de 40 cm do solo.

111

Que produtos devem ser utilizados preventivamente após a decepagem das plantas?

Após a decepagem das plantas devem ser usados, na mesma calda, um inseticida à base de fenitrothion e um fungicida à base de cobre, seguindo-se as orientações do rótulo dos produtos.

112

Na substituição de copa, quantas brotações por planta devem ser selecionadas para porta-enxerto?

No caso do cajueiro comum, devem ser selecionadas de seis a oito brotações, para se obter o número definitivo de brotações enxertadas, que deve ser de três a cinco por cajueiro recuperado. Em se tratando de cajueiros jovens, deve-se selecionar duas brotações, entre as mais vigorosas, de preferência dispostas simetricamente.

As brotações a serem enxertadas devem ser sadias e vigorosas e localizadas, preferencialmente, no terço superior e distribuídas ao redor do tronco, o mais próximo possível do local do corte.

113 Quando iniciar a seleção das brotações para porta-enxerto?

A seleção das brotações deve começar logo após o início da emissão, que ocorre a partir do primeiro mês depois do corte em plantas com idade média de 30 anos, e entre quinze e 20 dias, em cajueiros jovens.

114 Qual o melhor método de enxertia para a substituição de copa em cajueiros?

O melhor método de enxertia para substituição de copa é o de borbulhia em placa, por apresentar muitas vantagens em relação aos outros métodos, principalmente pelo fato de dispensar sombreamento.



115 Qual a produção esperada de castanha por planta no primeiro ano de substituição de copa?

A produção média de castanha, por planta, é de cerca de 700 g, para o cajueiro comum e de cerca de 1 kg para o cajueiro-anão-precoce jovem, no primeiro ano após a substituição de copa.

116 Como selecionar as plantas para substituição de copa?

Deve-se selecionar as plantas improdutivas, as de baixa produção e as atípicas (tipo *eucalípto*, *castanhola*, *orelha-de-onça* e as de copa muito irregular).

117 Por que fazer eliminação seletiva das plantas?

A eliminação seletiva de plantas é feita com o objetivo de melhorar o rendimento do pomar. Devem-se eliminar as plantas atípicas, improdutivas ou com produção insignificante, por estarem competindo com as mais produtivas.

118 Quais as vantagens da eliminação seletiva de plantas?

A principal vantagem da eliminação seletiva é o maior retorno econômico da atividade em virtude da redução dos tratos culturais com plantas improdutivas, da redução da competição entre plantas, da diminuição dos custos e da possibilidade de substituição de plantas improdutivas por outras produtivas.

119 Quais as vantagens da substituição de copa em relação à simples eliminação seletiva das plantas?

As principais vantagens da substituição de copa em relação à eliminação seletiva de plantas é o estabelecimento de pomares uniformes, precoces, com produtividade elevada, otimização de mão-de-obra e redução dos custos de produção.



120 Qual a função do coroamento e como deve ser feito em cajueiro?

A principal função do coroamento é eliminar as ervas daninhas e facilitar a colheita embaixo das plantas. Deve ser feito na projeção da copa da planta e quase sempre realizado manualmente.

121 Qual a prática mais indicada para retenção da umidade do solo no plantio de cajueiro?

A prática da cobertura morta ou *mulch* é a mais indicada para a manutenção e aproveitamento da umidade do solo. Esta prática deve ser feita imediatamente após o plantio da muda e consiste em colocar em volta das plantas todo o mato disponível resultante da roçagem. Podem, também, ser utilizadas palha de arroz, bagana de carnaúba e de coco.

122 Em que época tem início a floração do cajueiro?

Em condições de sequeiro, a floração do cajueiro tem início após o período chuvoso, prolongando-se durante o período seco. No caso do cajueiro-anão-precoce irrigado, a floração ocorre durante aproximadamente onze meses do ano.

123 Quando tem início a produção do cajueiro em regime de sequeiro?

A produção do cajueiro em regime de sequeiro começa a partir de agosto, no caso do cajueiro-anão-precoce, e a partir de setembro, no caso do cajueiro comum, nas condições do Estado do Ceará.

124 Em que época o cajueiro apresenta maior produção?

As maiores produções do cajueiro comum, em condições de sequeiro, ocorrem nos meses de outubro (33%), novembro (28%) e dezembro (32%). As produções do cajueiro-anão-precoce ocorrem nos meses de agosto (21%) e setembro (41%).

Em regime de irrigação, ocorre a seguinte distribuição percentual, para o cajueiro-anão-precoce, nos períodos compreendidos entre janeiro e julho, agosto e dezembro, respectivamente: CCP 09 (34,5 e 65,5%), CCP 76 (39,5 e 60,5%) e CCP 1001 (19 e 81%).

125

Além da castanha e do pedúnculo, quais são os outros produtos do cajueiro que podem ser explorados?

Mesmo sendo a castanha o principal produto de exploração e de exportação advindo do cajueiro, outros produtos como a madeira e a goma podem ser explorados comercialmente. A goma do cajueiro, bem como o LCC (líquido da casca da castanha de caju), têm grande potencial de renda.

126

O que é goma do cajueiro?

Toda planta que sofre qualquer tipo de ferimento elimina uma substância líquida que, na maioria das vezes, serve para favorecer a cicatrização dos ferimentos. Como em outras espécies, o cajueiro também elimina um líquido viscoso, denominado goma. A goma do cajueiro é um composto constituído de carboidratos completamente solúvel em água, o que o diferencia de outras espécies, que produzem resina.

127

Existe diferença entre goma e resina?

Sim. Existe grande diferença entre esses dois compostos. A goma do cajueiro é constituída de açúcares, por conseguinte solúvel em água. A resina, como por exemplo, o exsudato do pinheiro, é um composto fenólico que só é solúvel em compostos orgânicos como o álcool e o éter, mas não em água.

128

Existe, no mercado, outro produto semelhante à goma do cajueiro?

Existem vários tipos de goma no mercado. A goma extraída da *Acacia senegal*, conhecida como goma arábica, é a de maior utilização tanto em qualidade como em quantidade. Ela tem as mesmas características químicas que a goma do cajueiro, e as mesmas utilidades. Não é produzida no Brasil, somente em países africanos, principalmente o Sudão.

129**Para que serve a goma do cajueiro?**

Inúmeras são as utilidades da goma do cajueiro. Como substituta da goma arábica, a goma do cajueiro tem amplo uso, desde o mais simples como cola de papel, até os mais sofisticados, como na indústria farmacêutica, para fabricação de revestimento de pílulas e cápsulas, para consumo humano e animal, por ser inócua à saúde. Na

fabricação de sorvete, ela entra como um produto responsável para evitar a cristalização do açúcar e seu derretimento rápido. Na fabricação de cerveja, pode ser usada para a estabilização da espuma.

**130****De que parte da árvore a goma do cajueiro pode ser extraída?**

Teoricamente, a goma pode ser extraída de qualquer parte da árvore, por ser ela um exsudato da planta em reação a um traumatismo sofrido na epiderme. Comercialmente, porém, só é recomendada a extração de troncos ou de galhos com 20 cm de diâmetro. Outra recomendação é iniciar a extração somente após o quarto ano de vida da planta.

131**Pode-se extrair goma do cajueiro durante o ano todo?**

Em se tratando de exsudação, a goma pode ser obtida durante o ano todo. Considerando-se, porém, a qualidade e as quantidades a serem extraídas, alguns fatores devem ser levados em conta. Durante o período chuvoso, por exemplo, tanto a quantidade como a qualidade da goma sofrem redução. No Ceará, as maiores produções ocorrem nos meses de junho a dezembro.

132

A planta exsuda goma naturalmente após o corte ou precisa ser estimulada com algum produto químico?

Mesmo sem aplicação de produtos químicos, a planta exsuda como uma reação natural ao ferimento. A exsudação natural, porém, não é suficiente para atender a demanda, sendo necessário recorrer à utilização de produtos químicos para aumentar a produção de goma.

133

Que produtos são mais utilizados na estimulação do cajueiro?

Os fitohormônios testados que apresentaram os melhores resultados na produção de goma do cajueiro foram: o ethephon, DMSO e ácido sulfúrico. Esses produtos, no entanto, são muito tóxicos, e precisam ser manipulados com muito cuidado.

134

Após o corte, a ferida fica aberta por muito tempo?

Após o décimo dia do corte, a cicatrização vai ocorrendo lentamente. Observou-se que a cicatrização completa-se dentro de dez meses. Após esse período, é difícil localizar o local do corte.

135

Quais as podas recomendadas no cajueiro?

A poda em cajueiro ocorre em função do porte e hábito de crescimento dos tipos comum e anão-precoce, incluindo a colheita. Recomenda-se uma poda de formação a partir do segundo ano. Outra poda recomendada é a de limpeza, feita para retirar os galhos secos e praguejados e manter uma copa compacta.

136

Qual a época mais indicada para a poda do cajueiro?

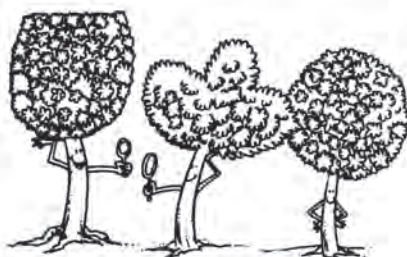
A poda deve ser realizada logo após a colheita e antes do início do fluxo foliar, quando as plantas encontram-se, aparentemente, em repouso vegetativo.

137 A poda tem influência na produção do cajueiro ou apenas facilita os tratos culturais?

As podas realizadas de acordo com as recomendações favorecem o aumento da produção. Caso contrário, podem afetar a produção no ano subsequente à poda.

138 Qual o melhor formato de copa no cajueiro?

Não se tem estudos conclusivos quanto ao formato. Os estudos parciais indicam que os formatos de taça e poda das pontas (podar 40 cm de todos os ramos) são os que proporcionaram maiores produções.



139 Quais os cuidados na realização da poda do cajueiro?

Após qualquer poda, recomenda-se pulverizar as partes cortadas com produtos à base de oxiclreto de cobre (Cupravit, por exemplo).

140 Em que consiste a poda de limpeza do cajueiro e qual a época ideal para ser feita?

A poda de limpeza do cajueiro consiste na eliminação de galhos secos e praguejados, e de ramos que estão entrelaçados. Deve ser feita logo após a colheita e antes do início do fluxo foliar. No Ceará, é feita de fevereiro a maio.

3

Propagação do Cajueiro



*Maria Pinheiro Fernandes Corrêa
Antônio Teixeira Cavalcante Júnior
Francisco Xavier de Souza
João Eduardo Pereira Filho
Diva Correia*

141

Quais as vantagens e desvantagens do porta-enxerto de sementes na formação de mudas de cajueiro?

O porta-enxerto oriundo de sementes, no caso do cajueiro, apresenta as seguintes características:

Vantagens:

- Fácil germinação das castanhas;
- Baixo custo;
- Alto vigor;
- Sistema radicular bem desenvolvido.

Desvantagens:

- Alta variação genética entre os porta-enxertos;
- A variabilidade genética do porta-enxerto aumenta a desuniformidade do pomar.

142

Quais os fatores limitantes na formação de pomares de cajueiro-anão-precoce enxertado?

O preço elevado da muda enxertada e a pouca disponibilidade de material de qualidade superior são os principais fatores que impedem a expansão de pomares de cajueiro-anão-precoce enxertado.

143

Quais as condições que deve ter uma boa muda de cajueiro?

Uma boa muda de cajueiro deve apresentar as seguintes condições:

- Ter uma altura de enxertia entre 5 cm e 8 cm do colo do porta-enxerto;
- O porta-enxerto deve apresentar uma boa cicatrização entre as partes enxertadas;
- O caule deve ter, no mínimo, 15 cm de altura e seis folhas bem formadas;
- Ter, no mínimo, quatro meses de idade, contados a partir da semeadura da castanha, que irá dar origem ao porta-enxerto;
- A boa muda deve ser isenta de pragas e doenças.

144

Em que etapa do cultivo se recomenda a utilização de semente de cajueiro?

Recomenda-se a utilização de semente de cajueiro somente na formação do porta-enxerto, tanto em condições de viveiro quanto em condições de campo.

145

Do ponto de vista comercial, recomenda-se o plantio de cajueiro com sementes oriundas de plantas enxertadas?

Não. Recomenda-se o uso de sementes oriundas de plantas enxertadas somente para a formação de porta-enxertos.

146

Como pode ser feita a propagação do cajueiro?

A propagação do cajueiro pode ser feita pelos métodos sexuada e assexuada. A propagação sexuada é feita através do plantio da semente (castanha) enquanto a propagação assexuada é feita utilizando-se as partes vegetativas da planta, como garfos, gemas e estacas.

147

Por que a propagação assexuada é mais recomendada para o cajueiro?

A propagação assexuada ou vegetativa é mais recomendada porque assegura a obtenção de plantios mais uniformes, com características desejáveis, e mais produtivos.



148

Tecnicamente, a propagação do cajueiro através da alporquia é viável?

Sim. Apesar de ser um processo bastante rudimentar, a multiplicação do cajueiro por alporquia é um método viável tecnicamente,

mas pouco prático no que se refere à sobrevivência das plantas em campo em condições de sequeiro, devido ao tipo de sistema radicular adventício (que aparece em folhas ou em caules) não adaptado às condições de solo com baixa capacidade de retenção de umidade.

149 Qual é a razão básica do uso da propagação assexuada no cajueiro?

A razão primária do uso da propagação assexuada no cajueiro é a obtenção de plantas com características de interesse para a agroindústria e a propagação massal.

150 Quais os cuidados que se deve ter no plantio de clones de cajueiro, em nível comercial?

Na formação de pomares comerciais de cajueiro, através da utilização de clones, deve-se seguir uma metodologia que permita uniformização genética, mas sem promover a ocorrência de condicionantes biológicos em bases epidêmicas. Recomenda-se o uso de uma mistura de clones devidamente identificados, produtivos e com diferentes respostas às adversidades bióticas e abióticas.

151 Quais os métodos de propagação vegetativa mais recomendados para o cajueiro?

No cajueiro, os métodos de propagação vegetativa mais utilizados são a enxertia e a alporquia. A enxertia é mais recomendada no plantio de cajueiro em nível comercial. O método de alporquia pode ser utilizado na implantação de jardins clonais e em pequenos pomares.

152 Em que consiste o método de alporquia e em que casos é recomendado no cajueiro?

A alporquia é um método de multiplicação vegetativa bastante rudimentar, usado em espécies frutícolas e ornamentais. Permite

reproduzir fielmente as características da planta-matriz desde que os ramos não tenham sofrido mutação. Este método, também conhecido como mergulhia aérea, consiste em se envolver parte de um ramo de uma planta com um substrato, com a finalidade de induzir a formação de raízes e a constituição da nova planta.



153

Em que consiste a enxertia no cajueiro?

A enxertia é um método de propagação assexuada que consiste em se obter uma planta a partir da combinação de partes de duas outras plantas chamadas de enxerto e porta-enxerto.

154

Quais as principais vantagens e desvantagens da enxertia no cajueiro?

As vantagens da enxertia no cajueiro são:

- Assegurar as características da planta-matriz e a precocidade na frutificação;

- Reduzir o porte da planta, facilitando a colheita e os tratos culturais;

- Restaurar cajueiros improdutivos pela substituição de copa.

As desvantagens da enxertia são:

- Diminuir a longevidade da planta em relação às plantas oriundas de sementes;

- Transmitir agentes patógenos — a enxertia pode ser um meio de transmissão de doenças — quando as borbulhas ou os garfos são retirados de cajueiros doentes ou devido ao manuseio inadequado durante a prática de enxerto;

- A enxertia reduz a variabilidade genética dos pomares, diminuindo a capacidade das plantas enxertadas de reagir às adversidades ambientais.

155

Quais os métodos de enxertia mais recomendados para o cajueiro?

Os métodos de garfagem em fenda lateral e borbulhia em placa são os mais recomendados para a formação de mudas de cajueiro.

156

O que é garfagem em fenda lateral?

A garfagem em fenda lateral é um método de enxertia onde o enxerto é inserido numa fenda feita lateralmente no porta-enxerto. Faz-se uma incisão oblíqua em forma de fenda lateral no porta-enxerto, localizada a 8 cm acima do colo. Escolhe-se um enxerto com 8 cm de comprimento, com gema terminal. Na extremidade cortada, faz-se uma cunha para inserção na fenda do porta-enxerto. Em seguida, faz-se o amarrão com fita de plástico transparente, e cobre-se o enxerto com saco de plástico transparente e coloca-se a muda sob viveiro coberto com 50% de sombra.

157

O que é borbulhia em placa e como deve ser feita?

A borbulhia em placa é um método de enxertia que consiste na justaposição de uma gema (ou borbulha) sobre o porta-enxerto. É em placa, quando a gema é retirada do ramo da planta-matriz (fornecedora de propágulo) na forma de placa elíptica (com casca e um pouco de lenho) e justaposta em placa, aberta no porta-enxerto.

A gema é fixada com fita de plástico transparente apropriada, medindo cerca de 20 cm de comprimento e 1,5 cm de largura e o amarrão é feito de baixo para cima ou vice versa, deixando a gema livre, e terminando com um nó de marinheiro.

A proteção do enxerto é feita com uma folha amarrada no ponto de enxertia. É um método de fácil operação e permite a reenxertia do porta-enxerto, em caso do não-pegamento da borbulha.

158

Quais os ramos mais indicados para o fornecimento de gemas para a borbulhia no cajueiro?

Para a realização da enxertia em cajueiro, utilizando-se o método da borbulhia, recomenda-se que as gemas ou borbulhas sejam retiradas de ramos com flores abertas, ou no início da floração.

159

De que parte da planta são retirados os garfos para a enxertia no cajueiro?

Para a realização da enxertia por garfagem em cajueiro, recomenda-se que os garfos sejam oriundos de ramos vegetativos.

160

O que é jardim de sementes? Qual sua importância?

O jardim de sementes é um grupo de plantas com mais de dois clones plantadas em área isolada, para que as características desejáveis das castanhas sejam pouco alteradas. Sua finalidade é fornecer sementes de boa qualidade, isentas de pragas e doenças, para a formação de porta-enxertos em pomares comerciais.

Recomenda-se que as sementes utilizadas para formação de porta-enxerto sejam oriundas, de preferência, de jardins de sementes constituídos de plantas que apresentem bom aspecto fitossanitário, vigor vegetativo, porte reduzido e produção mínima, por planta, de 400 g de sementes (70 castanhas) no segundo ano.



161

Como deve ser feito o arranjo espacial das plantas num jardim de sementes?

As plantas devem ser distribuídas no campo, de forma a reduzir a possibilidade de polinização entre as de um mesmo clone. No

arranjo de plantas no campo, recomenda-se um espaçamento de 7 m x 7 m.

162 Quais os clones mais indicados na formação de um jardim de sementes?

Para a implantação de jardim de sementes, recomendam-se os seguintes clones: Clone do Cajueiro de Pacajus CCP 1001; CCP 06; CCP 09, Epace MQ10, Epace CL49, Embrapa 50 e Embrapa 51.

163 O porta-enxerto tem influência no desenvolvimento da planta?

Sim. Como a planta enxertada é a combinação entre enxerto e porta-enxerto, este pode influenciar, produzindo padrões de crescimento diferente, alterando o vigor da copa do enxerto, a precocidade, a produtividade e a qualidade do fruto.

164 Quais os cuidados que se devem ter na colheita e seleção física das sementes para o plantio?

As sementes para o plantio devem ser colhidas diariamente e, durante a retirada do pedúnculo, deve ser feita uma seleção prévia através da eliminação das castanhas danificadas, defeituosas, chochas e que apresentem sintomas de ataque de pragas e doenças. A secagem das castanhas deve ser feita à sombra.

165 Em que consiste o jardim clonal?

Um jardim clonal consiste de um grupo de plantas propagadas vegetativamente, com a finalidade de fornecer propágulos (estacas, garfos e borbulhas) necessários para a formação de mudas. Deve ser feito próximo ao viveiro, receber tratos culturais e fitossanitários

adequados, para que possa oferecer propágulos em menor prazo, em maior quantidade e com boa qualidade.

166 Como deve ser feito o arranjo espacial das plantas num jardim clonal?

Deve ser retangular, com espaçamento de 5 m x 5 m.

167 Quais os tipos de podas que devem ser feitos nas plantas do jardim clonal?

Recomendam-se dois tipos de poda nas plantas do jardim clonal: a poda de limpeza, para retirada dos galhos doentes e secos, e a poda para escalonamento da produção de propágulos vegetativos.

168 Como deve ser feita a poda de escalonamento no jardim clonal de cajueiro?

A poda de escalonamento varia de acordo com os objetivos a serem atingidos. Quando o objetivo é induzir na planta o surgimento de dois fluxos de brotação, um vegetativo, cujos ramos podem ser aproveitados na enxertia por garfagem em fenda lateral, e outro de ramos produtivos utilizados na borbulhia.

As brotações, tanto no primeiro como no segundo fluxo, ocorrem aos 40 e 60 dias, respectivamente, após a poda.

Quando o objetivo é retardar a floração e evitar a frutificação, recomendam-se duas podas, sendo a primeira para eliminar as inflorescências existentes e, a segunda, para retirar as novas inflorescências. Dessa forma, o lançamento dos ramos produtivos ocorrerá em aproximadamente 100 dias, durante os meses de novembro e dezembro, após o período de floração normal do cajueiro.

169

Quanto garfos ou borbulhas uma planta de cajueiro-anão-precoce, em jardim clonal, produz em média, por ano?

Aos cinco anos de idade, uma planta de cajueiro-anão-precoce pode produzir, em média, 200 garfos ou 1.400 borbulhas por ano.

170

Como devem ser conservados os ramos fornecedores de propágulos vegetativos?

Após a coleta, os ramos fornecedores de propágulos vegetativos devem ser envoltos em tecido de algodão levemente umedecido com água destilada ou filtrada, por um tempo máximo de 48 horas. Para um período mais longo, até uma semana, recomenda-se que os ramos sejam envoltos em papel-alumínio ou estratificados em vermiculita levemente umedecida com água destilada ou filtrada, e armazenados em caixas de isopor ou semelhante.

171

O local do viveiro tem importância para a produção de mudas?



Sim. Para a formação de uma muda de alta qualidade, o viveiro deve ficar em posição bem centralizada e de fácil acesso, em solo com boa capacidade de drenagem e próximo a uma fonte de água de boa qualidade. Recomenda-se que as mudas não sejam formadas debaixo de árvores, para evitar sua infestação por fungos e pragas.

Sim. Para a formação de uma muda de alta qualidade, o viveiro deve ficar em posição bem centralizada e de fácil acesso, em solo com boa capacidade de drenagem e próximo a uma fonte de água de boa qualidade. Recomenda-se que as mudas não sejam formadas debaixo de árvores, para evitar sua infestação por fungos e pragas.

172 Como as mudas devem ser organizadas no viveiro?

As mudas formadas em sacos de plástico devem ser organizadas no viveiro a pleno sol, na direção Leste/Oeste. Cada lote de mudas deve ter uma largura de até seis sacos, variando o comprimento conforme o total de mudas que se deseja produzir. A distância entre os lotes deve ser de 50 cm.

173 Qual o substrato recomendado para a formação de mudas de cajueiro?

A composição do substrato varia com as disponibilidades existentes em cada local. Recomenda-se fazer previamente as análises químicas e granulométricas da mistura do substrato para se determinar as dosagens dos nutrientes. O pH do substrato (mistura) para cajueiro deve estar entre 5,0 e 5,5.

Cada metro cúbico da mistura pode ser enriquecido com 2,5 kg de superfosfato triplo ou 5 kg de superfosfato simples e 1 kg de cloreto de potássio. Um carrinho de mão, cheio desse substrato terroso, dá para encher 27 sacos com as dimensões de 28 cm x 15 cm x 0,15 cm.

174 Pode-se usar adubo orgânico na formação de mudas de cajueiro?

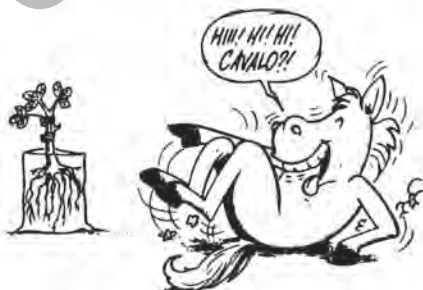
Sim. Entretanto o esterco utilizado na formação das mudas de cajueiro deve ser oriundo de animais que não tenham consumido sal mineral. Essa recomendação é baseada no problema da salinidade, responsável pela queima das mudas.

175 Quais as características dos sacos utilizados na produção de mudas de cajueiro?

Os porta-enxertos devem ser formados em sacos de plástico de 15 cm de largura, 28 cm de altura e 0,15 cm de espessura, de coloração escura, de preferência sanfonados e com perfurações no terço inferior (máximo de doze furos).

176

O que é porta-enxerto?



O porta-enxerto é a parte receptora que serve de suporte para o enxerto e fornece o sistema radicular da planta.

177

O que é enxerto?



O enxerto (gema ou garfo) é uma porção vegetal retirada de um ramo adulto de cajueiro, a qual é superposta em fenda ou janela aberta na base do caule do porta-enxerto que, após a regeneração dos tecidos (pegamento), forma uma única planta. O enxerto forma a copa da nova planta.

178

Como é feita a semeadura da castanha no saco de plástico?

A semeadura da castanha deve ser feita diretamente no saco de plástico, utilizando-se apenas uma semente por saco, na posição vertical, com a ponta para baixo, enterrando-a a uma profundidade máxima de 3 cm.

179

Qual o tempo necessário para que o porta-enxerto esteja pronto para a enxertia?

O porta-enxerto está pronto para a enxertia entre 50 e 60 dias após a semeadura e deve apresentar as seguintes características: haste única e ereta, com altura mínima de 16 cm e máxima de 25 cm;

diâmetro de 0,45 cm a 0,50 cm na região do enxerto e no máximo dez folhas verdes, normais e isentas de pragas e doenças.

No caso da enxertia por garfagem, os porta-enxertos selecionados são transferidos para o viveiro coberto com sombrite ou material similar. Na enxertia por borbúlia, os porta-enxertos permanecem a pleno sol.

180

Qual a influência da temperatura na germinação da castanha?

O tempo entre a semeadura e a germinação varia de acordo com a temperatura, umidade e estado da semente. Sementes novas, de tamanho médio, são as mais indicadas, pois gastam, em média, de doze a 20 dias para germinar, podendo alcançar índices de germinação de 98 a 100%.

Resultados de pesquisa mostram que as sementes (castanhas) têm maior percentagem de germinação e emergem mais rapidamente a uma temperatura ambiental de 35°C do que quando submetidas a temperaturas de 25°C, 20°C e 15°C. A 10°C as sementes não germinam e a 40°C, ocorre diminuição acentuada da germinação e do vigor da plântula.

181

Quando deve ser feita a eliminação da parte aérea do porta-enxerto?

A decepagem (retirada da parte aérea do porta-enxerto) deve ser feita após o pegamento do enxerto. Essa operação é realizada a 10 cm acima da região enxertada, aos 25 dias após a enxertia. Aos 45 dias após a enxertia, faz-se uma segunda decepagem do porta-enxerto a 2 cm acima da gema (enxerto), para estimular a brotação.

182

Em quanto tempo se produz uma muda enxertada de cajueiro?

Para a produção de uma muda enxertada de cajueiro são necessários, em média, 120 dias: de 50 a 60 dias da semeadura até a

época em que o porta-enxerto está pronto para a enxertia, e outros 50 a 60 dias para pegamento do enxerto, desenvolvimento da parte aérea (caule e folhas) a partir do enxerto, decepagem do porta-enxerto e aclimação da nova planta.

183 Quais os cuidados básicos para a produção de mudas enxertadas de cajueiro?

Alguns aspectos básicos precisam ser considerados na produção de mudas enxertadas:

- Irrigação diária, com lâmina d'água entre 8 mm e 10 mm, mantendo o substrato sempre úmido;
- Controle sistemático de plantas daninhas;
- Controle de pragas e doenças;
- Adubação de acordo com as análises do substrato;
- Eliminação de brotações emitidas pelo porta-enxerto.

184 A retirada do pericarpo da castanha (casca) melhora seu poder germinativo?

Não. Acarreta, porém, uma redução de mais de 50% no tempo de emergência da plântula no solo, antecipando os estágios de desenvolvimento da planta. A retirada da casca da castanha não é prática recomendada para viveiros comerciais, pois exige ambiente bastante controlado, evitando-se altas temperaturas, substratos infectados ou contaminados, bem como excesso de água de irrigação.



185 Após a coleta do material propagativo, qual o tempo recomendado para a realização da enxertia?

A enxertia deve ser realizada logo após a coleta dos propágulos, evitando-se deixar suas partes cortadas expostas ao ar, para não haver oxidação e dessecação da

seiva. O material propagativo (garfos, borbulhas e gemas) deve ser coletado, de preferência, no dia da enxertia.

186

Uma planta de tecido lenhoso pode ser enxertada com uma planta de tecido herbáceo?

Não. O porta-enxerto e o enxerto devem apresentar a mesma consistência de tecidos na área onde as camadas cambiais estão em íntimo contato. No caso da enxertia, o tecido lenhoso é incompatível com o tecido herbáceo, por haver diferença de ordem fisiológica e estrutural.

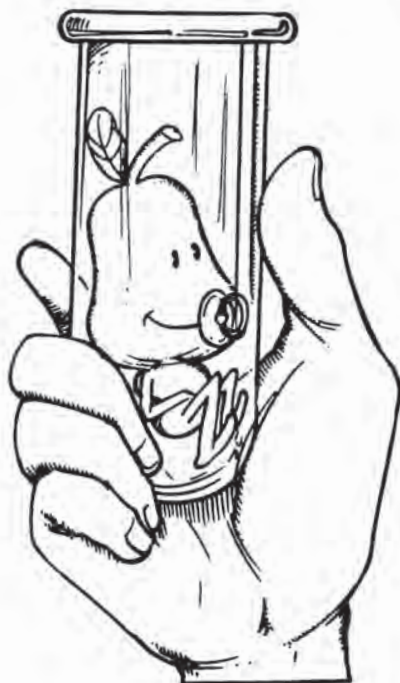
187

Como deve ser feito o transporte de mudas de cajueiro?

O transporte de mudas de cajueiro deve ser feito em engradados de madeira, ou material similar, cujas dimensões devem adaptar-se ao fato de que, num metro cúbico, podem ser transportadas dez mudas. O transporte em caminhão deve, necessariamente, conter uma cobertura na carroceria, para proteger as mudas da ação dos ventos e dos raios solares.

4

Melhoramento Genético de Cajueiro



*Levi de Moura Barros
João Ribeiro Crisóstomo
Waldelice Oliveira de Paiva
João Rodrigues de Paiva*

188

Há diferenças entre um pomar formado com plantas enxertadas e outro com plantas originadas de sementes?

Sim. No pomar formado com plantas enxertadas, o crescimento é uniforme e as plantas iniciam a produção quase na mesma época e, normalmente, mais cedo, isto é, mais precocemente. Todas as plantas produzem quase a mesma quantidade de castanha. Por sua vez, pomares formados com plantas originadas de sementes tornam-se desuniformes, tanto em relação às características da planta quanto à produção de castanha e pedúnculo.

189

Geneticamente, qual a diferença entre reprodução sexuada e assexuada, em cajueiro?

A reprodução sexuada é feita através de castanhas ou sementes. Por isso, cada planta originada dessas sementes são diferentes geneticamente. Isto é, as plantas diferem entre si para uma ou mais característica, mesmo quando sua procedência é de uma única planta, ao passo que a reprodução assexuada é utilizada para se obter um conjunto de plantas geneticamente idênticas.

190

A polinização é um fator limitante na produção do cajueiro?

Ainda não existem provas de que a falta de agentes polinizadores resulte em perdas substanciais na produção. Entretanto, é certo que as abelhas (*Apis mellifera*) são os principais polinizadores, e alguns produtores consideram positivo os efeitos do consórcio caju *versus* apicultura.

191

Quais as principais características do cajueiro comum e do cajueiro-anão-precoc?

O cajueiro comum tem porte alto (8 m a 15 m de altura e 10 m a 20 m de diâmetro de copa) e início de produção a partir do

terceiro ano, em ambiente favorável. Em condições de estresse, a planta pode florescer até no primeiro ano. O peso da castanha varia de 3 g a 33 g e o do pedúnculo, de 20 g a 500 g, a capacidade produtiva individual é maior (existem plantas com mais de 100 kg de castanha por safra); estabilidade de produção a partir do décimo-segundo ano; vida útil média de aproximadamente 35 anos; e ciclo produtivo anual em torno de cinco meses.

O cajueiro-anão-precoce tem porte baixo (até 6 m de altura e 6 m a 9 m de diâmetro de copa); início da produção entre seis e 18 meses de idade; peso da castanha de 3 g a 15 g e do pedúnculo de 20 g a 160 g; menor capacidade produtiva individual (até 65 kg de castanha por safra); ciclo produtivo de seis a sete meses em região seca, podendo atingir dez meses sob irrigação e vida útil aproximada de 35 anos.

192

Quais as principais diferenças entre os clones de cajueiro comum e os clones de cajueiro-anão-precoce?

Os clones de cajueiro comum têm maior altura e copa mais aberta, ao passo que os clones de cajueiro-anão-precoce são de porte baixo e copa reduzida.

No cajueiro-anão-precoce, o florescimento ocorre mais cedo, às vezes até no primeiro ano. O peso da castanha e do pedúnculo é maior no cajueiro comum.

O cajueiro comum mostra ainda maior capacidade produtiva individual. Entretanto, o cajueiro-anão-precoce, por ser menos variável, mostra maior produtividade.



193

O cajueiro-anão-precoce produz mais do que o tipo comum?

Na realidade, num plantio comercial, é comum encontrar plantas de cajueiro comum que são muito produtivas e que, individualmente, até superam a produção de uma planta do tipo anão. Entretanto, a ocorrência dessas plantas produtivas é, geralmente, pouco freqüente, o que contribui para a baixa produtividade (produção por hectare) do plantio.

Os clones de cajueiro-anão-precoce, recomendados para plantio, já passaram por um processo de intensa seleção. Por isso, o plantio com esses clones tem maior produtividade.

194

A vida econômica de um pomar comercial de cajueiro-anão-precoce é menor do que a do comum?

Não. Embora não exista pomar comercial de cajueiro-anão-precoce com a mesma idade do cajueiro comum para se comparar, é esperado que ambos tenham o mesmo período de vida útil econômica.

195

Qual a idade média de produção de um cajueiro?

A vida útil econômica de um pomar comercial está em torno de 35 anos, embora sejam encontradas plantas com mais de 60 anos ainda em produção.

196

Qual o objetivo do melhoramento genético do cajueiro?

O objetivo básico do melhoramento genético do cajueiro é a seleção de plantas mais aptas para satisfazer melhor a necessidade dos setores produtivo, industrial e dos consumidores, isto é, selecionar plantas mais produtivas e que apresentem características da

castanha e do pedúnculo com qualidade que satisfaçam as necessidades de mercado.

197 O que é uma variedade de cajueiro?

É muito freqüente tratar como variedades de cajueiro o tipo comum ou gigante e o tipo cajueiro-anão, ou ainda, o caju-pêra, caju-banana, caju-maçã, caju-manteiga etc. Botanicamente, não existem variedades definidas.

O cajueiro-anão é um grupo de plantas com característica bem definida e diferenciada do tipo comum ou gigante. Por sua vez, a referência às outras variedades tem sido feita com base em características do pedúnculo (falso fruto). Essas características podem ser mantidas por propagação assexuada, ou seja, quando da obtenção de clones.

No caso do plantio por sementes, não é assegurada a manutenção da(s) característica(s) desejada(s), daí a razão de não existirem variedades.



198 O que é um clone e qual sua importância?

Qualquer parte de tecido retirada de uma planta, que dê origem a outra, vai gerar um clone. Essa nova planta é chamada de clone porque tem o mesmo conteúdo genético da planta que lhe deu origem.

Na cajucultura, considera-se clone de cajueiro o conjunto de plantas originadas de uma única planta considerada especial em relação a uma série de características. O trabalho de pesquisa na área de melhoramento genético visa identificar as plantas que tenham

essas características especiais para, em seguida, multiplicá-las assexuadamente, obtendo-se uma população de plantas com a mesma capacidade genética.

Os clones assim obtidos dentro do programa de melhoramento passam, em seguida, por um processo de avaliação até sua recomendação para o plantio em nível comercial.

199 Como se obtém um clone?

Existem vários métodos para a obtenção de um clone de cajueiro, que vão desde a simples seleção individual de plantas com características desejáveis, ou seja, identificação de plantas pela seleção e multiplicação assexuada para obtenção do clone, até métodos mais sofisticados, como o emprego da biotecnologia.

200 Qual o tempo necessário para a obtenção de um clone?

O tempo de obtenção do clone até sua recomendação para o plantio comercial depende do método de melhoramento utilizado e do tipo de avaliação. Em geral, esse processo leva de cinco a oito anos.

201 Quais os clones de cajueiro-anão-precoce atualmente disponíveis no mercado?

Os clones de cajueiro recomendados pela pesquisa da Embrapa Agroindústria Tropical, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, em conjunto com empresas da iniciativa privada, são os seguintes: CCP 06, 09, 76 e 1001, Epace CL 49, Epace MQ 10, Embrapa 50 e 51, Copan-BL 221, 246, 265 e 295.

202

Um mesmo clone é recomendável para o plantio comercial em várias regiões?

Nem sempre. Cada local tem suas características próprias de clima e solo. Como o desenvolvimento das plantas é resultante de sua interação com o ambiente, normalmente o comportamento de um clone pode não ser o mesmo nos diferentes locais. O correto é testar no local diversas alternativas de materiais para plantio antes de definir que clone plantar.

203

É recomendável o plantio de apenas um clone num grande pomar comercial?

Não. Grandes áreas plantadas com o mesmo clone tornam-se muito homogêneas, ou seja, todas as plantas terão as mesmas características favoráveis e, também, as desfavoráveis. Todas as plantas serão iguais na resposta aos fatores adversos do ambiente e essa uniformidade aumenta a vulnerabilidade do plantio, principalmente ao ataque de pragas e doenças. O ideal, portanto, é um conjunto de clones distribuídos em talhões.

204

Quais as características desejáveis de um clone para produção de frutos para mesa?

As plantas devem ter porte baixo que facilite a colheita manual e produzir pedúnculos com as seguintes características: coloração variando de vermelho a vermelho-laranja, formato piriforme ou maçã, peso entre 80 g e 120 g, textura consistente, sabor doce (Brix mínimo de 10), baixo teor de tanino (máximo de 0,4) e baixa acidez (0,3 - 0,4).

205

Quais as características desejáveis de um clone para produção de amêndoas?

Boa capacidade produtiva da planta (1.000 kg — 1500 kg/ha/ano em regime de sequeiro), peso da castanha acima de 7 g, relação

amêndoa/castanha acima de 25%, características industriais: cotilédones (bandas) fortemente aderidos, facilidade de despeliculagem e baixo percentual de perdas provocadas por microorganismos (até 8%).

206 O que é um híbrido? No caso do cajueiro, qual sua importância?

A denominação de híbrido é dada a uma semente ou planta resultante do cruzamento entre pais diferentes: uma planta funciona como mãe (recebe o pólen) e a outra como pai (doa o pólen). O híbrido reúne, num mesmo indivíduo, as características favoráveis encontradas em dois indivíduos separados.

No caso do cajueiro, algumas vezes é importante reunir na mesma planta as características de maior produtividade e maior tamanho de castanha do cajueiro comum com as características de precocidade e porte baixo do tipo anão.

Para obtenção da planta híbrida, é necessário fazer a polinização manual entre as plantas cujas características se quer juntar; em seguida, a planta originada desse cruzamento é clonada e as características favoráveis são mantidas, através da enxertia (multiplicação assexuada).

207 Qual a principal vantagem da utilização de clones originados de plantas híbridas para a formação de um pomar de cajueiro?

Para se obter um clone, é necessário identificar uma planta que reúna as características que atendam aos objetivos do melhoramento. Por exemplo, se o melhorista tem por objetivo selecionar cajueiro com castanhas de 10 g e pedúnculo de 120 g, ele terá dois caminhos: procurar nos plantios já estabelecidos a planta que reúna

essas características ou juntá-las, através de cruzamento, se estiverem em plantas separadas.

O objetivo do esforço dispendido na obtenção do clone é chegar a um plantio uniforme, em que as características desejáveis não apresentem grandes variações de uma planta para outra.

208

O vigor do híbrido é explorado no melhoramento do cajueiro?

Sim. No desenvolvimento do programa de melhoramento, são feitos vários cruzamentos entre plantas diferentes, denominadas parentais, visando identificar entre as plantas descendentes (plantas filhas híbridas) aquelas que tenham herdado dos pais as características favoráveis. Essas plantas são selecionadas e clonadas, aproveitando-se as vantagens da propagação vegetativa na fixação dos caracteres, para que, posteriormente, sejam avaliados os novos clones.

209

Ocorre cruzamento entre clones de cajueiro? Qual a consequência?

Sim. Do ponto de vista de mercado, o produto (castanha ou pedúnculo) colhido em pomar formado por mais de um clone não terá problemas em suas características comerciais. No entanto, se a castanha for utilizada para a formação de novos pomares, o produto comercial resultante será muito afetado tanto na produção como nas qualidades industriais.

210

Por que não é recomendável o plantio a partir de sementes colhidas em plantio de clones?

Porque haverá muita variação entre plantas nesse novo plantio. As sementes colhidas num plantio de clones são originadas de cruzamentos naturais entre as plantas do referido clone, o que

corresponde, geneticamente falando, a uma autofecundação. Isso acarreta perda de vigor das plantas resultantes do novo plantio e alterações nas outras características, reduzindo a qualidade do produto obtido, que nada mais é do que o resultado da manifestação de um fenômeno chamado depressão endogâmica.

É importante fazer esse esclarecimento, porque alguns produtores, ao adquirirem mudas de determinado clone para a formação de pomares comerciais, podem ser tentados a utilizar as sementes produzidas no próprio pomar para ampliá-lo, em vez de adquirirem novas mudas.

211 O que acontece quando uma planta é autopolinizada ou cruzada com plantas de um mesmo clone?

Normalmente as plantas descendentes (plantas filhas) são raquíticas, apresentam menor produção, menor peso de fruto e pedúnculo e, com alta frequência, aparecem plantas com defeitos genéticos (plantas albinas, sementes que não germinam e crescimento tortuoso do caule). Esses efeitos são chamados de depressão por endogamia, semelhante à consangüinidade entre animais.

212 O efeito negativo da endogamia ocorre em todos os clones?

Sim, mas com intensidades diferentes. Em alguns clones, os efeitos da endogamia são tão drásticos que se manifestam desde a germinação da semente, com redução do poder germinativo em cerca de 40%, até redução na produção, com perdas já determinadas em 48%. Também é comum a ocorrência de plantas com anomalias, em alguns casos com alto índice de mortalidade, principalmente provocada pela ausência de clorofila.

213

O que acontece quando uma planta é polinizada por pólen de outra planta com constituição genética diferente?

Ocorre o fenômeno da heterose ou vigor híbrido, que é o inverso da depressão por endogamia. Ou seja, as plantas resultantes desses cruzamentos podem apresentar características superiores às das plantas parentais. Normalmente são mais vigorosas e ocasionalmente mais produtivas. Eventualmente, podem aparecer tipos de plantas com características que não se manifestavam nos pais.



214

Não se deve mais plantar o cajueiro comum?

Considerando as modernas técnicas da fruticultura, que prioriza o plantio de clones de porte baixo e precoce, o cajueiro comum não se enquadraria, atualmente, nesse contexto. Entretanto, em razão de suas qualidades (capacidade produtiva individual e peso da castanha), o melhoramento genético vem efetuando a seleção de clones desse tipo, que apresentem porte médio e adaptabilidade a ambientes específicos.

215

Os tipos de cajueiro fora do padrão comercial devem ser eliminados do pomar?

Sim, em se tratando de um plantio comercial. Entretanto, as plantas que possuem alguma característica diferente precisam ser mantidas em área denominada Banco de Germoplasma. Nesses bancos, de interesse somente da pesquisa, é reunida a maior quantidade possível de variação genética existente na espécie, que será utilizada em trabalho de melhoramento. Por isso, é recomendável que os produtores, sempre que encontrarem algum tipo de planta com qualquer característica diferente, notifiquem uma instituição de pesquisa.

Qual o modo de reprodução do cajueiro? Existe sistema de auto-incompatibilidade?

O cajueiro é uma espécie alógama, ou seja, reproduz-se preferencialmente por cruzamento. Nesse caso, a polinização ocorre com pólen de plantas diferentes. A inflorescência é uma panícula terminal, onde encontram-se dois tipos de flores: hermafroditas ou perfeitas e masculinas ou estaminadas.

Como ainda não foram detectados sistemas de auto-incompatibilidade, a polinização pode também ocorrer dentro de uma mesma flor, entre flores diferentes na mesma planta ou entre plantas de um mesmo clone. Entretanto, a conformação anatômica das flores não favorece a polinização com pólen da mesma flor.

5 Pragas do Cajueiro



*Ervino Bleicher
Quélzia Maria Silva Melo
Raimundo Braga Sobrinho*

217

Qual a diferença entre a broca-da-raiz e a broca-do-tronco?

A diferença entre as duas pragas está, principalmente, em seu tamanho quando adultas (besourinho). A broca-da-raiz mede de 13,13 mm a 17,17 mm e a broca-do-tronco mede de 9,97 mm a 12,16 mm.

A broca-da-raiz destrói o sistema radicular da planta, e fabrica um abrigo de formato oval, com terra e resto vegetal, no interior do qual se transforma em pupa, e posteriormente, em adulto.

A broca-do-tronco não faz esse abrigo, transforma-se em pupa e depois em adulto em pequenas cavidades entre a casca e o lenho das plantas, sendo que o adulto sai por pequenos furos circulares.

A broca-da-raiz também pode fazer essas cavidades abaixo da linha do solo, de tamanho maior, sendo que a emergência dos adultos só se dá na estação chuvosa seguinte. Essa praga pode ser controlada pelo arranquio das plantas atacadas, revolvendo o solo à distância de 1 m ao redor da planta, na profundidade de aproximadamente 60 cm. Deve-se, ainda, encoivarar e queimar imediatamente o material sobre o solo revolvido.

218

Ao cortar uma planta para substituição de copa, há perigo do ataque de praga na parte cortada?

Sim. A planta cortada atrai, principalmente, brocas do gênero *Marshallius* spp. Os insetos adultos colocam seus ovos na base dos brotos novos. As larvas penetram na calosidade formada pelo broto. Este morre, tomando a cor preta, que muitas vezes é confundida com o dano da antracnose. O diagnóstico pode ser feito com o auxílio de um canivete, cortando-se a base do broto à procura das larvas.

219

Qual a praga que corta de forma circular, os ramos de cajueiro?

Esse tipo de dano é típico de muitas espécies, vulgarmente chamadas de serra-paus, do gênero *Oncideres* spp. (Coleoptera, Cerambycidae) que atacam o cajueiro. Fazem um corte ao redor do ramo, que quebra e se destaca da planta ou fica pendurado. No galho cortado, as fêmeas fazem a postura, pois as larvas necessitam de madeira morta para se alimentar.

Com o passar do tempo, pode-se encontrar serragem nesses galhos, denunciando a presença de larvas sem pernas. Para controlar essa praga, basta recolher sistematicamente os galhos cortados e queimá-los.

220

Quais os danos causados pela cochonilha?

A ocorrência dessa praga, vulgarmente chamada de cochonilha-farinha ou cochonilha-escama-farinha (Homoptera, Diaspididae) é mais comum em plantas novas, principalmente em época seca. Seus principais danos são:

- Diminui o vigor da planta;
- Quebra na produção de castanha;
- Rachaduras do tronco e dos galhos e, conseqüentemente, a morte da planta.

Seu controle é feito com óleo mineral de uso agrícola, a 1 ou 2%, em pulverizações espaçadas de quatorze dias.

221

Quais os danos causados pela lagarta-saia-justa?

A postura da lagarta-saia-justa ou minissaia, *Cicinnus callipius* (Sch., 1928) (Lepidoptera, Mimallonidae), forma uma longa fita em

espiral, com os ovos grudados uns aos outros lateralmente, envolta principalmente em ponteiros de brotações novas. Assim que os ovos eclodem, as larvas raspam a epiderme das folhas do ponteiro, que secam. Vistas à distância, são confundidas com a seca dos ponteiros, de origem nutricional.

Posteriormente, as lagartas usam as folhas do cajueiro para formar um abrigo, com o auxílio de fios de seda, semelhante ao da lagarta-do-coqueiro, onde ficam agrupadas.

Nos últimos instares (graus de desenvolvimento) separam-se e tecem um abrigo individual com uma folha. Esse invólucro apresenta na parte central um diâmetro maior, semelhante a uma saia justa, daí seu nome vulgar.

Ao se locomover, a lagarta transporta o abrigo por ela construído, que serve também como invólucro fixo para a pupa, podendo ser encontrado nos lugares mais diversos, tanto num galho como em arame farpado de uma cerca.

A ocorrência dessa lagarta verifica-se sobretudo no Ceará, no final do período chuvoso, causando danos pela desfolha e tecendo teias que prejudicam o desenvolvimento normal dos cajueiros.

222

Como avaliar a população ou o dano causado pelos insetos desfolhadores?

Para estimar a redução da área foliar, utiliza-se a seguinte escala:

- 0 = Sem ataque;
- 1 = 1 a 20% de área desfolhada;
- 2 = 21 a 40% de área desfolhada;
- 3 = 41 a 60% de área desfolhada;
- 4 = 61 a 80% de área desfolhada;
- 5 = 81 a 100% de área desfolhada.

223 Em que época o ataque das pragas desfolhadoras é crítico?

O ataque das pragas desfolhadoras é crítico no início da frutificação. Nessa ocasião, devem ser controladas quando a desfolha atingir 40%. Durante o período vegetativo da planta (época das chuvas), o controle deve ser iniciado quando a desfolha atingir 60%.

224 Existe algum método de amostragem das pragas do cajueiro?

Sim. A metodologia é a seguinte: observa-se a unidade de amostragem em sua totalidade, podendo essa unidade ser as plantas, o tronco, os ramos ou galhos, os ponteiros, as inflorescências, as folhas, as castanhas etc.

No caso de desfolha, verifica-se se mais da metade das unidades de amostragem (folhas) apresenta-se infestada (nota 4 ou 5), se menos da metade (nota 1 ou 2), ou se aproximadamente a metade (nota 3) ou se há ausência de área foliar removida (nota 0). Se a resposta for mais da metade (nota 4 ou 5), pergunta-se se a área removida representa a quase totalidade da área foliar (nota 5), ou se tende a se aproximar da metade (nota 4). Se a resposta for menor que a metade (nota 1 ou 2), pergunta-se se a desfolha está apenas no início (nota 1), ou se tende a se aproximar da metade (nota 2).

Usando-se esse critério, pode-se estimar a desfolha numa folha, nas folhas de um ramo ou galho, ou nas folhas de uma planta. O ataque num galho em que três folhas do ponteiro exibam desfolha próximo do total (nota 5) e as outras sete se apresentem intactas (nota 0), a nota resultante deste galho seria 2, isto é, de 21% a 40% de área removida ou desfolhada. Como contar as folhas de um galho pode ser inviável, divide-se o mesmo em setores e estima-se a percentagem de desfolha por setor. Por exemplo, 30% do galho apresenta desfolha com nota 5, e 70%, com nota 0. Nesse caso, o resultado final é idêntico ao anterior.

Naturalmente, deve-se levar em conta que a capacidade fotossintética das folhas varia com a idade e com sua posição na planta, servindo este método apenas para um prognóstico de probabilidade de dano até que métodos mais precisos possam ser usados em condições de campo, para o manejo de pragas. Como essas instruções visam apenas enquadrar o dano em grandes faixas, com o fim específico de manejo, corre-se o risco de enquadrar todas as folhas na mesma categoria quanto à capacidade fotossintética. Essa mesma regra pode ser usada para treinamento com outras pragas para as quais a amostragem obedece a um sistema de notas.

225

Como quantificar a intensidade de infestação de uma praga?

Nas pragas em que não se usa o sistema de notas, a intensidade de infestação é dada pela simples percentagem das unidades de amostragem atacadas. Quando se usa o sistema de notas, estas são posteriormente computadas para a obtenção da intensidade ou o grau de infestação. A quantificação do grau de infestação é muito usada no caso de doenças de plantas, sendo conhecida como Índice de McKinney, cuja fórmula geral é descrita por Kasper (1965) como sendo:

$$GI = \frac{\sum(n \times f)}{Z \times N} \times 100, \text{ onde:}$$

GI = Grau de infestação (dada em percentagem)

n = Nota da escala (aquela dada no campo)

f = Frequência das notas (dadas no campo)

Z = Valor numérico da nota máxima na escala

N = Total de observações.

Como exemplo, calcula-se o grau de infestação (GI) de uma praga desfolhadora num talhão de 5 ha, onde foram tomadas 50 amostras, ou seja, observações (N).

Dessas 50 amostras, quatro receberam a nota 0, 11 a nota 1, 20 a nota 2, 8 a nota 3, e 7 a nota 4.

Portanto, a frequência (f) foi 4 para a nota 0, 11 para a nota 1, 20 para a nota 2, 8 para a nota 3, e 7 para a nota 4.

Nesta escala, o valor numérico da nota máxima (Z) é quatro (4). Aplicando-se a fórmula de Kasper:

$$GI = \frac{(0 \times 4) + (1 \times 11) + (2 \times 20) + (3 \times 8) + (4 \times 7)}{4 \times 50} \times 100$$

$$GI = \frac{0 + 11 + 40 + 24 + 28}{200} \times 100 = \frac{103}{200} \times 100 = 51,5$$

Portanto, o grau de infestação é de 51,5%. Este número não tem unidade, pois representa o avanço da severidade do ataque de uma praga, a não ser quando a escala é dada em percentagem do total.

Dessa forma, é possível quantificar a infestação da praga, bem como correlacionar esta infestação à redução na produtividade, obtendo-se assim, posteriormente, através de experimentação própria, o nível de controle para cada uma dessas pragas.

226 É possível avaliar os eventos fenológicos no cajueiro, usando-se uma escala de notas?

Sim. Para melhor acompanhar os eventos fenológicos e prever a ocorrência de pragas ligadas à fenologia da planta, bem como a época de produção, alguns aspectos fenológicos podem ser avaliados pelo



sistema de notas, como por exemplo, a ocorrência de Brotação Nova (BN), de Panícula sem Flor (PSF), de Panícula com Flor (PCF):

- 0 = Sem ocorrência do estágio desejado (BN, PSF, ou PCF);
- 1 = De 1 a 20% do estágio desejado;
- 2 = De 21 a 40% do estágio desejado;
- 3 = De 41 a 60% do estágio desejado;
- 4 = De 61 a 80% do estágio desejado;
- 5 = De 81 a 100% do estágio desejado.

227

Quais os percursos mais utilizados para amostrar as pragas?



Os mais utilizados são os percursos em ziguezague, em diagonal simples, em diagonal cruzado, em *W* etc. Escolhe-se o que permite melhor visão do que está acontecendo (na área), em menor tempo. Em geral, deve-se evitar as amostragens nas bordas dos campos, pois elas não refletem a situação da área como um todo. Em situações específicas, como no caso de pragas que inicialmente atacam as bordaduras, fa-

zem-se dois roteiros distintos, um que contempla a bordadura e outro, o interior ou parte central do campo.

228

Quantas vezes as pragas devem ser amostradas?

O número ou a frequência da amostragem depende da biologia da praga. Pragas com ciclos evolutivos muito curtos exigem amostragens mais frequentes como por exemplo, duas vezes por semana. Normalmente, no cajueiro, a amostragem é efetuada a cada quatorze dias, quando nada foi encontrado na amostragem anterior,

e a cada sete dias, quando houve presença da praga na amostragem anterior.

A própria densidade da praga pode mudar a frequência de amostragem. Tem-se como norma, quando uma praga está próxima de seu nível de controle, avaliá-la mais frequentemente. O mesmo critério deve ser usado nos períodos de infestação crítica das pragas.

A frequência também pode ser alterada quando se faz pulverização com defensivo. Para verificar sua eficiência e efeito residual, são feitas amostragens normalmente aos três, sete, dez e quatorze dias após a pulverização.

229

Quantas amostras devem ser feitas por campo ou talhão?

Existem fórmulas matemáticas para se determinar o melhor número de amostras. Na prática, porém, o número de amostras é prefixado em 50 ou 100, em se tratando de unidades como plantas, frutos, folhas etc. No caso da praga estar ocorrendo em focos, ou extremamente esparsa, pode-se aumentar ou diminuir a área a ser amostrada para melhor avaliação.

230

Que danos a praga véu-de-noiva causa ao cajueiro?

A praga véu-de-noiva, *Thagona* sp. (Lepidoptera, Lymantriidae), é potencialmente perigosa ao cajueiro, sendo ocasionalmente bastante voraz. Ocorre no período chuvoso, mas principalmente ao final, próximo ao início da emissão das panículas. Seu ataque reduz a produtividade e atrasa a produção. O adulto da *Thagona* sp. é uma mariposa branca, de 22 a 24 mm de envergadura. Quando em repouso, as asas ficam oblíquas sobre o corpo, dando-lhe um aspecto de véu de noiva, daí seu nome popular.

Os ovos são esféricos, medindo cerca de 1 mm de diâmetro, com uma depressão no centro, sendo postos em fileira. Logo após a

postura, são de cor verde-clara (com ligeira tonalidade amarela), escurecendo com o passar do tempo e passando a apresentar um ponto escuro na depressão, perto da eclosão. Os ovos inférteis permanecem com a cor inicial. A larva é de coloração verde-clara a verde-escura, medindo 30 mm, em seu maior tamanho, com uma listra amarelada na parte dorsal, apresentando longos pêlos laterais. Tem preferência inicial por folhas jovens e tenras. As pupas fêmeas medem de 12 a 15 mm e têm cor verde-clara, os machos medem de 10 a 11 mm e possuem a mesma coloração das fêmeas.

231 Quais as características da praga conhecida como lagarta-verde?

A lagarta-verde, *Ceridirphia rubripes* (Draudt, 1930) (Lepidoptera, Hemileucidae), é uma mariposa de cor marrom-avermelhada, quando adulta, de 100 a 110 mm de envergadura, e possui nas asas anteriores, duas listras mais escuras, bem distintas no sentido transversal e apenas uma listra na asa posterior. Os ovos são bastante duros, esféricos, de cor branca, com um ponto negro no centro. As larvas são gregárias nos primeiros instares (graus de desenvolvimento), com o hábito de formar fila indiana. Possuem cor verde-clara, passando a castanho na fase de pré-pupa. A pupa é negra, sendo a feminina maior (45 mm) que a masculina (35 mm).

232 Que praga tem o hábito de desenvolver-se entre duas folhas ligadas por teia e excrementos?

É a lagarta-ligadora, *Stenoma* sp. (Lepidoptera, Oecophoridae). A lagarta raspa o parênquima (tecido vegetal formado por células vivas, de formas prismáticas, regulares e dotadas de membranas celulósicas) sem destruir grande parte das nervuras da folha, que necrosa e adquire cor marrom. Essa lagarta é de cor róseo-avermelhada, com a cabeça mais clara e bastante ágil quando molestada.

233

Que danos a lagarta-de-fogo causa ao cajueiro?

As mariposas da lagarta-de-fogo *Megalogyne lanata* (Stoll-Cramer, 1780) (Lepidoptera, Megalopygidae), medem 70 mm de envergadura. Têm corpo robusto e coloração preta ou rósea. Suas asas são brancas, com a base escura. Os ovos são colocados em massas recobertas por pêlos arrancados do próprio abdômen da mariposa.

Nos estágios iniciais, as lagartas são de coloração avermelhada e apresentam comportamento gregário. De cada segmento da lagarta, saem tufo de pêlos urticantes, sendo dois no dorso e um em cada lateral. Os pêlos são longos e de coloração castanho-avermelhada. Medem cerca de 70 mm quando totalmente desenvolvidas. São conhecidas por taturanas, sussuranas ou lagartas-cabeludas. Preferem as folhas do ponteiro.

234

Qual é a praga que faz pequenos desenhos na folha do cajueiro?

É a lagarta conhecida como bicho-mineiro-do-cajueiro, *Phyllocnistis* sp. (Lepidoptera, Gracilaridae). Logo após a eclosão dos ovos, a lagarta penetra no mesófilo (parte da folha encarregada da fotossíntese e da transpiração dos vegetais) foliar, alimenta-se entre as duas epidermes, e constrói minas longas e tortuosas. Ao empupar, faz uma pequena dobra na borda da folha, para proteger-se.

235

Que danos o besouro-vermelho causa ao cajueiro?

Os adultos do besouro-vermelho-do-cajueiro, *Crimissa cruralis* (Stal, 1958) (Coleoptera, Chrysomellidae) possuem formato elíptico e medem cerca de 10 mm de comprimento. As larvas apresentam movimentos lentos e medem cerca de 20 mm no seu maior tamanho. Ambos alimentam-se de folhas. Seu ataque ocorre logo após as

primeiras chuvas, quando os adultos emergem do solo, próximo ao tronco do cajueiro, onde empupam, subindo por ele até as folhas.

No Ceará, pode ocorrer esporadicamente um segundo ataque, em outubro ou novembro.

236

As pequenas “verrugas” que aparecem nas folhas novas do cajueiro são ocasionadas por alguma praga?



Sim. Essas verrugas são decorrentes do ataque de uma praga vulgarmente chamada de cecídia, (verruga) ou galha-das-folhas-do-cajueiro, cujo nome científico é *Contarinia* sp. (Diptera, Cecidomyidae). A fêmea desse inseto faz a postura internamente no tecido vegetal. Como reação da planta, há a formação de cecídias, vulgarmente conhecidas como verrugas ou galhas, onde vivem as larvas de cor amarelada e sem pernas.

Há uma nítida preferência pelas folhas arroxeadas, ricas em antocianina. Folhas severamente atacadas chegam a secar e cair, provocando desfolha. Em plantas novas, o ataque dessa praga pode prejudicar seu desenvolvimento normal. As maiores infestações ocorrem por ocasião da brotação de novas folhas, principalmente em período chuvoso.

237

Como avaliar os danos causados pelas cecídias?

Utiliza-se o critério de notas de acordo com o sintoma ou presença do inseto, obedecendo à seguinte escala:

0 = Sem verrugas;

1 = Início de ataque — alguns ramos onde é encontrada uma concentração de verrugas (mais de dez por folha);

2 = Grande parte dos ramos em que as folhas têm concentração de verrugas;

3 = Total de ramos em que as folhas têm concentração de verrugas;

4 = Necrosamento generalizado devido às verrugas ou queda de folhas.

Observam-se as folhas novas de um ramo por planta ou uma muda, localizando o sintoma de ataque que se caracteriza pela proliferação dos tecidos, formação de uma pequena galha ou cecídia no formato de uma verruga, as quais podem ter diferentes formas. Em ataques intensos, pode até desfolhar a planta. Nesse caso, ocorre um fluxo foliar (brotações novas) em época chuvosa.

238

Quais os danos provocados pelo mané-magro?

Esse inseto, vulgarmente conhecido como mané-magro ou bicho-pau, *Stiphra robusta* (Leitão, 1939) (Orthoptera, Proscopidae), pode desfolhar mais de uma vez as plantas, consumindo as brotações novas. Tem aproximadamente 110 mm de comprimento no seu desenvolvimento máximo.

239

Quais os danos causados pela mosca-branca?

Esse inseto, *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Homoptera, Aleyrodidae), erroneamente chamado de mosca (possui quatro asas ao passo que as moscas só têm duas), mede 2 mm de comprimento e 4 mm de envergadura. Forma colônias cobertas por uma secreção pulverulenta branca.

As formas jovens ou ninfas são semelhantes a uma cochonilha, de forma achatada elíptica. Ficam presas às folhas, medindo 1 mm de comprimento, de coloração amarelada, cobertas e rodeadas por uma cerosidade branca, que pode cobrir toda a folha atacada. Também excretam substância açucarada ou "mela", na qual se

desenvolve o fungo causador da fumagina, dando às partes atacadas a coloração negra. Ocorrem, principalmente, no período seco do ano.

240 Como avaliar a população ou o dano causado pela mosca-branca?

Utiliza-se o critério de notas de acordo com o sintoma ou presença do inseto, obedecendo à seguinte escala:

- 0 = Sem mosca-branca;
- 1 = Poucos insetos;
- 2 = Colônia de insetos e início de “mela”;
- 3 = Ataque generalizado, com “mela” e início de fumagina;
- 4 = Ataque generalizado, com “mela” e fumagina generalizada.

Num ramo por planta, observa-se a presença de ninfas e adultos envoltos na secreção pulverulenta branca. A “mela” e a fumagina são observadas na planta como um todo.

241 As saúvas podem desfolhar o cajueiro?

Às vezes, sim. Normalmente, o cajueiro comum não é atacado pelas saúvas, *Atta* spp. (Hymenoptera, Formicidae). No entanto, as saúvas podem atacar o cajueiro do tipo anão. O ataque ocorre principalmente à noite e nas primeiras horas do dia, quando a temperatura é amena.

Em áreas de plantio definitivo e que estejam totalmente limpas, ou seja, sem plantas invasoras, e existam formigueiros ativos, as saúvas, por falta de alimento, atacam as mudas de cajueiro, comendo o enxerto ainda em desenvolvimento, causando sua destruição.

242

Quais os danos causados pelo tripses-da-cinta-vermelha?

O adulto do tripses-da-cinta-vermelha, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thysanoptera, Thripidae), de coloração preta ou marrom-escuro, mede 1mm de comprimento, tem asas franjadas e é bastante ágil, fugindo rapidamente quando a folha é tocada. A fêmea introduz os ovos sob a epiderme da folha e cobre-os com uma secreção que se torna escura ao secar.

As formas jovens são, em geral, amareladas e com os dois primeiros segmentos abdominais vermelhos. Carregam, entre os pêlos terminais do abdômen, uma pequena bola de excremento líquido. As partes atacadas tornam-se a princípio cloróticas, passando posteriormente para a cor bronzeada, ferruginosa, podendo ocorrer necrose. Nesse estágio final, as folhas caem, as inflorescências secam, o pseudo fruto pode até rachar, havendo depreciação geral dos frutos. Sua ocorrência é maior na época de estiagem.

243

Como avaliar a população ou o dano causado pelo tripses-da-cinta-vermelha?

Utiliza-se o critério de notas de acordo com o sintoma ou presença do inseto, obedecendo à seguinte escala:

- 0 = Sem tripses;
- 1 = Poucos insetos;
- 2 = Colônias de insetos generalizadas na planta;
- 3 = Colônias de insetos e início de bronzeamento;
- 4 = Colônias de insetos e bronzeamento generalizado.

Para a amostragem dessa praga, verifica-se, num ramo por planta, a presença ou não dos insetos e a associação destes com o



bronzearmento das folhas. É importante salientar que o bronzearmento permanece mesmo após o controle da praga, o que por si só não caracteriza ataque. A presença dos insetos é necessária sendo, portanto, um sintoma associativo. Durante a amostragem, alternam-se os ramos nas diferentes plantas, visando contemplar todos os pontos cardeais. A planta também é observada como um todo, para as notas mais altas.

244

Quais os danos causados pela larva-do-broto-terminal?

A larva-do-broto-terminal, *Contarinia* sp. (Diptera, Cecidomyidae) tem sido constatada com regularidade em viveiros de mudas e, com menor frequência, em nível de campo. No viveiro, é mais problemática, pois ataca os porta-enxertos e mudas enxertadas.

No primeiro caso, ao atacar as gemas terminais, as larvas provocam sua morte, fazendo com que a planta emita novas brotações laterais que são também atacadas, forçando nova rebrota, e induzindo a planta a uma arquitetura ramificada imprópria para o uso como porta-enxerto. Quando o ataque ocorre no enxerto, pode haver a perda da muda.

No campo, o processo de ataque é semelhante ao que ocorre nas mudas, havendo, no entanto, um atraso no desenvolvimento normal da planta e formação de panículas defeituosas. A inflorescência emitida a partir de um broto atacado é de menor tamanho, deformada, podendo haver a formação de panículas perfeitas, em alguns casos. No entanto, é comum aparecerem panículas atrofiadas, normalmente impossibilitadas de se desenvolver e produzir. O sinal encontrado em vistorias de campo feitas longo tempo depois do ataque é a presença de estruturas secas, parecidas com um repolhinho, algumas vezes semelhantes a um charutinho de cor marrom, que podem secar a inflorescência e produzir grande quantidade de exsudação (“mela”) e fumagina. Tanto as ninfas como os adultos se alimentam na convergência do ramo principal com um secundário, nas inflorescências ou na inserção do pecíolo da folha com o ramo das brotações novas, ficando os insetos de cabeça para baixo.

A maior intensidade de ataque é observada quando ocorre brotações novas e inflorescências.

A ocorrência de um ataque intenso pode acarretar atraso na frutificação e diminuição na produtividade. Durante o período chuvoso, o ataque ocorre preferencialmente em brotações novas. No viveiro, essa praga é controlada com defensivos agrícolas.

245 Como avaliar a população ou o dano causado nas plantas pela larva-do-broto-terminal?

Utiliza-se o critério de notas de acordo com a intensidade do ataque, obedecendo à seguinte escala:

0 = Sem ataque;

1 = 1 a 20% das inflorescências com sintomas de dano;

2 = 21 a 40% das inflorescências com sintomas de dano;

3 = 41 a 60% das inflorescências com sintomas de dano;

4 = 61 a 80% das inflorescências com sintomas de dano;

5 = 81 a 100% das inflorescências com sintomas de dano.

246 Como avaliar a população ou o dano causado pela larva-do-broto-terminal em porta-enxertos e mudas?

Em plantas pequenas (porta-enxertos e mudas), conta-se o número de plântulas com sinal de ataque (com repolhinho), sendo a intensidade de infestação expressa em percentagem.

247 Que inseto provoca a murcha e a seca dos ponteiros e inflorescências?

Trata-se da broca-das-pontas, *Anthistarcha binocularis* (Meyrick, 1929) (Lepidoptera, Gelechiidae). O adulto é uma pequena mariposa, medindo de 15 a 16 mm de envergadura, de coloração cinza,

com asas esbranquiçadas salpicadas de preto. O inseto faz postura na ponta das inflorescências.

Após a eclosão, as lagartas penetram no tecido tenro e movem-se em direção ao centro da medula até a parte lignificada, abrindo galerias de 10 a 15 cm de comprimento. Perto de atingir a fase pupal, a lagarta constrói um orifício lateral para posterior emergência do adulto. Essa praga pode ocorrer, esporadicamente, em brotações novas na ausência de inflorescências. Não ataca inflorescências com partes fibrosas, normalmente com flores e maturis (frutos novos). No entanto, a intensidade de infestação é variável em função da época, da região e do ano de ataque, podendo atingir até 100%.

A ocorrência dessa praga está relacionada intimamente à fenologia da planta, ou seja, à disponibilidade de inflorescências. Como estas ocorrem com maior frequência no período sem chuvas, é nessa época que se observam os maiores ataques.

248

O sintoma ou sinal de ataque da broca-das-pontas pode ser confundido com o de outra praga ou doença?

Sim. O sinal de ataque da broca é caracterizado pelo secamento da inflorescência, também chamada panícula, tornado-a, na maioria dos casos, curva. Pode ou não aparecer exsudação (resina). Não deve ser confundida com o dano causado pela antracnose, que também seca a inflorescência, sem, contudo, curvá-la.

A doença torna a inflorescência flexível (não quebra facilmente) e não apresenta galeria em seu interior, como no caso da broca. Também não se deve confundir com o ataque de pulgão, pois neste caso, quase sempre há a associação com a “mela” e a fumagina.

249

Como avaliar a população ou o dano causado pela broca-das-pontas do cajueiro?

Utiliza-se o critério de notas de acordo com o sintoma ou presença do inseto, obedecendo à seguinte escala:

0 = Sem ataque;

1 = 1 a 20% das inflorescências com sintomas de dano;

2 = 21 a 40% das inflorescências com sintomas de dano;

3 = 41 a 60% das inflorescências com sintomas de dano;

4 = 61 a 80% das inflorescências com sintomas de dano;

5 = 81 a 100% das inflorescências com sintomas de dano.

A amostragem é feita pela observação dos sinais de danos causados pelo inseto na planta como um todo. O sinal de ataque da broca é caracterizado pela seca da inflorescência, tornando-a curva. Pode ou não aparecer exsudação de goma.

250

Como é feito o controle da broca-das-pontas?

O controle desta praga é feito através de quatro pulverizações em intervalos de dez dias, na época da floração e início da frutificação, usando o produto Malathion (nome técnico), cujo nome comercial é Malatol CE 50 (CE = concentrado emulsionável) na dosagem de 150 g a 200 g ou ml para cada 100 litros de água.

251

Quais os danos causados pela cigarrinha-da-inflorescência?

O adulto da cigarrinha-da-inflorescência, *Gypona* sp. (Homoptera, Cicadelidae), mede cerca de 10 mm. Os machos são de cor marrom-avermelhada e as fêmeas, de cor verde-clara. Os ovos do inseto são depositados em grande quantidade na nervura das folhas e nos ramos da inflorescência. As ninfas e os adultos são encontrados nas inflorescências e brotações novas. Em alta densidade

podem secar a inflorescência e produzir grande quantidade de exsudação (“mela”) e fumagina.

Tanto as ninfas como os adultos apresentam o hábito de se alimentar na convergência do ramo principal com um secundário, nas inflorescências ou na inserção do pecíolo da folha com o ramo das brotações novas, ficando os insetos de cabeça para baixo. A maior intensidade de ataque é observada quando ocorre brotações novas e inflorescências.

252

Como avaliar a população ou o dano causado pela cigarrinha-da-inflorescência?

Observando-se uma panícula por planta com uma amostra de 45 plantas, é possível avaliar o grau de infestação da praga numa área de 39 hectares. Em áreas superiores a 39 hectares recomenda-se subdividir em lotes homogêneos e correspondentes ao tamanho já citado. A infestação é dada em percentagem de ramos atacados. Esta praga tem por hábito se alimentar na convergência do ramo principal com o secundário, nas inflorescências ou na inserção do pecíolo da folha com o ramo, nas brotações novas, ficando os insetos de cabeça para baixo. Este inseto prefere estruturas florais antes ou próximas da antese.

253

Quais os danos causados pelo pulgão-da-inflorescência?

Os pulgões-da-inflorescência, *Aphis gossypii* (Glover, 1875) (Homoptera-Hemiptera, Aphididae) são pequenos insetos de forma oval, medindo cerca de 1,3 mm de comprimento por 0,6 mm de largura. Podem ou não ter asas, e sua cor varia do amarelo-claro ao verde-escuro. O pulgão aparece logo após o início da emissão das panículas, atacando as inflorescências ainda na fase de botão floral, entre as quais fica escondido. É nos maturis, porém, que a colônia é mais visível.

As inflorescências atacadas ficam murchas ou secas, como se fossem prejudicadas pelo oídio, diferenciando-se desta doença por apresentar exúvias (pele do inseto) nas panículas secas. Os maturis ficam deformados pela “mela”, substância excretada pelo inseto e que serve de substrato para o aparecimento do fungo fumagina, que recobre as folhas e as inflorescências. Os indivíduos alados são responsáveis pela disseminação da praga na cultura.

254 Como avaliar a população ou o dano causado pelo pulgão-das-inflorescências?

Utiliza-se o critério de notas de acordo com o sintoma ou presença do inseto, obedecendo à seguinte escala:

0 = Sem pulgão;

1 = Poucos insetos na inflorescência;

2 = Colônia de insetos na inflorescência;

3 = Colônia de insetos na inflorescência, nos maturis, e início de “mela”;

4 = Ataque generalizado, plantas com “mela”, podendo ocorrer fumagina.

A amostragem dessa praga é feita pela observação da presença dos insetos nos botões florais, flores e maturis, numa panícula por planta, podendo-se, durante o percurso, contemplar todos os pontos cardeais e as conseqüências do ataque sobre a planta (“mela” e fumagina).

255 Quais os danos causados pela abelha-irapuá?

Denominado irapuá ou abelha-cachorro, *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera, Apidae), esse inseto é desprovido de ferrão. O adulto apresenta cor preta, com pernas posteriores marrons e comprimento aproximado de 7 mm. Constrói seus ninhos entre os galhos das árvores. A forma do ninho é aproximadamente globosa. Para a construção do ninho, o inseto utiliza argila, substâncias resinosas e pequenos filamentos fibrosos de vegetais. A cor dos ninhos é

marron-clara ou marron-escuro. O inseto tem o hábito de roer, causando danos ao fruto (castanha), ao pedúnculo e à casca do tronco do cajueiro.

256 Quais as características da traça-das-castanhas?

O inseto adulto da traça-das-castanhas, *Anacampsis* sp. (Lepidoptera, Gelechiidae) é um microlepidóptero com cerca de 20 mm de envergadura, coloração escura, com pequenas áreas claras nas asas. A fêmea coloca o ovo sobre o maturi (castanha ainda nova). A larva recém-eclodida penetra na região próxima à inserção da castanha no pedúnculo. O furo cicatriza em seguida, confundindo-se com a textura do fruto. Geralmente, encontra-se apenas uma lagarta ou pupa por castanha. O ataque só é observado quando o dano já foi feito, pois antes de empupar-se, a larva faz um orifício na parte inferior (ponta) da castanha, por onde emergirá o adulto. Muitas vezes as castanhas são colhidas e encaminhadas à indústria e somente no local, por ocasião do corte, percebe-se a falta da amêndoa. Já foram registradas perdas de até 27%.

257 Como avaliar a população de traça-das-castanhas e os danos resultantes?



Como a traça prepara a saída do adulto, fazendo um orifício circular, quase sempre na parte distal da castanha nova, observam-se os maturis de uma mesma inflorescência, expressando a infestação em percentual de castanhas atacadas.

258 Os percevejos encontrados sobre pedúnculos e maturis podem causar danos?

Sim. Em ataques intensos, os percevejos causam sérios prejuízos aos maturis, pois sugam-lhes o conteúdo, destruindo assim o item

de importância econômica. Várias espécies de percevejo podem atacar o cajueiro.

259 O sintoma do ataque dos percevejos nos maturis pode ser confundido com o da antracnose?

Sim. O dano causado aos frutos novos pode ser confundido com o ataque da antracnose. Porém, os frutos atacados por percevejo não ficam mumificados, mas macios, quando pressionados. Nos frutos desenvolvidos, a picada forma uma mancha oleosa escura e em depressão.

260 Qual o principal dano causado pela traça das-castanhas?

A fase de lagarta ataca internamente a castanha, destruindo totalmente a amêndoa, tornando-a imprestável para a comercialização.

261 Como avaliar a população ou o dano causado pelos percevejos dos frutos?

Para a amostragem dos percevejos, observa-se uma panícula que tenha pelo menos um maturi desenvolvido. Quando o ataque se dá em maturis pequenos, estes murcham e tornam-se pretos, com sintomatologia semelhante à antracnose. Em maturis maiores, o sintoma de ataque é inicialmente visualizado na forma de uma mancha oleosa escura. Posteriormente, o maturi murcha e finalmente fica com o aspecto mumificado, porém permanecendo mole ou flexível. Em maturis totalmente desenvolvidos, a mancha feita pelo inseto ao sugar a amêndoa permanece até após a castanha ter secado. A infestação é dada em percentual de panículas atacadas e o controle deve ser iniciado com 10% de infestação.

Quais os defensivos agrícolas registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que podem ser aplicados no controle das pragas do cajueiro?

São apenas quatro os defensivos registrados para o controle das pragas do cajueiro, no Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Os produtos registrados, respectivas dosagens, classe toxicológica e período de carência estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Defensivos agrícolas registrados para o controle de artrópodes em cajueiro.

Produto		Dosagem P.C./100 L ¹	Classe toxicológica	Carên- cia (dias)
Técnico	Comercial			
Triclorfon	Dipterex	0,300 ℓ	II- Medianamente tóxico – Faixa amarela	7
Paration metil	Folidol 600	0,070- 0,100 ℓ	I- Altamente tóxico – Faixa vermelha	15
Fenitrothion	Sumithion 500	0,150 ℓ	II- Medianamente tóxico – Faixa amarela	14
Enxofre	Sulficamp	0,600 g	IV- Praticamente não-tóxico – Faixa verde	sem

¹ Produto comercial por 100 litros de água. Recomendação para pulverização em alto volume, ± menos 700 litros. Manter os defensivos agrícolas em lugar adequado e seguro. Recomenda-se a lavagem tríplice do vasilhame vazio antes de descartá-lo em local adequado.

Que equipamentos de proteção devem ser usados na aplicação de inseticidas?

Para cada classe toxicológica (I, II, III, e IV) é recomendado um grupo de equipamentos de proteção individual (EPI) conforme a

Tabela 2. É preciso lembrar que as cores das faixas indicam a toxicidade para o homem e não para o inseto.

Tabela 2. Equipamentos de proteção individual (EPI) a serem usados de acordo com a classe toxicológica dos defensivos.

EPI	Classe toxicológica			
	Produtos altamente tóxicos	Produtos medianamente tóxicos	Produtos pouco tóxicos	Produtos praticamente não-tóxicos
	Faixa vermelha	Faixa amarela	Faixa azul	Faixa verde
Máscaras protetoras	Xx	xx		
Óculos	Xx			
Luvas impermeáveis	Xx			
Chapéu impermeável de abas largas	Xx	xx	xx	xx
Botas impermeáveis	Xx	xx	xx	xx
Macacão com mangas compridas	Xx	xx	xx	xx
Avental impermeável	Xx	xx		

Portaria do Ministério da Agricultura e do Abastecimento/Ministério da Saúde Nº 220 de 14.03.79

Nota: ao usar o avental, específico para trabalhos com pulverizador costal-manual, atente para que as mangas da camisa ou do macacão cubram o cano das luvas. A barra das calças deve cobrir o cano das botas. Isso evitará que o produto penetre nas luvas ou nas botas.

264 As abelhas podem ser afetadas pelos defensivos agrícolas registrados para o cajueiro?

Sim. Dos produtos registrados para uso em cajueiro, apenas o enxofre (Sulficamp) é totalmente inócuo às abelhas.

265

É possível o controle biológico das pragas do cajueiro?

No agroecossistema do caju, é encontrada uma variada fauna benéfica de organismos (microorganismos, insetos predadores e insetos parasitóides) controladores naturais dos artrópodes (insetos e ácaros) a eles associados. No entanto, o controle biológico, ou seja, a manipulação desses organismos pelo homem, visando o controle das pragas, ainda é incipiente. Foram feitos estudos usando o vírus da lagarta-dos-cafezais e um fungo no controle da broca-da-raiz.

Toda a dificuldade advém do fato de que as pragas do cajueiro apresentam comportamento aleatório, não ocorrendo todos os anos, nem em todos os locais, e da impossibilidade de manter os organismos benéficos em estoque, que implica custos elevados. No entanto, existe outra linha de controle biológico, ainda pouco explorada, que é a conservação da fauna benéfica existente em cada ecossistema. Preservada ou estimulada, essa fauna ajudaria a manter as pragas em densidade baixa, reduzindo assim seus surtos e os desequilíbrios advindos do clima. Essa técnica envolve práticas agronômicas adequadas que fortalecem as plantas, como a manutenção de áreas de refúgio a distâncias compatíveis, introdução de plantas que favoreçam a fauna benéfica e o uso racional de defensivos agrícolas, procurando usá-los seletivamente, evitando o desequilíbrio.



266

Que informações devem ser dadas quando do envio de insetos e ácaros para diagnóstico?

As seguintes informações devem acompanhar a amostra:

Nome: _____

(do interessado e da instituição, se for o caso)

Endereço: _____

(completo para correspondência)

Local de coleta: _____

(município, lugarejo e nome da propriedade)

Cultura: _____

Cultivar/Varietal: _____ clone (), pé-franco (),

Nº da amostra: _____ Data da coleta: ____/____/____

Data do envio ____/____/____ Área cultivada (ha): _____

Área atacada (ha): _____ Estrutura atacada: _____

(pode atacar mais de um local, assinalar): Raiz (), Colo (), Tronco (), Ramos (), Folhas novas (), Folhas velhas (), Brotação nova ou gema apical (), Brotação da borbulha enxertada (), Inflorescência/Panícula (), Flor pedúnculo/Falso fruto (), Castanha nova ou maturi (), Castanha velha/fruto (), Amêndoas armazenadas ().

Nota: Não esquecer de descrever detalhadamente o comportamento das pragas e o sinal/sintoma do dano observado.

267

Como preparar amostras de insetos ou ácaros para diagnóstico do especialista?

Deve-se proceder da seguinte forma: em primeiro lugar, o diagnóstico é facilitado quando se trabalha com insetos adultos. Em

muitos casos, porém, os causadores de danos são jovens (imaturos) como larvas, lagartas e ninfas. O procedimento mais adequado é levar esses insetos imaturos ao engenheiro agrônomo da Emater, que irá criá-los até a fase adulta e enviá-los a um especialista. Como nem sempre isso é viável, sugere-se recolher o maior número possível da praga que está atacando a cultura (cuidado, algumas lagartas são urticantes). Quando o inseto estiver dentro do tecido vegetal como fruto, folha, ramo etc, colher tudo. Preparar uma solução de álcool de aproximadamente 70%, usando álcool de farmácia 96° e 30% de água limpa.

Procurar um frasco de plástico ou de vidro (este deve ser enrolado com esparadrapo, para não quebrar) e colocar os insetos no frasco com o álcool, completar o álcool até não haver espaço para bolhas, pois estas danificam os insetos, quando agitadas. Usar um frasco bastante pequeno (mais difícil de quebrar), envolvê-lo com jornal e colocá-lo dentro de vários sacos de plástico.

Não enviar insetos envoltos em algodão, pois suas fibras enroscam-se no inseto, quebrando-o quando de sua retirada. Se possível, matar primeiro as lagartas em água fervendo, antes de colocá-las em álcool a 70%.

268

Como preparar e enviar partes da planta (folhas, ramos, inflorescências, frutos e raízes) danificadas ou contendo pragas?

As partes das plantas com o dano bem definido, já secas, podem ser embrulhadas em jornal e colocadas em saco de plástico, fechando-o em seguida. Esse material deve ser colocado em caixa de papelão (à venda nas agências dos Correios), contendo bolinhas de jornal, a fim de evitar que o saco de plástico com a amostra seja danificado na viagem.

Manter o material refrigerado até ser encaminhado aos Correios. Nenhum material deve ficar exposto ao sol ou em lugares quentes, devendo ser encaminhado o mais rápido possível.

As partes verdes, como folhas, inflorescências, frutos etc, devem ser envoltas com papel-toalha, ou papel higiênico ou mesmo jornal levemente umedecido, colocando-se a amostra em saco de plástico bem vedado (usar, de preferência, mais de um saco por garantia), manter obrigatoriamente em geladeira até a hora da remessa do material, e enviá-lo o mais rápido possível. A embalagem para os Correios é a mesma descrita anteriormente. Neste caso, dar preferência ao serviço de Sedex, que é mais rápido.

269

Que pragas não podem ser enviadas para análise em embalagem com álcool?

As principais pragas que não devem ser enviadas ao laboratório em embalagens contendo álcool são: mariposas, borboletas, moscas-brancas e cochonilhas.

O envio de amostra para o laboratório requer alguns cuidados básicos. Mariposas e borboletas devem ser mortas com uma leve pressão no tórax e colocadas em envelopes com as asas fechadas. Moscas-brancas e cochonilhas devem ser enviadas junto com as partes vegetais, a seco.



6

Doenças do Cajueiro



*José Emilson Cardoso
Francisco das Chagas Oliveira Freire*

270

Qual o controle da antracnose na fase de formação do porta-enxerto do cajueiro?

Como medida de controle da antracnose, na fase de formação do porta-enxerto, recomenda-se a pulverização das mudas, semanalmente, com os fungicidas Benomil (1 g/litro de água), Bitertanol (1 g/litro de água). Mistura-se, também, a cada fungicida, o espalhante adesivo Extravon 0,04% (40 ml por 100 litros de água).

271

Qual a doença que ocorre com maior frequência na formação do porta-enxerto em cajueiro?

A doença que ocorre com maior frequência na fase de formação do porta-enxerto é a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz). O fungo causador dessa doença ataca as folhas, onde surgem manchas necróticas pardo-avermelhadas, de tamanho e forma variáveis, isoladas ou confluentes, determinando áreas mortas ou contorcidas nas margens, no ápice ou em qualquer ponto do limbo. À medida que envelhecem, as lesões tornam-se escuras, secam e rasgam-se com facilidade.

272

A antracnose afeta as mudas em condições de viveiro? Como identificá-la?

Sim. É a doença mais comum em viveiros de cajueiro. A doença se caracteriza por manchas foliares necróticas, inicialmente marrom-claras, escurecendo depois e causando a queima total e queda das folhas. Às vezes, avança em direção ao caule, podendo causar a morte da muda. O fungo *Colletotrichum gloeosporioides* é o agente causal dessa doença.

273

Como controlar a antracnose em mudas?

A antracnose em mudas pode ser facilmente controlada com pulverizações semanais preventivas de oxicloreto de cobre (3 g do

produto comercial por litro de água). No caso de a doença já estar instalada, a aplicação de um fungicida preventivo não terá mais efeito. Nessa situação, somente um fungicida sistêmico pode recuperar as mudas.



274 Além da antracnose, quais as doenças foliares que podem afetar mudas de cajueiro? Como controlá-las?

Além da antracnose, as doenças mancha-angular (*Septoria anacardii*), mancha-de-pestalotia (*Pestalotia dichchaeta* e *P. paeoniae*), mancha-castanho (*Cylindrocladium scoparium*), mancha-de-alga (*Cephaleuros virescens*) e a requeima (*Phytophthora* spp.), ocorrem em mudas de cajueiro.

As pulverizações normalmente utilizadas para a antracnose são suficientes para manter essas doenças sob controle. Com relação à *Phytophthora* spp., somente pulverizações semanais com um fungicida específico para esse fungo podem controlar a doença.

275 Que doenças de solo podem incidir sobre mudas de cajueiro?

Mudas de cajueiro podem ser comumente infectadas pelos fungos de solo *Pythium splendens* e *Sclerotium rolfsii*. Esporadicamente, os fungos *Phytophthora* spp. e *C. scoparium* podem afetar as raízes e colo das mudas.

276 Como identificar as doenças de solo no cajueiro?

Mudas com infecção nas raízes ou no colo exibem, na parte superior, sintomas típicos de murcha podendo, às vezes, ocorrer também amarelecimento foliar. Ao serem arrancadas do substrato, as raízes se mostram escuras e apodrecidas. Cerca de uma semana após o surgimento da murcha, a muda seca e morre.

No caso de infecção pelo fungo *S. rolfsii*, surge, no colo da muda, um crescimento cotonoso branco, com minúsculas sementes brancas, depois marrom-escuras. São os escleródios do fungo (estruturas de sobrevivência).

277 Que medidas devem ser tomadas para reduzir a incidência de doenças de solo no cajueiro?

Normalmente, não se utilizam medidas de controle químico para doenças de solo em mudas de cajueiro. O índice de mortalidade situa-se entre 0 e 1%, sendo necessário apenas inspecionar periodicamente o viveiro (uma a duas vezes por semana), a fim de detectar mudas com sintomas de murcha. As plantas doentes devem ser retiradas imediatamente do viveiro e destruídas. A água de irrigação deve ser diminuída e melhorada a drenagem do substrato e do recipiente.

278 Mudas de cajueiro podem ser infestadas por nematóides?

Alguns nematóides reconhecidamente fitoparasitas já foram identificados em associação com as raízes de plantas de cajueiro. Entretanto, nenhum deles se mostrou, até agora, patogênico. *Basirotyleptus caudatus*, *Criconemoides* spp., *Scutellonema* sp., *Xiphinema* sp., *X. index* e as espécies de nematóides das galhas *Meloidogyne arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica* não parecem afetar patogenicamente mudas de cajueiro.

279 Por que em mudas enxertadas ocorre um escurecimento no ponto de enxertia, matando a brotação nova?

Tanto mudas enxertadas por garfagem quanto as enxertadas por borbulhia têm apresentado este problema. Estudos demonstraram que o escurecimento ocorre em virtude da infecção pelo fungo

Lasiodiplodia theobromae, o mesmo que causa a resinose do cajueiro. O fungo já está presente na borbulha ou no garfo, desenvolvendo-se rapidamente após a enxertia.

Uma medida eficiente para evitar essa infecção é mergulhar a borbulha ou garfo, bem como o canivete de enxertia, numa solução a 0,1% (1 g do produto comercial por litro de água) de um fungicida sistêmico, antes de cada operação.

280

Como reconhecer a antracnose em plantas adultas no campo?

Em plantas adultas no campo, a antracnose é reconhecida pelas lesões necróticas, irregulares, de coloração parda em folhas jovens, tornando-se avermelhadas à medida que as folhas envelhecem. O ataque intenso provoca distorções nas folhas e queda prematura. Em frutos, pedúnculos e hastes, a antracnose apresenta-se na forma de manchas necróticas, escuras e alongadas podendo, também, causar a queda de maturis.

281

Quais as medidas de controle da antracnose no campo?

As medidas de controle da antracnose incluem métodos profiláticos, como a limpeza e destruição de restos culturais infectados e a proteção da planta com fungicida à base de oxicleto de cobre, através de pulverizações quinzenais, na dose de 350 g do produto comercial por 100 litros de água na época de lançamento foliar.

282

Existe algum clone ou tipo de cajueiro resistente à antracnose?

Embora já existam plantas com alto índice de resistência de campo à antracnose, não se dispõe ainda de nenhum clone comercial de cajueiro resistente a essa doença.

283**Como reconhecer o mofo-preto?**

O mofo-preto é facilmente reconhecido no campo, pois, como o próprio nome indica, é caracterizado pela formação de uma crosta preta, com aspecto de feltro, inicialmente na forma de pequenas manchas escuras (1 mm a 2 mm) na face inferior da folha. Posteriormente, essas manchas se aglutinam, podendo cobrir toda a superfície inferior da folha.

284**Quais as medidas de controle do mofo-preto?**

Atualmente, a única medida de controle do mofo-preto é a proteção da folhagem por meio de pulverizações quinzenais com fungicidas à base de oxiclreto de cobre, nas mesmas dosagens recomendadas para o controle da antracnose. As pulverizações devem começar logo no início da estação chuvosa e prosseguir até perto do final desta estação.

285**Existe algum clone ou tipo de cajueiro resistente ao mofo-preto?**

Trabalhos recentes de seleção de resistência às doenças do cajueiro, desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical, revelaram a existência de plantas com elevados índices de resistência ao mofo-preto, abrindo perspectivas promissoras para a exploração de clones comerciais com resistência a essa doença.

286**Quais os sintomas do oídio ou cinza? É necessário controlar essa doença?**

O oídio caracteriza-se por um revestimento pulverulento, branco-acinzentado, disposto, principalmente, sobre a nervura central da face superior da folha. Em ataques mais severos, a doença também pode manifestar-se na face inferior da folha, bem como recobrir toda a área foliar. Folhas infectadas entram em senescência mais pre-

cocemente que as sadias. Essa doença ocorre também nas inflorescências, frutos e pedúnculos, embora, nas condições brasileiras essas ocorrências sejam raras.

No Brasil, o caráter endêmico da doença tem dispensado até o presente, o uso de qualquer medida de controle. Em países africanos, entretanto, como Tanzânia e Moçambique, o oídio atingiu um nível de danos tão elevado, a ponto de tornar-se necessária a aplicação maciça de fungicidas protetores à base de enxofre elementar.

287 Já foi encontrada alguma resistência ao oídio?

Não foi encontrada nenhuma planta resistente ao oídio, uma vez que a pequena importância econômica da doença não justificou ainda uma busca efetiva de resistência através da pesquisa. Entretanto, observações feitas revelam que existem diferenças de suscetibilidade entre plantas de cajueiro comum, e que o cajueiro-anão apresenta menores níveis de incidência.

288 A mancha-angular é de fácil identificação em plantas adultas?

Essa doença é relativamente fácil de ser identificada pelas características que apresenta, como pequenas manchas escuras, angulares, de 1 a 2 mm, circundadas por um halo clorótico amarelado, facilmente visível contra a luz. Eventualmente, pode-se observar uma coloração clara (cor de palha) no centro da lesão.

289 É necessária alguma medida para o controle da mancha-angular?

Em condições de campo, essa doença não tem apresentado danos que justifiquem a adoção de medidas de controle.



290 A mancha-de-alga é doença grave para o cajueiro? Precisa ser controlada?

Apesar de sua ocorrência ser muito comum, a mancha-de-alga não se caracteriza por perdas significativas de produção no cajueiro, sendo também desnecessário o uso de qualquer medida de controle.

291 Quais são os sintomas da mancha-de-alga no cajueiro?

Essa doença, produzida por uma alga ectoparasita das folhas do cajueiro, caracteriza-se pela formação de estruturas reprodutivas em aglomerados de coloração ferrugínea, na forma de manchas arredondadas, semelhantes ao feltro, na superfície superior da folha. As estruturas da alga podem cair, deixando manchas escuras nas áreas anteriormente colonizadas.

292 Quais os sintomas mais característicos da resinose em plantas adultas?

Os sintomas da resinose em plantas adultas se caracterizam pelo escurecimento, entumescimento e rachadura da casca, formando cancrios no tronco e ramos, seguidos de intensa exsudação de goma. Abaixo da casca, observa-se um escurecimento dos tecidos que se prolonga até a parte interna do lenho.

293 A resinose pode ocorrer em plantas jovens no campo?

Sim, a resinose pode ocorrer em plantas recém-transplantadas, principalmente quando plantadas em áreas com elevados índices de infestação e com algum tipo de ferimento no tronco ou ramos.

294 Quais as medidas de prevenção e controle da resinose?

Atualmente, para controlar ou prevenir a resinose num pomar, deve-se tomar os seguintes cuidados:

- Proteger as plantas sadias contra infecções, evitando ferimentos;
- Desinfetar os instrumentos de corte;
- Remover e destruir plantas ou tecidos infectados.

295 A resinose pode infectar também o cajueiro-anão?

Sim. A resinose pode infectar plantas recém-transplantadas para o campo, se o pomar já estiver infestado e se a planta apresentar algum ferimento.

296 A resinose pode causar problemas em plantas com copas substituídas?

Sim, a resinose já é doença grave em troncos e enxertos de cajueiro que sofreram substituição de copa. A operação de corte do tronco oferece uma porta de entrada para o fungo causal e o instrumento de corte pode ser um veículo de disseminação.

297 Como a resinose se dissemina de planta para planta?

O agente da resinose se dissemina de uma planta para outra por intermédio de instrumentos agrícolas de corte (enxadas, facões, roçadeiras, tesouras de poda etc), carregado por insetos, pássaros e pequenos primatas (sagüis) que se alimentam da goma. A água da chuva e o vento têm sido mencionados também como agentes de disseminação, embora de menor importância.

298 Qual a região de maior ocorrência da resinose?

Apesar de já ocorrer em quase todas as microrregiões produtoras de caju do Nordeste, a resinose é tida hoje como uma séria doença nas regiões semi-áridas do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte.

299 Existe algum clone ou tipo de cajueiro resistente à resinose?

Observações feitas em vários pomares heterogêneos, nas regiões com elevados índices de resinose, têm revelado a baixa variabilidade de plantas quanto à reação a essa fitomoléstia. Pelas características etiológicas do fungo causal, é bastante improvável que haja plantas resistentes ao mesmo.

300 O agente causal da resinose pode ser disseminado pelas mudas?

Sim. Recentemente, essa possibilidade foi confirmada em várias localidades do Nordeste brasileiro. O fungo pode infectar mudas enxertadas, bem como mudas de pé-franco destinadas a porta-enxerto ou para jardins clonais.

É importante mencionar que mudas podem representar importante veículo de disseminação da resinose, assumindo importância maior na introdução da doença em áreas onde ela não ocorre.

301 Quais as doenças de importância secundária que podem afetar o cajueiro em condições de campo?

O cajueiro também pode ser afetado por outras doenças de importância secundária, como manchas foliares causadas por *Pestalotia dictyeta*, *P. paeoniae* e *Phyllosticta brasiliensis* e fumagina, causada por vários fungos (*Capnodium citri*, *Microxyphium* sp. e *Cladosporium* sp.).

302 Por que as amêndoas apodrecem dentro das castanhas?

Levantamentos conduzidos pela Embrapa Agroindústria Tropical, nos últimos quatro anos, têm revelado que a deterioração das amêndoas em castanhas de caju ocorre em virtude da presença de fungos.

303 Os fungos infectam as amêndoas somente depois que as castanhas são colhidas?

Não. Os fungos podem infectar as amêndoas desde o início de sua formação, quando ainda no interior de castanhas jovens.

304 Qual a percentagem de castanhas com amêndoas deterioradas?

Estudos realizados até o momento indicam que aproximadamente 10% das castanhas de cajueiro produzidas no Nordeste brasileiro apresentam amêndoas deterioradas por fungos, não se prestando para o processamento industrial.

305 O que fazer para diminuir a deterioração das amêndoas?

A deterioração das amêndoas de castanhas de cajueiro pode ser minimizada pela adoção das seguintes medidas:

- Colher as castanhas tão logo atinjam a maturidade, eliminando qualquer resto de pedúnculo aderido;
- Colocá-las para secar em terreno batido ou secador de cimento durante pelo menos três dias;
- Armazená-las em sacos de aniagem, sobre estrados de madeira, em local seco e ventilado.



306

É possível evitar a deterioração de amêndoas de castanhas de cajueiro?

Aparentemente, o problema da deterioração de amêndoas de castanhas de cajueiro somente será significativamente reduzido quando os plantios forem conduzidos corretamente, com tratos culturais adequados e controle fitossanitário regular. Tais medidas permitem reduzir a incidência de fungos e insetos sobre as plantas de cajueiro e, conseqüentemente, os casos de infecção de amêndoas.

307

O consumo de amêndoas infectadas por fungos causa algum risco à saúde humana?



Não existe nenhum estudo comprovando que os fungos que deterioram amêndoas de castanha de cajueiro produzam substâncias tóxicas ao homem. Contudo, algumas das espécies fúngicas identificadas, como o *Aspergillus flavus*, são capazes de produzir toxinas em outros alimentos. Para evitar qualquer prejuízo à saúde humana, amêndoas excessivamente deterioradas não devem ser consumidas.

308

É possível produzir comercialmente pedúnculo de caju totalmente livre de fungicidas?

Sim. Aliás, a quase totalidade dos pedúnculos produzidos atualmente não recebe aplicações de defensivos. Entretanto, o crescente número de pragas e patógenos surgido após o estabelecimento de extensos plantios em áreas desmatadas indica a necessidade do uso de defensivos a fim de evitar danos às folhas, flores, frutos e pedúnculos.

É provável que, no futuro, a implantação de programas de manejo integrado consiga manter ou mesmo elevar a produtividade do cajueiro com o uso mínimo de defensivos e a utilização de métodos alternativos de controle, principalmente o controle biológico ou resistência genética.

7

Colheita e Conservação Pós-colheita do Pedúnculo e da Castanha de Caju



*Ricardo Elesbão Alves
Helôisa Almeida Cunha Filgueiras
José Luiz Mosca
Josivan Barbosa Menezes
Ivana Maria Linhares de Souza Lima
José Helinton Severo de Almeida
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Antônio Calixto Lima
Quélzia Maria Silva Melo
Francisco das Chagas Oliveira Freire*

Em quanto tempo o cajueiro comum inicia a produção? E o cajueiro-anão-precoce?

O primeiro florescimento do cajueiro comum ocorre entre o terceiro e o quinto ano, quando a produção é insignificante. A idade mínima de estabilização da produção é superior a oito anos, sendo normal ocorrer entre doze e quatorze anos, e a vida útil esperada, com produção máxima estabilizada, é de 35 anos, em média.

O cajueiro-anão-precoce inicia o florescimento dos seis aos 18 meses, daí ser denominado também de cajueiro-de-seis-meses. A partir do segundo ano, em plantas enxertadas, a produção já é viável economicamente, e sob irrigação ocorre não só aumento significativo, mas também antecipação da produção para o primeiro ano.

Qual o intervalo entre o início do florescimento e o início da colheita para o cajueiro comum e para o cajueiro-anão-precoce?

Nos dois casos o desenvolvimento completo do caju (castanha + pedúnculo) ocorre em aproximadamente 50 dias, podendo, no entanto, variar de 44 a 72 dias. Estudos realizados com o cajueiro-anão-precoce demonstraram que inicialmente observa-se um crescimento rápido e uniforme da castanha, até atingir seu tamanho máximo entre 30 e 36 dias. A partir deste ponto, verifica-se um processo de diminuição no tamanho de cerca de 15%, quando ocorre a queda do caju.

O crescimento do pedúnculo, ao contrário da castanha, é muito lento nos estágios iniciais e rápido após a castanha atingir seu maior tamanho. O tamanho máximo do pedúnculo ocorre entre 48 e 52 dias (maturação completa).

311

Em que época do ano ocorre a produção e a colheita do cajueiro comum e do cajueiro-anão-precoce?

De modo geral, o florescimento do cajueiro comum varia de cinco a sete meses e a época de florescimento depende do período e da distribuição das chuvas.

No Brasil, mais precisamente na região litorânea do Ceará, em anos normais de precipitação pluvial, o florescimento estende-se de julho a dezembro, com pico de produção entre a segunda quinzena de outubro e o final de novembro. Cerca de 85% da produção concentra-se de outubro a dezembro.

O período de produção do cajueiro-anão-precoce antecede o do comum (agosto) e tem uma distribuição mais ampla (três a cinco meses), podendo, sob irrigação, estender-se por todo o ano.

312

Qual a principal desvantagem da comercialização *in natura* do cajueiro comum?

Apesar de existirem excelentes pedúnculos de cajueiro comum, a planta apresenta alto porte, variando de 8 m a 15 m e envergadura de 10 m a 20 m. A colheita do caju de árvores muito altas é impraticável ou tem muito pouco aproveitamento, pois boa parte dos caju cai de alturas elevadas e fica imprestável.



Devido à fragilidade do caju, a utilização de acessórios de colheita não é recomendada, pois além de machucar o pedúnculo, tornando-o imprestável para a comercialização *in natura*, provoca a queda de flores e frutos imaturos e nem sempre alcança os maduros nas árvores mais altas.

313

Quais as vantagens do plantio de cajueiro-anão-precoce para o comércio de caju *in natura*?

Além de maior produtividade, o porte baixo dessas plantas permite maior aproveitamento do pedúnculo, pois a colheita pode ser feita manualmente. Nesse aspecto, o cajueiro-anão-precoce difere do tipo comum, em que a colheita, na maioria das vezes, é feita após a queda, o que prejudica sensivelmente o aproveitamento industrial dos caju e os inviabiliza para o mercado de mesa.

O cajueiro-anão-precoce também mostra menor variabilidade que o comum, tanto nas características físicas quanto na qualidade do pedúnculo e da castanha, o que facilita as operações de seleção e classificação e garante a homogeneidade dos lotes comercializados.

314

De que é formado o caju?



O caju, comercializado como fruto *in natura*, na verdade é formado pelo pedúnculo que se desenvolve unido à castanha, o fruto verdadeiro. O pedúnculo é também chamado de pseudo-fruto, falso fruto ou simplesmente caju e constitui a polpa comestível utilizada na produção de suco, doces etc. A castanha, no entanto, para se

tornar própria para consumo, na forma de amêndoa, deve ser processada industrialmente.

315

Quais os principais atributos do pedúnculo do caju?

Embora não existam diferenças na composição do pedúnculo associadas exclusivamente com os atributos físicos como cor, tamanho e forma, deve-se procurar atender às exigências do mercado que se pretende atingir. Mesmo no caso de não haver preferência

explícita, deve-se ter o cuidado de expedir lotes homogêneos, com todas as informações sobre o produto na embalagem (vide seção Embalagem).

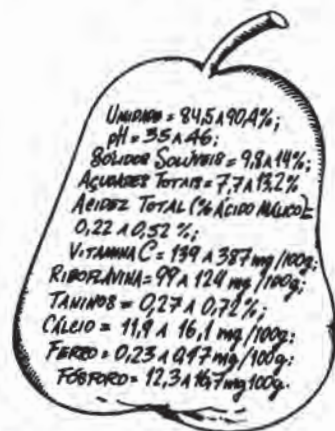
É importante lembrar que existe uma tendência, identificada no mercado, de preferência por caju de coloração vermelha ou avermelhada, pois essa cor geralmente é associada com fruto mais maduro. A qualidade do pedúnculo para consumo *in natura* está relacionada também com uma boa firmeza, baixa adstringência e acidez, doçura, tamanho (tipos: 4 a 8 caju por bandeja) e formato (piriforme). Do ponto de vista da indústria, são mais importantes o rendimento em suco, baixa adstringência e os teores de acidez e de açúcares.

316

Qual a composição do pedúnculo por ocasião da colheita?

O pedúnculo maduro constitui cerca de 90% do caju, pesando entre 70 e 90 g e contendo aproximadamente 80% de suco. Além disso, apresenta a seguinte composição:

- Umidade = 84,5 a 90,4%;
- pH = 3,5 a 4,6;
- Sólidos solúveis = 9,8 a 14%;
- Açúcares totais = 7,7 a 13,2%;
- Acidez total (% ácido málico) = 0,22 a 0,52%;
- Vitamina C = 139 a 387 mg/100 g;
- Riboflavina = 99 a 124 mg/100 g;
- Taninos = 0,27 a 0,72%;
- Cálcio = 11,9 a 16,1 mg/100 g;
- Ferro = 0,23 a 0,47 mg/100 g;
- Fósforo = 12,3 a 16,7 mg/100 g.



317

Por que alguns cajus “travam”? É possível identificá-los pela aparência?



Essa sensação de “travar” é provocada por uma propriedade de alguns frutos, denominada de adstringência. Essa propriedade é consequência da presença no fruto de substâncias complexas conhecidas como taninos. Os taninos de menor tamanho molecular ou pouco polimerizados formam complexos com a proteína da saliva, dando a sensação de secura na boca. Não só no caju, mas quando qualquer fruto amadurece,

o tamanho das moléculas ou o grau de polimerização aumenta, perdendo a capacidade de se complexar com as proteínas e ocorrendo diminuição da adstringência.

Em geral, quando se trata de pedúnculos de cajueiro comum, não é possível identificar, apenas pela aparência, se um caju é adstringente ou não. Porém, existem algumas exceções, como o caso do chamado caju-banana, que em geral contém alto teor de taninos e é conhecido pela acentuada adstringência. Com o desenvolvimento de pesquisas em melhoramento genético do cajueiro, foram selecionados clones que passaram a ser utilizados em plantios comerciais. A análise dos teores de taninos, durante a seleção, tornou possível saber se os pedúnculos de um determinado clone são adstringentes ou não, antes do plantio.

318

Por que alguns cajus são amarelos e outros vermelhos? Existe diferença de sabor ou de teor de vitamina C entre eles?

A diferença de coloração entre os cajus é resultado apenas do tipo e concentração do pigmento predominante na película (casca),

sendo a cor um atributo do tipo ou do clone, que não dá indicação sobre outras características do pedúnculo.

Tanto os cajus amarelos quanto os vermelhos podem ser muito saborosos. Não existe diferença no teor de vitamina C entre os tipos amarelo e vermelho. No entanto, dentre os clones disponíveis, pode haver um amarelo mais rico que um vermelho e vice-versa. O teor de vitamina C varia, dentro de cada tipo ou de cada clone, com o estágio de maturação. Durante a maturação do caju, ocorre um aumento no conteúdo dessa vitamina até o estágio maduro e firme, e a partir daí tende a diminuir.

319 O pedúnculo pode ser colhido “de vez” e amadurecido após a colheita?

Não. O caju é classificado no grupo dos frutos não-climatéricos. Mesmo depois de colhidos, todos os frutos continuam a respirar, sendo classificados de acordo com seu comportamento respiratório em climatéricos e não-climatéricos.

Após a colheita, os climatéricos têm um aumento característico na taxa de respiração, identificada pela quantidade de CO_2 (gás carbônico) produzida. Essa taxa aumenta até atingir um máximo (pico respiratório climatérico), que antecede ou coincide com o pico de produção de etileno, considerado o regulador do amadurecimento. Nos frutos não-climatéricos, a taxa respiratória decresce continuamente após a colheita, não havendo também aumento na produção de etileno e nem modificações relacionadas ao amadurecimento.



Os frutos deste grupo, se colhidos antes de amadurecer, embora possam apresentar amolecimento e perda de coloração verde, não se tornam adequados para o consumo. Portanto, o caju deve ser colhido maduro.

320 Como identificar o ponto de colheita do pedúnculo de caju?

Por ser o pedúnculo um órgão não-climatérico, deve ser colhido maduro. Os principais indicadores do ponto de colheita são: coloração, firmeza e composição. No entanto, na prática, a colheita é realizada quando o pedúnculo apresenta-se completamente desenvolvido (tamanho), desprendendo-se facilmente da planta quando tocado manualmente, com a textura ainda firme e coloração característica do tipo ou clone (sem sinais de coloração verde).

321 Existe diferença entre o ponto de colheita do pedúnculo para o mercado *in natura* e daquele para processamento?

Não. Nos dois casos os pedúnculos devem ser colhidos completamente maduros, quando apresentam as melhores características de sabor e aroma (máximo teor de açúcares, menor acidez e adstringência).

No entanto, para o mercado *in natura*, os pedúnculos devem estar perfeitos, sem deformações. A indústria aceita frutos com defeitos físicos, desde que não apresentem sinais de doenças ou ataque de insetos.

322 Como deve ser feita a colheita do caju?

Para o mercado de frutos *in natura*, a utilização de acessórios de colheita não é recomendada. Os caju devem ser colhidos

manualmente, com uma leve torção, pois o pedúnculo maduro se desprende facilmente.

Na colheita, deve-se segurar o pedúnculo sem apertar, evitando o contato com a palma da mão do colhedor. Como a película que reveste a polpa do caju é fina, a mão aquecida do colhedor pode elevar sua temperatura, acelerando sua senescência. Para evitar ferimentos no pedúnculo, os colhedores devem manter as unhas aparadas.

Para o processamento industrial, a colheita pode ser feita manualmente, se o porte da planta permitir, ou com o emprego de uma vara longa, provida de um saco. A colheita com vara longa desprovida de saco ou pela agitação dos galhos prejudica muito o aproveitamento do pedúnculo, em consequência do amassamento provocado pela queda.

323

O caju fica mais doce depois de colhido?

Sim, se for colhido maduro. O caju maduro ainda pode apresentar um teor de amido superior a 1,5%, que pode ser transformado em açúcares através de reações enzimáticas. O sabor doce do caju pode acentuar-se também devido a um aumento na proporção de glicose e frutose durante o armazenamento, atribuído à quebra da sacarose, mesmo que o teor total de açúcares não se altere. Como a frutose tem um poder adoçante cerca de 70% superior ao da sacarose, essa transformação pode fazer com que o fruto fique um pouco mais doce.

Caso o caju não seja adequadamente embalado, ou esteja armazenado em ambiente com umidade relativa baixa, pode perder peso devido à redução da umidade. Essa perda faz com que haja uma concentração dos açúcares presentes, tornando o sabor mais doce.

Entretanto, esse efeito não é desejável, porque a perda de umidade provoca perda de qualidade, reduzindo o teor de suco, e causando murchamento do pedúnculo.

324

O pedúnculo colhido na época das chuvas apresenta a mesma qualidade do colhido no restante do ano?

Não. Na ocasião das chuvas, existe o risco de o caju ser menos saboroso, devido ao elevado teor de umidade, que exerce efeito diluidor sobre os sólidos solúveis. Tanto os açúcares quanto os ácidos são extremamente importantes para o sabor dos frutos, e o equilíbrio entre eles é determinante da aceitação. Além disso, durante as chuvas, os pedúnculos ficam mais sujeitos a manchas, provocadas por atrito e doenças.

325

Quais os principais fatores que afetam a qualidade do caju comercializado *in natura*?

Como o pedúnculo não amadurece após colhido, sendo inclusive, um produto muito perecível em consequência, principalmente, da grande quantidade de água e ao intenso metabolismo, vários são os fatores que afetam sua qualidade quando comercializado *in natura*, dentre os quais destacam-se:

- Desconhecimento dos cuidados necessários no manejo pré-colheita;
- Colheita do pedúnculo verde ou muito maduro (ponto de colheita inadequado);
- Caixa de colheita inadequada;
- Exposição do produto ao sol por muito tempo, durante as operações de manuseio pós-colheita;
- Demora entre a colheita e o pré-resfriamento;
- Ausência de pré-resfriamento;
- Pré-resfriamento insuficiente;
- Embalagem inadequada (o desenho da caixa de papelão deve garantir ventilação adequada);
- Temperatura de armazenamento inadequada;
- Variações de temperatura durante o transporte refrigerado;

- Exposições a temperaturas elevadas (acima de 20°C) nos supermercados e feiras.

326

Os pedúnculos colhidos podem esperar no campo, antes de ir para o galpão de embalagem?

Se não houver outra alternativa, as caixas devem ser mantidas à sombra, sob a copa das árvores ou de estrutura de proteção com esta finalidade, no caso de grandes plantios. Após a colheita, os pedúnculos devem ser transportados o mais rápido possível para o galpão de embalagem. A demora no campo acelera o processo de deterioração, diminuindo a vida útil do produto. A exposição prolongada a alta temperatura provoca, ainda, rápida perda de peso, depreciando os frutos.

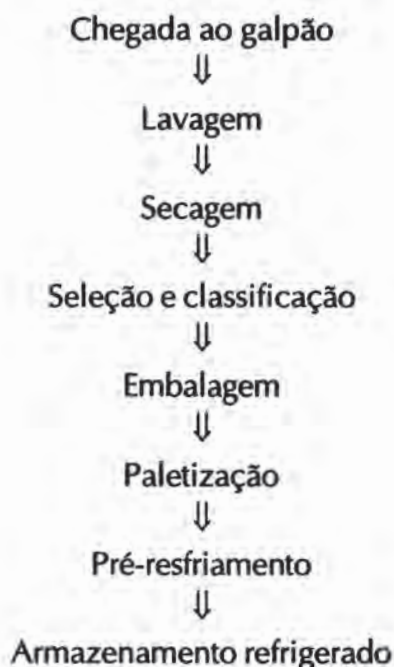
327

Como o caju (castanha e pedúnculo) deve ser manuseado após a colheita?

Depois de colhidos, os cajus devem ser dispostos em camada única, em caixas de plástico, com aberturas nas laterais e no fundo, com aproximadamente 15 cm de profundidade e forradas com espuma (± 1 cm de espessura). Ainda no campo, pode ser feita uma pré-seleção, desde que se observe o cuidado de manter os frutos à sombra e pelo menor tempo possível. Nessa operação, pode-se separar o caju para o mercado *in natura* daquele que será destinado à indústria, inclusive fazendo o descastanhamento. No entanto, sempre que possível, todas as operações pós-colheita devem ser feitas no galpão de embalagem. As mesmas caixas utilizadas na colheita podem servir para o transporte até o galpão. O transporte deve ser feito em veículos com cobertura que permita ventilação.

É importante que em pomares extensos, o galpão esteja localizado no centro da propriedade e que as vias de acesso sejam mantidas

em boas condições. Ao chegar ao galpão, recomenda-se que seja observada a seguinte sequência de operações:



328

Que medidas devem ser adotadas para evitar o aparecimento de mofo e podridões no caju *in natura*?

No ambiente pós-colheita, o pedúnculo de caju é altamente susceptível ao ataque de microorganismos fitopatogênicos, principalmente dos gêneros *Rhizopus*, *Colletotrichum* e *Penicillium*. Até o momento, apenas os seguintes tratamentos podem ser recomendados para o controle dessas doenças:

- Imersão em solução aquosa de ácido cítrico a 0,25% (contendo 400 a 500 mg de SO_2 por litro de solução);
- Imersão em solução aquosa de ácido sóbrio a 0,1%;
- Imersão em água clorada, com 100 mg por litro de cloro residual.

329

Existem defensivos registrados para utilização em pós-colheita de caju?

Não. Apesar de alguns produtos serem eficientes contra as doenças e pragas pós-colheita de caju, ainda não existe nenhum produto registrado para essa finalidade. Portanto, não podem ser feitas recomendações, devendo o tratamento fitossanitário pós-colheita do caju limitar-se a produtos atóxicos e que não deixem resíduos.

330

A lavagem do caju é indispensável? Como deve ser feita?

Sim, porque além de remover a sujeira aderida ao caju, a lavagem reduz a temperatura, retirando o chamado “calor de campo”. Quanto mais alta a temperatura do pedúnculo quando chega do campo, mais intensa é sua atividade metabólica e, conseqüentemente mais rápida é sua deterioração. Portanto, a remoção do “calor de campo” contribui para prolongar o período de conservação pós-colheita. A água de lavagem também pode servir para a aplicação de tratamentos que previnam doenças pós-colheita. O caju é colocado em contato com a água resfriada, em torno de 20°C, por imersão ou por aspersão. Recomenda-se o resfriamento da água através de gelo ou de um sistema de produção de água fria.

331

Como secar o pedúnculo antes de embalar?

A secagem do caju pode ser feita utilizando-se sistemas de ventiladores. Deve-se ter o cuidado de não circular ar quente sobre o produto. Pode-se também deixar os frutos em repouso após a lavagem até sua secagem natural. Este segundo processo tem a desvantagem de tornar a operação mais lenta.

332

Como fazer a seleção e a classificação do caju após a colheita?

Na seleção para comercialização *in natura*, devem ser retirados os pedúnculos que apresentem doenças, defeitos ou ferimentos, formato e coloração não característicos do tipo ou clone, tamanho inadequado, verdes ou muito maduros. São considerados inadequados os pedúnculos de formato alongado, como o caju-banana, globosos, e os muito pequenos. Os pedúnculos rejeitados devido ao tamanho ou defeitos, desde que não apresentem sinais de deterioração, podem ser descastanhados e destinados à industrialização.

A classificação é feita com base no número de cajus por bandeja, variando normalmente de quatro a oito, sendo que os maiores (quatro a cinco por bandeja) são mais procurados pelo consumidor e, por isso, atingem maior preço.

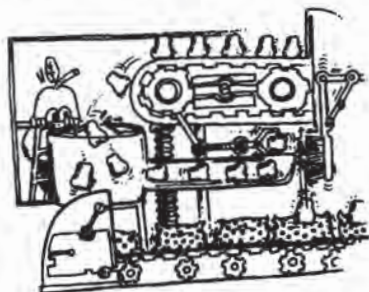
333

Todo pedúnculo produzido em plantios comerciais de cajueiro-anão-precoce pode ser comercializado *in natura*?

Não. Porque após a operação de seleção, o aproveitamento máximo é de aproximadamente 50%, sendo o restante dos pedúnculos impróprio para comercialização *in natura*.

334

Após o descastanhamento, o pedúnculo pode ser utilizado? De que forma?



Sim. O pedúnculo descastanhado pode ser utilizado na indústria, para a produção de polpa, suco, doces etc, desde que atenda aos padrões de qualidade exigidos para o produto a que se destina. É fundamental que o pedúnculo, maduro e livre de doenças,

passar pelas operações de limpeza e seleção na indústria para evitar contaminações, alterações indesejáveis e a presença de fragmentos de insetos e sujidades provenientes do campo. Para evitar deterioração, o pedúnculo descastanhado deve ser processado o mais rápido possível.

335 Que cuidados devem ser tomados com o pedúnculo descastanhado?

O pedúnculo descastanhado deve ser manipulado com todo o cuidado para evitar contaminação. Deve-se trabalhar com recipientes e utensílios completamente limpos e sob refrigeração. Caso contrário, pode ocorrer fermentação e perda do produto.

336 O pedúnculo descastanhado pode ser armazenado congelado? Nessas condições, durante quanto tempo pode ser conservado até o processamento?

Sim. Após o descastanhamento, lavagem e seleção, o pedúnculo pode ser armazenado sob congelamento, que deve ser feito pelo método rápido, em sistema de túnel a -40°C (no túnel). A temperatura de armazenamento deve ficar entre -18 e -20°C , evitando-se oscilação também na umidade relativa da câmara. Nessas condições, é possível aproveitar o pedúnculo por três a quatro meses, para a industrialização (cajuína, néctar e polpa). Os produtos obtidos terão nível de aceitação adequado, embora sem a mesma qualidade daqueles produzidos com o pedúnculo *in natura*.

337 Como deve ser feita a embalagem do caju para comercialização?

Os cajus devem ser dispostos em bandejas de isopor (21 x 14 cm) envolvidas com filme de plástico flexível e auto-aderente. A colocação dos cajus em bandejas diminui os danos causados pelo manuseio excessivo nos locais de comercialização. As bandejas

devidamente etiquetadas, em número de três, devem ser acondicionadas em caixas de papelão tipo peça única, sem tampa, que favoreçam o encaixe e a paletização. Cada bandeja contém entre 550 e 800 g de caju, e a caixa, um mínimo de 1700 g.

338

Por que embalar o caju *in natura* com filme de plástico?

O filme de plástico, devido à permeabilidade reduzida, dificulta as trocas gasosas entre o fruto e o ambiente externo, modificando a atmosfera ao redor do fruto, tornando o nível de oxigênio mais baixo e o de CO₂ (gás carbônico) mais alto do que no ar normal. Essa modificação reduz a intensidade do processo respiratório. Além disso, em concentração suficiente, o CO₂ acumulado dentro da embalagem pode também ter efeito fungistático. A atmosfera modificada possibilita um aumento na vida útil pós-colheita do caju *in natura*, quando armazenado sob refrigeração.

O pedúnculo do caju perde água por transpiração com muita facilidade. Isto pode causar perda de peso e murchamento. O filme de plástico, por ser pouco permeável à água, aumenta a umidade relativa dentro da embalagem, reduzindo o murchamento por perda de umidade e mantendo os frutos firmes.

339

Que informações devem estar contidas na etiqueta da bandeja e no rótulo da caixa de caju *in natura*?

Atualmente, o consumidor, antes de adquirir qualquer tipo de produto, leva em consideração vários aspectos e no caso de frutas *in natura*, como o caju, algumas informações, tais como as descritas abaixo, são essenciais:

- Conteúdo (tipo, peso, número e tamanho de frutos);
- Origem (região e nome do produtor);
- Data de colheita;
- Condições de conservação (temperatura e umidade relativa de armazenamento);

- Valor nutritivo (teor médio de açúcares, vitamina C e valor calórico).

340

Quais as principais características de uma embalagem de boa qualidade para a comercialização do caju *in natura*?

O desenho das embalagens utilizadas para frutas *in natura* deve levar em consideração que esses produtos estão vivos, respiram, amadurecem e morrem. Desse modo, a embalagem deve permitir a continuidade do processo vital de forma normal e os materiais, além de protegerem os produtos contra lesões, devem isolá-los de condições adversas. No caso do caju *in natura*, deve-se observar as seguintes características:

- Oferecer suficiente resistência à água, de modo que não se deteriore na umidade relativa recomendada para o armazenamento;
- Permitir troca de gases e fluxo de ar durante o transporte e armazenamento;
- Apresentar resistência física suficiente para proteger o produto durante a distribuição e permitir o empilhamento e paletização;
- Se usadas para exibição, devem ser atrativas ao consumidor.

341

Existe alguma embalagem aprovada pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento para comercialização do caju *in natura*?

Sim. A Divisão de Padronização e Fiscalização da Classificação, vinculada ao Ministério da Agricultura, aprovou, através da Portaria Nº 127 de 04/10/1991, a caixa de madeira KN, com as seguintes dimensões internas: comprimento 495 mm, largura 355 mm e altura 200 mm. No entanto, esta embalagem mostra-se totalmente inadequada para o caju, que é extremamente sensível a danos mecânicos.

342

Quais as principais falhas encontradas na apresentação das embalagens para comercialização de caju *in natura*?



As embalagens utilizadas para comercialização de frutas *in natura*, além de permitir que o produto seja adequadamente acondicionado, transportado e comercializado, devem levar em consideração a boa apresentação. Em função disso, as seguintes falhas devem ser evitadas:

- Má qualidade de impressão;
- Ilustrações deficientes;
- Letras muito pequenas;
- Combinação inadequada de cores;
- Letras de tipos diferentes;
- Informações incompletas;
- Rótulo ou etiqueta confusos (por exemplo, rótulo ou etiqueta com desenho de caju vermelho em embalagem contendo caju amarelo).

343

Como deve ser feita a paletização e o carregamento dos veículos de transporte?

Podem ser utilizados dois tamanhos de palete: 0,92 x 1,12 m para 200 caixas, ou 0,92 x 0,92 m para 160 caixas. A disposição das caixas no palete é feita com oito ou dez caixas, sendo que cada palete tem a altura correspondente a 20 caixas. Para o carregamento, os paletes são colocados dois a dois, perfazendo o total de doze ou quatorze, conforme o tamanho do veículo. Os dois primeiros paletes, localizados próximo aos evaporadores do veículo, devem ter altura de apenas dez caixas.

344

Qual a importância e como deve ser feito o pré-resfriamento do caju *in natura*?

O pré-resfriamento deve ser considerado como uma operação indispensável no preparo do caju para comercialização *in natura*, porque diminui a diferença de temperatura entre o produto e a câmara de armazenamento, reduzindo flutuações na temperatura da câmara e impedindo condensação de água dentro da embalagem (bandeja). O pré-resfriamento deve ser feito com ar frio. Para isso, deve-se fazer duas filas de paletes distantes 80 cm uma da outra e colocadas contra a parede. Tampam-se os espaços sobre os paletes e operam-se os ventiladores que jogam ar frio em alta velocidade dentro e entre as caixas. Este sistema permite que se faça o resfriamento do produto embalado, o que reduz a perda de umidade. A utilização de contêineres não é recomendada, já que esses equipamentos não apresentam boa capacidade de frio e nem ventiladores suficientes.

345

Qual a vida útil pós-colheita do caju *in natura*?

O pedúnculo do caju é altamente perecível, quando armazenado em temperatura ambiente. A vida útil pós-colheita nessa condição não ultrapassa 48 horas. Após esse período, o pedúnculo apresenta-se enrugado, fermenta e conseqüentemente perde a atratividade. No entanto, sob refrigeração a 5°C e em 85 a 90% de umidade relativa, e devidamente embalado, a vida útil mínima do caju é de cerca de dez e a máxima de quinze dias, sem apresentar “queima” pelo frio.

346

Por que a perda de peso do pedúnculo do caju armazenado à temperatura ambiente é tão alta?

O pedúnculo do caju é um dos produtos agrícolas que apresentam alto teor de umidade e se for armazenado em baixa umidade

relativa, perderá água por transpiração. A perda de peso em apenas 36 horas de armazenamento pode alcançar valores da ordem de 18%. Esse fato demonstra a importância da alta umidade relativa nas condições de armazenamento.

347 Há condições de exportar o caju *in natura* via marítima?

O transporte marítimo é um dos meios mais demorados e requer cuidados especiais com o produto, que chega ao porto por via terrestre, após ter sido armazenado por um certo período. Muitas vezes, ainda é necessária uma espera no porto, antes do embarque.

Mesmo com as técnicas de manuseio e conservação pós-colheita hoje adotadas, a vida útil máxima conseguida para o caju *in natura* não ultrapassa quinze dias. Esse período não é suficiente para cumprir todas as etapas da cadeia de comercialização, se o transporte for feito via marítima.

348 No caso de produção insuficiente para completar um carregamento diário, por quanto tempo o caju pode ficar armazenado na fazenda?

Considerando o tempo máximo de vida útil do caju (quinze dias), a permanência na fazenda não deve ultrapassar cinco dias, pois as operações de transporte e comercialização requerem entre seis e oito dias. Para que o caju não fique estocado na fazenda por tempo prolongado, é necessário que se considere, ao planejar o pomar, qual a quantidade suficiente para completar um carregamento, e a área necessária para produzi-la.

Uma alternativa para o produtor, cuja propriedade não alcance essa quantidade diária, é a vinculação a cooperativa ou associação, de modo que a expedição possa ser feita com mais frequência.

349 O que é castanha de caju?

Entende-se por castanha de caju, o fruto (aquênio reniforme), constituído basicamente de casca, película e amêndoa, da espécie *Anacardium occidentale* L.

350 Que cuidados devem ser tomados com o pomar, antes da colheita das castanhas?

No campo, deve-se fazer a poda de limpeza e o coroamento das plantas, sendo que a poda dos ramos secos ou apodrecidos deve ser feita, anualmente, depois da produção. A roçagem na base da planta, em coroamento, para retirar os restos vegetais, deve ser feita antes do início da colheita. Esses procedimentos, além de diminuir a competição do cajueiro com plantas daninhas, reduzem as perdas na apanha da castanha e a incidência de pragas e doenças após a colheita.

351 Como deve ser feita a colheita, quando o objetivo é aproveitar apenas a castanha?

Na maioria das propriedades, a colheita é realizada após a queda dos frutos no solo. Nesse caso, o caju permanece no campo por períodos longos, que chegam a mais de dez dias. No entanto, para diminuir o contato com a umidade do solo e evitar que os pedúnculos apodreçam ou fermentem, danificando as amêndoas, é conveniente efetuar a apanha duas a três vezes por semana e fazer o descastanhamento. Deve-se evitar coletar castanhas podres, furadas, chochas, ainda verdes ou malformadas.

352 Por que não se deve misturar castanhas de safras e locais diferentes?

A mistura de castanhas de safras diferentes prejudica o controle da produção na indústria, uma vez que castanhas mais velhas

tendem a apresentar menor rendimento industrial (relação peso da amêndoa/peso da castanha), além de dificultarem algumas etapas do beneficiamento por serem de qualidade inferior.

Por sua vez, a mistura de castanhas oriundas de locais diferentes gera desuniformidade nas condições dos processos de secagem e beneficiamento, por apresentarem níveis de umidade, impurezas, matéria estranha e percentagem de pedúnculo quase sempre diferentes.

353

Após a colheita, como deve ser feita a secagem da castanha?



A secagem da castanha, normalmente feita ao sol, tem como finalidade reduzir sua umidade, permitindo bom armazenamento até o beneficiamento. O local para a secagem das castanhas deve ser em chão batido, bem endurecido ou com revestimento de cimento. Se o local for a céu aberto, recomenda-se o uso

de lonas de plástico, para evitar a umidade noturna ou eventuais chuvas. No caso de cobertura fixa, usar telhas transparentes.

As castanhas devem ficar em camadas de no máximo 5 cm de altura, para permitir a entrada da luz, a circulação do ar entre as mesmas e facilitar a uniformidade de desidratação. O tempo de secagem deve ser de três dias de sol, devendo as castanhas serem reviradas diariamente. As castanhas colhidas em dias chuvosos devem receber mais dias de sol. Mesmo durante a secagem deve-se atentar para a seleção e limpeza das castanhas.

354

Qual o teor de umidade ideal para o armazenamento das castanhas?

A umidade que permanece nas castanhas após a secagem é de grande importância para a qualidade da amêndoa processada. Se a umidade for inferior a 8%, pode ocorrer liberação de LCC

(líquido da casca da castanha) durante o armazenamento, e se for superior a 10% favorece o desenvolvimento de fungos que contaminam a amêndoa. Portanto, o nível de umidade ideal para castanhas que vão ser armazenadas deve ficar na faixa entre 8 e 10%.

355 Como é feita a classificação das castanhas por tamanho?

A classificação das castanhas é feita em classificador rotativo, levando-se em conta sua retenção em peneiras de diferentes malhas:

- Grande — É retida na peneira de 23 mm (90 frutos por quilo);
- Média — Passa na peneira de 23 mm e é retida na de 21 mm (91 a 140 frutos por quilo);
- Pequena — Passa na peneira de 21 mm e é retida na de 19 mm (141 a 220 frutos por quilo);
- Miúda — Passa na peneira de 19 mm e é retida na de 15 mm (221 a 300 frutos por quilo);
- Cajuí — Passa na peneira de 15 mm (acima de 301 frutos por quilo não é utilizada);
- Misturada — Não se enquadra nas classes anteriores ou se apresenta constituída de mais de uma classe.

356 Quando e como deve ser feita a limpeza das castanhas?

O ideal é que a limpeza ou retirada de impurezas e matérias estranhas seja feita após a colheita, para evitar a deterioração das castanhas provocada principalmente por resíduos úmidos, assim como facilitar o processo de classificação na indústria. No entanto, é comum que a castanha chegue à indústria com grande quantidade de terra, sujidades e outras impurezas, cuja remoção é feita em peneiras vibratórias, antes da classificação, ou em cilindro giratório horizontal, dotado de perfurações adequadas para a saída dos resíduos.

357

Qual a diferença entre impureza e matéria estranha para efeito de classificação da castanha?

- Impureza — Detritos do próprio produto ou da planta, como casca, restos de pedúnculos, folhas, galhos, entre outras;
- Matéria estranha — Detritos de qualquer natureza, não oriundos do cajueiro, como areia, pedras, esterco, entre outros.

358

Que são castanhas avariadas e como podem ser identificadas?

São castanhas que se apresentam mofadas, brocadas, germinadas, chochas ou imaturas e danificadas, e podem ser identificadas da seguinte maneira:

- Mofadas — Apresentam desenvolvimento micelial de fungos visíveis a olho nu;
- Brocadas — Atacadas por insetos (traça) que penetram na castanha e consomem a amêndoa, deixando um furo característico na casca por onde emerge o adulto;
- Germinadas — Apresentam processo de germinação visível;
- Chochas ou imaturas — Apresentam amêndoas enrugadas e com densidade menor que a castanha normal ($\pm 1 \text{ g/cm}^3$) ou que não atingiram a completa maturação;
- Danificadas — Castanhas e amêndoas que apresentam danos causados por agentes biológicos (insetos, roedores e outros).

359

Quais os limites de tolerância de defeitos em percentagem na classificação da castanha para fins de comercialização?

A castanha é classificada quanto à sua qualidade, em quatro tipos, levando-se em consideração os limites de tolerância mostrados na Tabela 1. São consideradas abaixo do padrão as castanhas que ultrapassam os limites estabelecidos para o Tipo 4.

Classificação de castanha de caju com base nos limites de tolerância para castanhas avariadas, impurezas e matérias estranhas, cajuí e umidade

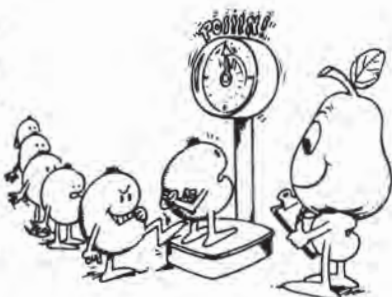
Tipo	Castanhas avariadas (%)	Impurezas e matérias estranhas (%)	Cajuí (%)	Umidade (%)
1	2	1	1	10
2	5	2	3	10
3	8	3	6	10
4	10	4	8	10

360 Como é feita a amostragem na recepção da castanha na indústria?

Em lotes de castanha ensacada, a amostragem é feita por meio da abertura dos sacos escolhidos ao acaso e despejo do seu conteúdo em número que represente pelo menos 20% do lote e quantidade mínima de 300 g por saco. Em lotes do produto a granel, a coleta é feita em diferentes pontos (alto, meio e fundo da tulha) em quantidade nunca inferior a 10 kg por tonelada.

361 No laboratório da indústria, como as castanhas são classificadas quanto à qualidade?

As castanhas amostradas são misturadas e homogeneizadas, retirando-se três subamostras de 1 kg, em média, cada uma. Essas subamostras são acondicionadas em sacos de polietileno, lacradas, identificadas e autenticadas, destinando-se duas ao órgão classificador e uma ao interessado, como contra-prova.



No restante da amostra, utiliza-se o seguinte procedimento de avaliação:

- Aferir a balança sempre que se fizer uma pesagem;
- Pesar 1 kg de castanha, que será a amostra de trabalho;
- Despejar a amostra de trabalho em peneiras de furos circulares, sobrepostas em ordem decrescente de diâmetro, ou seja, peneira de 23 mm seguida das de 21 mm, 19 mm e 15 mm;
- Anotar o peso das castanhas que ficarem retidas em cada peneira. O peso de cajuí deve ser anotado para efeito de enquadramento do produto por tipo;
- Retirar e pesar separadamente as impurezas e matérias estranhas;
- Pesar 200 g de castanha limpa para a determinação de umidade em aparelho específico ou em estufa;
- Cortar as castanhas da amostra de trabalho para identificação, separação e pesagem das avariadas. Recomenda-se, antes do corte, retirar toda castanha perfurada por traça;
- Transformar em percentuais os pesos de cada defeito, somar os percentuais de castanhas avariadas e comparar com a tabela da *Pergunta 359*.

362

Como deve ser feito o armazenamento das castanhas?

Após a limpeza e secagem, o armazenamento das castanhas deve ser feito, de preferência, em sacos de fibra natural, com capacidade de 50 kg, embora possa também ser feito a granel. O uso de sacos de plástico deve ser evitado, para que não ocorra acúmulo de umidade em seu interior, ocasionando o aparecimento de mofo (fungos). Os sacos devem ser colocados em locais frescos e ventilados (armazéns), com telas finas nas aberturas de ventilação (janelas, esquadrias, combogós etc), sobre estrados de madeira (5 cm a 10 cm acima do chão), afastados das paredes.

No armazenamento a granel, as castanhas são postas diretamente sobre os estrados de madeira, com 5 cm a 10 cm acima do

solo, a fim de eliminar o contato direto e evitar a absorção de umidade e conseqüente perda por fungos. Deve-se, ainda, colocar telas finas nas esquadrias (janelas ou aberturas de ventilação), para proteger o produto do ataque de roedores e insetos.

363 Por quanto tempo as castanhas podem ficar armazenadas antes do processamento?

As castanhas devem ser beneficiadas, de preferência, antes do início da safra seguinte. Recomenda-se um tempo máximo de seis meses de armazenamento. Em castanhas armazenadas durante um ano, resultados de pesquisas mostram que as amêndoas estragadas podem chegar a até 50%, em comparação com as castanhas recém-colhidas.

364 Quais as principais pragas que atacam as castanhas armazenadas?

Foram encontradas três espécies de pragas que atacam as castanhas de caju armazenadas: a traça-indiana (*Plodia interpunctella*), o besouro-castanho (*Tribolium castaneum*) e o caruncho-das-tulhas (*Araecerus fasciculatus*).

365 Que cuidados devem ser tomados para evitar e controlar o ataque de pragas nas castanhas armazenadas?

A limpeza e secagem adequadas das castanhas, antes de qualquer medida de controle químico, dificultam o desenvolvimento dos insetos. O controle das pragas é feito através de fumigação, sendo que o produto mais usado é a fosfina (fosfeto de alumínio), na concentração indicada no rótulo, seguida de medidas contra a reinfestação. As seguintes medidas de higiene devem ser observadas para prevenir e controlar as pragas:

a) Preparo do local antes do armazenamento:

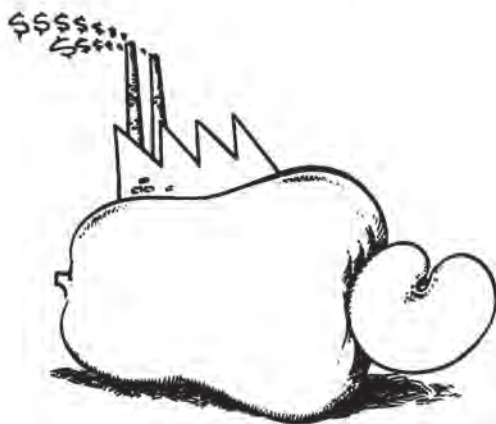
- O depósito deve impedir a entrada de pássaros e roedores;
- Limpar resíduos de colheitas anteriores;
- Aplicar inseticida em pulverização nas paredes, piso, portas e estrado;
- Eliminar cama de animais ou ninhos de pássaros e roedores.

b) Evitar focos de infestação:

- Ao colocar castanhas infestadas em depósitos, realizar a fumigação imediatamente;
- Fumigar a sacaria vazia usada anteriormente;
- Evitar misturar colheitas novas com velhas;
- Limpar o depósito e os arredores periodicamente, retirando castanhas soltas, amêndoas e respectivos resíduos.

8

Aproveitamento Industrial do Caju



Men de Sá Moreira de Souza Filho

Deborah dos Santos Garruti

Renata Tieko Nassu

Maria do Socorro Rocha Bastos

Fernando Antônio Pinto de Abreu

Terezinha Feitosa Machado

Antônio Calixto Lima

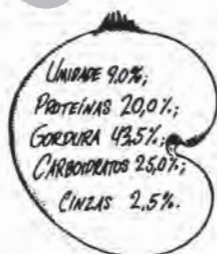
Francisco Fábio de Assis Paiva

Raimundo Marcelino da Silva Neto

Maria Elisabeth Barros de Oliveira

366

Qual a composição da amêndoa da castanha de caju?



A amêndoa da castanha de caju possui alto valor nutritivo, apresentando grande variação em sua composição química. A tabela abaixo apresenta os valores médios.

Composição da amêndoa de castanha de caju

Componente	Porcentagem
Umidade	9,0%
Proteínas	20,0%
Gordura	43,5%
Carboidratos	25,0%
Cinzas	2,5%

367

Qual é a proteína encontrada na amêndoa da castanha de caju?

A proteína da amêndoa da castanha de caju é a anacardina, que possui alto valor nutritivo, pois contém sete dos oito aminoácidos essenciais para a manutenção normal do homem adulto e nove dos dez indispensáveis à fase de crescimento. Os aminoácidos encontrados em maior quantidade são o ácido glutâmico, a arginina e o ácido aspártico.

368

Quais são as características do óleo da amêndoa da castanha de caju?

O óleo da amêndoa da castanha de caju é líquido à temperatura ambiente, de cor amarelo-clara, e apresenta as seguintes características:

Características do óleo da amêndoa da castanha de caju

Densidade a 20°C	0,9049 a 0,915
Índice de acidez (% ácido oléico)	0,8 a 1,5
Índice de saponificação (mg KOH/g).....	190
Índice de iodo (Wijs)	82 a 85
Índice de refração (40°C).....	1,4595 a 1,463
Insaponificáveis (%).....	0,56 a 1,2
Ácidos graxos saturados (%).....	18,5
Ácidos graxos insaturados (%).....	81,5
Índice de peróxido (meq/kg).....	2,37
Teor de fosfolipídios (%).....	0,45

369 Quais são os ácidos graxos predominantes no óleo da amêndoa da castanha de caju?

Os ácidos graxos predominantes na fração lipídica da amêndoa da castanha e seus respectivos percentuais são relacionados na tabela abaixo:

Ácidos graxos predominantes no óleo da amêndoa da castanha de caju

Ácido graxo	%
Ácido palmítico (C16:0)	7,40
Ácido esteárico (C18:0)	9,23
Ácido oléico (C18:1)	62,42
Ácido linoléico (C18:2)	20,20

370 O óleo da amêndoa da castanha de caju contém colesterol?

Sim, porém em quantidades mínimas, com teor de aproximadamente 100 ppm. Para se ter uma idéia, a manteiga de origem animal contém 4000 ppm em colesterol.

371

Quais são as vitaminas presentes na amêndoa da castanha de caju?

O óleo da castanha de caju é rico em vitamina E, na forma de gama-tocoferol, que atua como antioxidante ativo, prevenindo a oxidação, além de apresentar teor considerável de ácido nicotínico (2.200 mg/100 g) e modestos teores de tiamina e riboflavina.

372

Quais os possíveis usos para o óleo da amêndoa da castanha de caju?



Devido a sua composição, o óleo da amêndoa da castanha de caju é adequado para fritura e culinária, pois possui maior estabilidade que outros óleos vegetais. Estudos recentes demonstram o potencial deste óleo para uso em dietas enterais, devido a sua capacidade de conferir reforço ao sistema imunológico.

373

Qual a principal diferença entre o processo mecanizado e semimecanizado no beneficiamento da castanha de caju?

A diferença entre os dois processos reside no tratamento térmico e no corte da castanha. Enquanto no processo mecanizado as castanhas são torradas em banho de LCC (líquido da casca da castanha) quente e quebradas por impacto mecânico em máquinas automatizadas, no processo semimecanizado elas são cozidas em autoclave a vapor e cortadas, uma a uma, por navalhas, em máquinas de operação manual.

374

Quais são as operações básicas para o beneficiamento da castanha de caju pelo corte mecanizado utilizado no Brasil?

No Brasil, utiliza-se um sistema mecanizado, adaptado do processo *Stutervant*, de origem inglesa. As castanhas previamente limpas e selecionadas são retiradas do armazém e submetidas a uma umidificação até aproximadamente 11%, por imersão em água por cinco minutos e repouso por doze a 24 horas. Em seguida, são levadas a uma torragem em banho de LCC quente, de 200 a 220°C, para tornar a casca friável, de onde são extraídos cerca de 40% do LCC da casca.

No sistema de abertura, as castanhas são arremessadas pela força centrífuga, através de pratos giratórios regulados em alta rotação, contra chapas montadas na face vertical da máquina, sofrendo um impacto que quebra a casca e libera a amêndoa. As amêndoas com película são levadas para a estufa para posterior despêliculagem, seleção, classificação e embalagem.

375

Quais são as operações básicas para o beneficiamento da castanha de caju pelo corte semi-mecanizado?

As castanhas previamente limpas e selecionadas são retiradas do armazém e submetidas a uma autoclavagem com vapor úmido saturado, utilizando-se pressão a 10 psi (*pound square inch*) por quinze a 20 minutos. Após o resfriamento da castanha autoclavada, o corte de cada castanha é feito em máquinas de operação manual, providas de navalhas ajustáveis, quando é feita também a separação das amêndoas e cascas. As amêndoas com película são levadas para a estufa, para posterior despêliculagem, seleção, classificação e embalagem.

376

Por que é necessário realizar o cozimento (autoclavagem/torragem) da castanha antes da abertura da casca?

O cozimento da castanha de caju tem as seguintes finalidades:

- O endurecimento da casca, tornando-a friável, para permitir sua abertura por impacto, no processo mecanizado;
- A expansão da casca da castanha, criando uma folga entre a casca e a amêndoa, deixando a amêndoa solta para que, no ato do corte/quebra, esta saia inteira e não fique presa na casca;
- A colagem dos cotilédones da amêndoa entre si, o que assegura maior percentual de amêndoas inteiras;
- A colagem da película sobre a superfície da amêndoa, o que lhe servirá de proteção contra a contaminação com LCC.

377

É necessário fazer a secagem das castanhas autoclavadas ao sol, para depois proceder ao corte?

Não. Para maior eficiência na etapa de decorticação (corte), basta esperar a castanha esfriar o suficiente para permitir sua manipulação.

378

Como funciona a máquina de corte manual?

No sistema semimecanizado, os operários trabalham em duplas, um de cada lado da máquina. O cortador opera a máquina mediante movimento simultâneo num pedal e numa alavanca, prendendo a castanha e acionando as lâminas que cortam e separam as duas metades da casca. Colocado a sua frente, o outro operário (tirador) fica encarregado de separar a amêndoa da casca, com o uso de um estilete.

379

Qual o rendimento de amêndoas decorticadas numa máquina manual?

Uma dupla de operários bem treinados chega a obter um rendimento médio de 25 a 28 kg de amêndoas em oito horas de trabalho.

380

Como é feita a secagem da amêndoa com película?

Após a quebra da castanha, as amêndoas apresentam um teor de umidade entre 6 e 9%, com a película firmemente aderida à superfície da amêndoa, de difícil remoção. Para facilitar a retirada da película, as amêndoas são secas em estufas, à temperatura entre 60 e 70°C até que atinjam cerca de 2,5 a 3,5% de umidade (doze horas), quando a película fica quebradiça, facilitando sua soltura. As amêndoas são espalhadas numa camada fina, sobre bandejas superpostas, que podem ser colocadas individualmente, como prateleiras dentro da estufa ou podem ser montadas sobre um carrinho, para facilitar sua movimentação.

381

Qual o objetivo da operação de umidificação das amêndoas de castanha de caju?

A umidificação das amêndoas por meio de vapor superaquecido e de baixa umidade visa facilitar a operação de despeliculagem das amêndoas por meio de choque físico sobre a película que força sua desintegração e conseqüente liberação da superfície das amêndoas.

382

Quais são os processos mais utilizados para realizar a despeliculagem da amêndoa da castanha de caju?

Algumas indústrias utilizam equipamentos como o rolator e o despeliculador de escovas para auxiliar na remoção da película.

O primeiro consiste num cilindro giratório de tela metálica, movido manualmente, onde as amêndoas são parcialmente despeliculadas ao serem suavemente friccionadas contra a tela. O despeliculador de escovas possui o mesmo princípio, mas é provido de uma pá interna, recoberta com uma grossa escova macia. Após passar por esses equipamentos, as amêndoas podem ser despeliculadas no balde fofador ou num despeliculador provido de ciclone, onde recebem injeção de vapor superaquecido ou ar comprimido (provocados pelo manuseio e pelo rolator), que passa pelas fendas da película, arrastando os pedaços de película existentes sobre a amêndoa.

A despeliculagem também pode ser feita manualmente, pela simples torção da amêndoa entre os dedos e raspagem com pequenos estiletes.

383

O que são amêndoas duras ou difíceis e qual sua causa?

São aquelas amêndoas que, após a passagem pelo despeliculador ou torção dos dedos, não foram totalmente despeliculadas por possuírem pedaços de película firmemente aderidos, necessitando voltar para a estufa. Isso ocorre por falta de uniformidade de aquecimento na estufa e falta de homogeneização das amêndoas na bandeja. As superfícies das amêndoas que ficam em contato com as outras não recebem o mesmo calor que as superfícies livres, e portanto não secam o suficiente para se desprenderem da amêndoa. Essas amêndoas que sofrem uma nova secagem acabam ficando mais escuras que as demais, ou então são raspadas com estiletes, ficando arranhadas, reduzindo seu valor comercial.

384

Como é feita a seleção das amêndoas da castanha de caju?

A seleção é feita manualmente, sobre mesas providas com esteiras (cerca de 12 m de comprimento) e boa iluminação, onde as

amêndoas que saem da despeliculagem passam de uma a três vezes, para sofrerem uma primeira separação quanto a sua integridade física (inteiras e quebradas), cor (alvas e escurecidas) e avarias.

385

Na etapa de seleção, como identificar as amêndoas avariadas?

As amêndoas avariadas são aquelas que apresentam alguma das características abaixo relacionadas:

Identificação de amêndoas avariadas

Tipo	Característica
Mofadas	Desenvolvimento micelar de fungos, visível a olho nu
Ardidas	Alteração na coloração normal, odor e sabor resultante do processo de fermentação
Rançosas	Sabor e/ou odor alterados devidos à oxidação da sua fração lipídica
Danificadas	Danos causados por agentes biológicos (insetos, roedores e outros), agentes mecânicos e por diferentes causas
Brocadas	Amêndoas com uma ou mais depressões pretas ou escurecidas
Manchadas	Amêndoas com manchas superficiais mais ou menos escuras
Azuladas	Amêndoas de cor azulada ou levemente arroxeadas
Raspadas	Amêndoas com parte de sua camada superficial removida, quando da retirada da película
Enrugadas	Enrugamentos acentuados na superfície das amêndoas

386

Quais os critérios adotados na classificação de amêndoas da castanha de caju?

A classificação da amêndoa da castanha de caju é realizada, para efeito de exportação, em função de três critérios bem definidos: integridade física, tamanho e cor. Os padrões fixados pela legislação, de acordo com as exigências dos mercados importadores, classificam as amêndoas em 16 classes quanto à integridade física, as quais recebem denominação abreviada em inglês. Para as amêndoas inteiras, as classes são definidas pelo número de amêndoas por libra/peso (453,59 kg).

As classes são ainda subdivididas em cinco tipos, sendo feita a diferenciação entre os tipos 1, 2 e 3, exclusivamente com base na coloração (alva ou marfim-pálido, marfim-fechado e creme, respectivamente).

O tipo 4 é constituído de amêndoas claras, contendo até duas pontuações ou manchas pretas (brocas), e o tipo 5 é constituído de amêndoas de coloração variada, com mais de dois pontos de broca, ou que apresentam outros defeitos como manchas escuras, roxas, azuladas, acinzentadas ou queimadas.

387

Qual a melhor classe de amêndoa e qual a mais comercializada no mercado mundial?

A classe de amêndoas mais nobre e cara é a SLW1 — Amêndoa inteira de tamanho superespecial e de primeira qualidade, produto que admite, no máximo, 180 amêndoas por libra/peso (453,59 kg) e apresenta coloração marfim-pálida ou alva. No entanto, a amêndoa mais comercializada internacionalmente é a classe W320 (produto que apresenta 320 amêndoas inteiras por libra peso) de tamanho pequeno, e de preço mais acessível.

Classificação de amêndoas de castanha de caju

Classe	Descrição
Inteira super especial (SLW)	160 a 180 amêndoas/lb peso
Inteira especial (LW ou W210)	181 a 210 amêndoas/lb peso
Inteira (W240)	220 a 240 amêndoas/lb peso
(W280)	260 a 280 amêndoas/lb peso
(W320)	300 a 320 amêndoas/lb peso
(W450)	400 a 450 amêndoas/lb peso
Inteira pequena (SW)	451 a 550 amêndoas/lb peso
Inteira misturada (MW)	Mistura das classes acima
Bandas (S)	Cotilédones separados, inteiros e sem fraturas
Batoque (B)	Amêndoa quase inteira, com pequena fratura transversal
Pedaços grandes (P)	Pedaços retidos na peneira de malha 4 a 16 SWG
Pedaços médios (SP)	Pedaços retidos na peneira de malha 6 a 20 SWG
Pedaços pequenos (SSP)	Pedaços retidos na peneira de malha 8 a 20 SWG
Grânulos (G)	Fragmentos retidos na peneira de malha 10 a 24 SWG
Xerém (X)	Fragmentos retidos na peneira de malha 14 a 22 SWG
Farinha (F)	Fragmentos que passam pela malha 14 a 22 SWG

388

Qual é a diferença entre amêndoa abaixo do padrão e amêndoa desclassificada?

Amêndoas abaixo do padrão são amêndoas inteiras, bandas, pedaços e fragmentos que não se enquadram em nenhum dos tipos descritos na **Pergunta 386**, desde que se apresentem em bom estado de conservação e com teor de umidade que não exceda a 5%. Este produto pode ser comercializado como tal, desde que perfeitamente identificado. A amêndoa é considerada desclassificada quando apresenta mau estado de conservação, aspecto generalizado de

mofo ou fermentação, odor e sabor estranhos ao produto e presença de insetos vivos e materiais estranhos. Este produto não pode ser comercializado para alimentação humana, mas pode ser destinado a outros fins após a anuência do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

389

Qual a umidade ideal para a embalagem da amêndoa da castanha de caju?

A amêndoa da castanha de caju deve ser embalada com umidade em torno de 4 a 4,5%, pois abaixo desse valor a amêndoa fica muito susceptível a quebra e esfarelamento. Por sua vez, acima de 5% de umidade, pode ocorrer o desenvolvimento de fungos que tornam o produto impróprio para o consumo.

390

Quais as características desejáveis da embalagem para amêndoas de castanha de caju?



A embalagem para amêndoas de castanha de caju deve ter boa barreira contra gases, luz e vapor de água. Além disso, caso seja flexível, deve apresentar boa soldabilidade.

Quando se objetiva a exportação da amêndoa (em seu estado natural), pode-se utilizar latas com capacidade de 18 litros que acondicionam 25 libras (11,34 kg) de amêndoas, ou embalagens flexíveis metalizadas ou laminadas com folhas de alumínio com capacidade de 50 libras ou 22,68 kg de amêndoas (*bag-in box*) acondicionadas dentro de caixas de papelão. No entanto, quando se objetiva o mercado interno, geralmente o produto é comercializado na forma processada, ou seja, com fritura e salga, sendo os tipos de embalagens mais recomendados as laminadas flexíveis, as embalagens rígidas em

polietilenotereftalato (PET) e as embalagens metálicas, com capacidades de acondicionamento variadas. Os materiais laminados são compostos por camadas que proporcionam, cada uma, a proteção requerida, oferecendo ótimos resultados quando usados em conjunto. Uma composição básica de laminados dessa natureza, para amêndoas de castanhas de caju, seria:

- Externamente: polipropileno bi-orientado (BOPP) metalizado, que proporciona boa barreira contra gases, vapor de água e, devido à metalização, reduz a penetração de luminosidade.
- Internamente: polietileno, que fornece boa barreira contra vapor de água e possui ótima soldabilidade.

391

O que é vácuo compensado em embalagens de amêndoas de castanha de caju?

A presença de oxigênio dentro de embalagens de amêndoas de castanha de caju é prejudicial, pois sendo a castanha de caju um produto de elevado teor de óleo, pode desenvolver a rancificação oxidativa, o que altera suas características de sabor e aroma. Este problema pode ser minimizado ou combatido com a retirada do ar do interior da embalagem, formando-se vácuo, e uma injeção de dióxido de carbono ou nitrogênio gasoso. Assim, a injeção de um gás inerte compensa o espaço do ar retirado para produção de vácuo e promove a inertização do ambiente interno da embalagem.

392

Como é realizado o processo de fritura e salga das amêndoas da castanha de caju?

Para o processo de fritura da amêndoa da castanha de caju, recomenda-se a utilização de um óleo de boa qualidade, de preferência gorduras hidrogenadas que possibilitam maior número

de ciclos de reutilização. O processo consiste na imersão das amêndoas em óleo bem aquecido em cestos apropriados. O tempo de fritura varia de três a seis minutos. Após a fritura, remove-se imediatamente o excesso do óleo numa centrífuga e realiza-se a salga a seco, com as amêndoas ainda quentes, utilizando-se sal refinado de boa qualidade, na quantidade de 2% em relação ao peso do produto.

393 Qual o rendimento de amêndoas inteiras no final do beneficiamento da castanha de caju?

No processo mecanizado (por impacto), o rendimento de amêndoas inteiras, em relação à quantidade total de amêndoas beneficiadas, pode chegar a 75% na operação de decorticação e de 55 a 60% no final do processo, enquanto no processo semimecanizado, este rendimento sobe para mais de 85% no corte, sendo que o rendimento final pode chegar a mais de 70%.

394 Quais os fatores que contribuem para a obtenção de amêndoas inteiras?

São vários os fatores que contribuem para a obtenção de amêndoas inteiras:

- Tamanho da castanha;
- Eficiência na despêliculagem;
- Eficiência na classificação da castanha;
- Secagem adequada da castanha;
- Umidade da amêndoa durante a despêliculagem.

No caso do processo semimecanizado, fatores específicos, tais como boa autoclavagem, regulagem adequada das lâminas de corte e habilidade do operador da máquina de corte manual também influenciam o rendimento de amêndoas inteiras. No processo mecanizado, é importante também a regulagem do sistema centrífugo, para abertura da castanha.

395

Em que etapa do beneficiamento da castanha ocorre maior percentagem de quebra das amêndoas?

Na despêliculagem. Nesta fase, as amêndoas se encontram em estado de muita fragilidade, quebradiças devido ao seu baixo teor de umidade ao saírem das estufas. A quebra de amêndoas inteiras na despêliculagem pode chegar a 25%, levando-se em consideração que algumas delas já se encontram quebradas ou trincadas desde a etapa do corte, mas estão aparentemente inteiras devido à película, que mantém todas as partes unidas.

396

Qual o rendimento industrial da castanha de caju?

O rendimento industrial da castanha de caju varia dentre outros fatores, com a umidade, estado fitossanitário, nível de impurezas e matéria estranha, presença de cajuí e principalmente com o tamanho das castanhas: grandes (18%), médias (20%), pequenas (22%) e miúdas (25%). Geralmente utiliza-se o rendimento médio de 23%, como parâmetro técnico.

397

Quais os principais usos da amêndoa da castanha de caju (ACC)?

Com a castanha de caju pode-se elaborar os mais diversos produtos industriais de culinária e de confeitaria, e aplicações diversas.

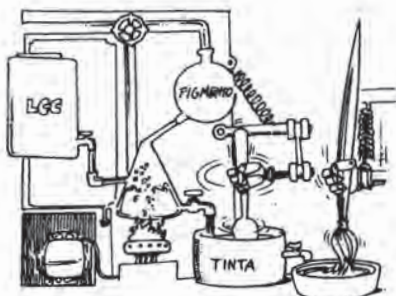
Além de ser consumida como tira-gosto (torrada e salgada), a amêndoa pode ser utilizada em recheios para bombons e chocolates, sejam estes combinados com outras amêndoas também nobres ou com outras especiarias, gerando assim produtos de sabores especiais e altamente nutritivos, bastante apreciados em todo o mundo.

Ainda da amêndoa pode-se elaborar cremes, sorvetes, picolés, *flans* e gelados artesanais, bolos, tortas e uma variedade de outros produtos.

398 O que é LCC?

É o líquido da casca da castanha, que representa 25% do peso da castanha *in natura*. É constituído de uma mistura de fenóis vegetais, dos quais os principais são o ácido anacárdico (cerca de 90%) e o cardol (10%). É um líquido de natureza cáustica e bastante corrosivo.

399 Quais as aplicações básicas do LCC?

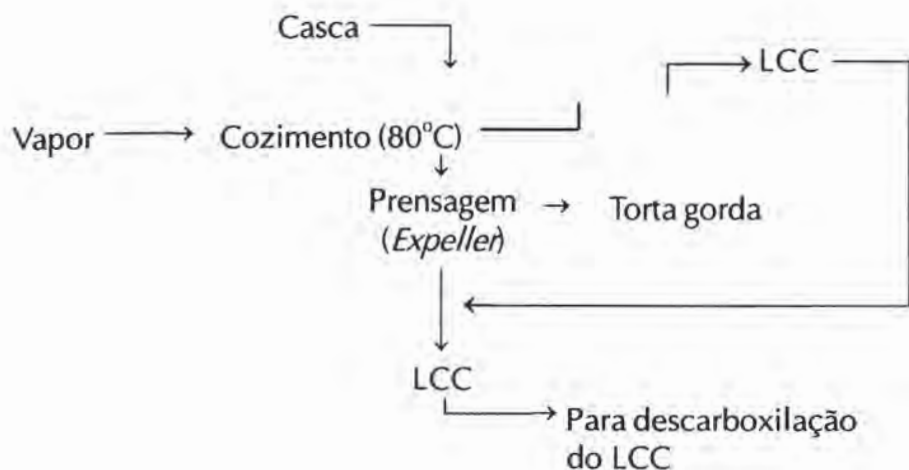


O LCC e seus derivados, obtidos através de diferentes reações químicas, podem ser utilizados na fabricação de tintas, vernizes e esmaltes especiais, isolantes elétricos, inseticidas, fungicidas, pigmentos, plastificantes, antioxidantes, adesivos e aglutinantes para placas aglomeradas e compensados navais.

Seu principal uso industrial dá-se na elaboração de resinas fenólicas e pós de fricção para confecção de lonas de freio para automóveis.

400 Como é realizada a extração do LCC no processo semimecanizado de beneficiamento da castanha de caju?

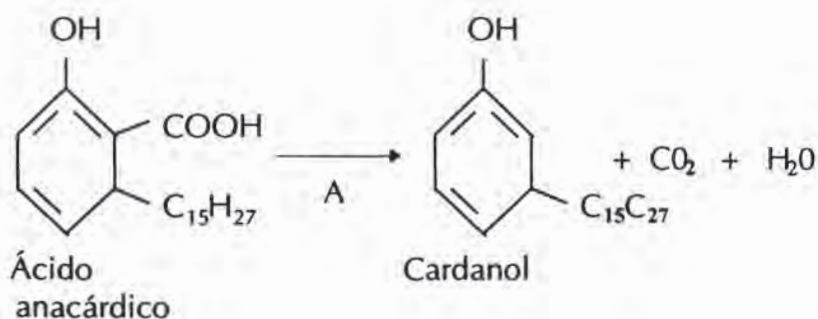
As cascas provenientes do corte manual são aquecidas (cozidas) a 80°C, com auxílio de vapor e então prensadas em *expeller* para extração do LCC, conforme o fluxograma a seguir:



401

Em que consiste a descarboxilação do LCC?

A descarboxilação do LCC consiste na transformação do ácido anacárdico em cardanol por aquecimento, conforme a reação abaixo, liberando CO_2 , vapor d'água e voláteis.



402

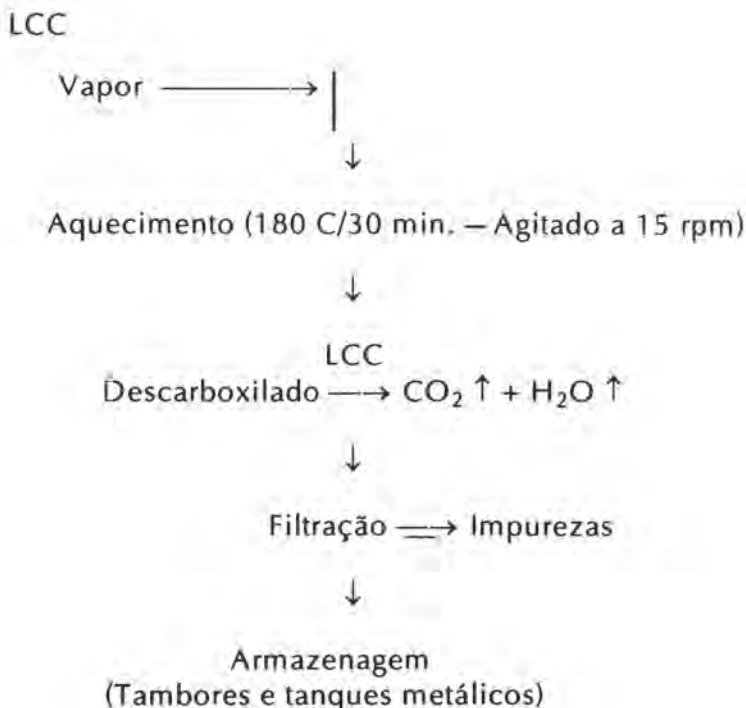
Por que se faz a descarboxilação do LCC?

O LCC, em seu estado natural, pode provocar explosão em tambores (*containers*) pelo aumento da temperatura e expansão de

seu volume, em virtude da lenta formação de CO_2 (gás carbônico) por decomposição do ácido anacárdico. Para evitar este risco, as empresas que extraem o LCC realizam a descarboxilação, que consiste na eliminação do CO_2 por processo físico (emprego de vapor). A mistura de cardanol e de cardol é a matéria-prima para a elaboração da grande variedade de produtos derivados do LCC.

403 Como é realizada a descarboxilação do LCC?

A descarboxilação do LCC é realizada conforme a seqüência apresentada no fluxograma a seguir, em tanques com injeção de vapor para aquecimento, para descarboxilação do LCC e posterior filtração para separação das impurezas e armazenamento em tambores metálicos ou tanques de estocagem.



404

Quais as principais análises laboratoriais que caracterizam o LCC?

O LCC comercial é avaliado quanto as suas características pelas seguintes determinações

Viscosidade (a 25°C)	Max 600 cps
Densidade (a 25°C)	0,943 a 0,968
Perda por volatilização (%).....	Max 2,0%
Índice de iodo (Wijs)	Min 250
pH	Min 6,0
Tempo de polimerização (177 ± 3°C)	Max 6,0 minutos
Impurezas (%).....	Max 1,0%

405

Como pode ser aproveitada a casca da castanha de caju após a extração de seu LCC?

Esse resíduo pode ser aproveitado como combustível de caldeiras para a geração de energia, nas próprias fábricas de beneficiamento de castanha ou ainda — se sua produção for maior que sua necessidade — ser vendido para outras indústrias. Como exemplo, às indústrias de cimento.

406

Como devem ser feitos a pesagem e o corte dos frutos para a fabricação de rapadura de caju?

Os frutos (pedúnculos) devem passar por uma prensa hidráulica, sendo acondicionados em sacos de polietileno, até obter-se desidratação parcial. Após essa operação (retirada parcial do suco), efetua-se o corte dos frutos em pedaços uniformes, evitando-se os pontos de inserção da castanha e do pedúnculo floral, bem como algumas imperfeições.

407

Que cuidados devem ser tomados no transporte do pedúnculo destinado ao processamento?

Os pedúnculos devem ser transportados em caixas de pouca altura, para evitar a superposição demasiada, o que acarretaria o amassamento dos pedúnculos e a conseqüente perda do suco. De preferência, deve-se usar caixas com o fundo perfurado, para permitir eventual drenagem do suco, evitando sua fermentação e a contaminação das frutas sadias.

408

Quais os principais produtos obtidos industrialmente a partir do pedúnculo do caju?

Os principais produtos do pedúnculo do caju, fabricados em escala industrial, são: suco integral, com alto teor de polpa, sucos concentrados, cajuína, néctar, refrigerante, polpa preservada, polpa congelada e doces. No entanto, diversos produtos podem ser elaborados em nível artesanal ou em pequenas e médias empresas, como doces em massa, doce em calda, compota, caju-ameixa, polpa congelada, cajuína, rapadura, geléia e xarope.

409

Quais os produtos de maior potencial para a diversificação do aproveitamento industrial do pedúnculo?

Além dos produtos já disponíveis comercialmente, existem diversas possibilidades de aproveitamento do pedúnculo em produtos que podem atingir níveis de qualidade compatíveis com as exigências dos mercados consumidores, porém ainda necessitam de mais estudos e pesquisas. São eles: vinho de caju, caju-passa, caju de atividade de água intermediária, suco clarificado gaseificado, *chutney*, dentre outros.

410 O que é compota de caju?

É um produto obtido de frutos (pedúnculos) inteiros ou em pedaços, com ou sem casca, submetidos a cozimento rápido, envasados praticamente crus em recipientes de vidro, e cobertos com calda de açúcar.

411 Quais os melhores clones para produção de suco?

Dentre os clones de cajueiro-anão-precoce comercialmente disponíveis, aqueles que apresentam pedúnculos com melhores características para a produção de suco são o CCP 76 e o CCP 1001, pois apresentam elevados teores de sólidos solúveis (12,3 e 11,75°Brix, respectivamente), além de apresentar pouca adstringência em testes sensoriais, quando comparados aos pedúnculos dos demais clones comerciais (CCP 06 e CCP 09).

412 Que tipo de microorganismos podem ser encontrados no suco de caju?

Em decorrência de suas propriedades físicas e químicas (pH, acidez, alto conteúdo de açúcares, umidade e potencial de oxi-redução baixo) o suco de caju permite apenas o desenvolvimento de microorganismos deteriorantes como bolores, leveduras e bactérias ácido-tolerantes.

413 Podem ocorrer bactérias patogênicas no suco de caju?

Ocasionalmente, bactérias patogênicas podem sobreviver nos sucos de frutas por um certo período, que pode variar de algumas horas a poucos dias, porém não ocorre o desenvolvimento propriamente dito e, ao cabo de certo tempo, a população diminui significativamente.

414 Qual a principal causa de deterioração do suco de caju?

As leveduras são a causa mais comum da deterioração dos sucos de frutas devido à sua elevada tolerância aos ácidos e à particularidade de muitas se desenvolverem anaerobicamente.

415 Como evitar a contaminação dos produtos do caju através do processamento?



O controle microbiológico periódico — higiene e limpeza dos equipamentos — é feito através de métodos de limpeza e sanitização. É aconselhável adequada limpeza dos equipamentos, mediante uso de detergentes e desinfetantes apropriados, de acordo com o produto

processado, o que define o tipo de resíduo que deve ser removido do equipamento durante a limpeza e a posterior sanitização dos mesmos, garantindo o controle microbiológico dos equipamentos.

416 Como evitar a presença de bolores termorresistentes em sucos de caju que passaram por processo de pasteurização?

Como o uso de temperaturas mais elevadas afeta as características físico-químicas do suco, o controle da deterioração por fungos termorresistentes repousa fundamentalmente na adoção de práticas adequadas de higiene, visando diminuir a possibilidade de contaminação das matérias-primas com ascósporos termorresistentes. Além disso, como o produto é embalado já pasteurizado, deve haver um controle das embalagens antes do enchimento.

Como deve ser o procedimento de higiene e sanitização nas indústrias de produtos de pedúnculo de caju?

Os cuidados com higiene, limpeza e sanitização das instalações industriais que processam o pedúnculo de caju são comuns às demais indústrias de processamento de frutas e hortaliças:

a) Higiene pessoal:

- Manter as mãos e unhas limpas, lavando-as sempre antes do contato com utensílios limpos e após contatos com vasilhames sujos;
- Evitar tossir sobre as mãos, limpar o nariz, e sempre que for ao sanitário, lavar as mãos de forma adequada e com sabão;
- Proteger a cabeça, de modo a não permitir a queda de cabelos nos equipamentos e produtos;
- Usar roupas sempre limpas, preferencialmente de cor clara;
- Cuidar da aparência pessoal (cabelo, barba etc);
- Não permitir que pessoas que apresentem ferimentos ou enfermidades trabalhem diretamente com produtos e equipamentos.

b) Área de trabalho:

- Evitar a formação de poças d'água na área de processamento;
- Manter iluminação adequada na área de processamento;
- Colocar telas nos ralos e janelas para evitar a presença de insetos e roedores;
- Desinfetar sistematicamente a área de processamento com um desinfetante clorado ou à base de quaternário de amônia, antes e depois do processo de fabricação;
- Evitar a presença de resíduos na área de produção;
- Manter os sanitários isolados da área de produção.

c) Sanitização dos equipamentos:

- O processo de sanitização deve ser realizado diariamente, antes e após as atividades do processo de produção.

418

Quais as operações básicas usadas no processamento do suco de caju integral?

O processamento do suco segue as seguintes etapas de produção: colheita, recepção e pesagem, lavagem preliminar (50 ppm de cloro), seleção em esteiras transportadoras, lavagem em água clorada ($\cong 5,0$ ppm de cloro) e seleção final, extração do suco por desintegração do pedúnculo em triturador, despulpamento e refino em despulpadeiras e *finisher* (refinadeira) e prensagem do bagaço em prensas tipo *expeller* (prensa de parafuso). Em seguida, realiza-se a formulação por adição de benzoato de sódio, metabissulfito de sódio e ácido cítrico, de aeração do suco em sistema a vácuo para remoção do oxigênio dissolvido, homogeneização em homogeneizador de pistão a 150 kg/cm² para garantir a distribuição uniforme das partículas da polpa, diminuindo a separação de fases durante a estocagem.

A pasteurização é feita em trocador de calor a placas, seguindo-se o enchimento das garrafas a quente (processo *hot fill*), fechamento, resfriamento das garrafas até 28 a 32°C, rotulagem, embalagem e estocagem.

419

Quais são os equipamentos envolvidos numa linha de processamento de suco de caju integral com alto teor de polpa?

Para se produzir suco de caju com alto teor de polpa, são necessários vários equipamentos, tendo início com uma seção de tratamento da matéria-prima, com lavadores rotativos, tanques, esteiras de seleção etc, e uma unidade de extração, constituída de um desfibrador para a desintegração do pedúnculo; uma despulpadeira do tipo convencional com batedores de aço inoxidável; uma prensa do tipo *expeller*, para prensagem do bagaço; uma despulpadeira opcional do tipo *finisher*, para dar acabamento à polpa obtida; e um tanque-pulmão para estocagem temporária do suco obtido.

Complementando a linha, deve-se dispor de tanques de formulação, um pasteurizador de suco do tipo tubular ou de placas,

indicado para grandes volumes de produção, e uma unidade de enchimento das garrafas ou outras embalagens possíveis de ser usadas.

420 Em linhas de extração de suco de caju, todos os equipamentos e utensílios devem ser construídos em aço inoxidável. Qual a razão desta exigência?

Como em qualquer indústria alimentícia, o uso de equipamentos em aço inoxidável é recomendado pela facilidade de limpeza e sanitização que proporciona. Porém, em indústrias de processamento de pedúnculos, o uso de equipamentos e utensílios em aço inoxidável ou um outro material não-reativo é obrigatório, porque os íons de ferro livres encontrados em materiais ferrosos e no aço carbono reagem com os taninos presentes em grande quantidade no pedúnculo do caju, formando o tanato de ferro, um sal de coloração escura, que provoca um escurecimento quase imediato do suco. Isto é válido para todos os produtos do pedúnculo do caju.

421 Como deve ser feita a lavagem do pedúnculo para o processamento?

O pedúnculo do caju deve passar por, no mínimo, duas lavagens, pois geralmente sua colheita é feita pela apanha do pseudofruto que caiu no solo.

A primeira lavagem deve ser feita em tanques, por imersão, passagem por água corrente para remoção das sujeiras grosseiras aderidas ao fruto, permitindo então que se faça o descastanhamento e seleção, pois a sujeira pode esconder imperfeições e partes machucadas.

Com o material selecionado, deve-se fazer uma segunda lavagem com água clorada, para remover a sujeira fina e reduzir a quantidade de microorganismos presentes na superfície do fruto. Deve-se utilizar água com 50 ppm de cloro, deixar em repouso de dois a três

minutos e enxaguar em água corrente de boa qualidade, para remoção do cloro.

422 Como é realizada a extração do suco de caju?

O sistema de extração do suco de caju consiste de um triturador provido de um cilindro dentado em aço inoxidável, que dilacera o pedúnculo de caju, sem cortar suas fibras longitudinais. Esse material é encaminhado ao sistema de despolpa e refino, onde é prensado por ação de batedores de aço inoxidável, com aberturas de aproximadamente 0,6 mm para a despulpadeira e 0,4 a 0,3 mm para a refinadeira (*finisher*), deixando passar o suco e retraindo o bagaço, que é enviado para a prensagem em prensa tipo *expeller* (parafuso), obtendo-se assim, um suco residual que é incorporado ao suco da unidade de despolpa.

423 Qual o rendimento médio na extração de pedúnculos de caju?

Numa unidade convencional de extração de suco de caju, pode-se obter rendimentos entre 75 e 82% de um suco com alto teor de polpa.

424 Por que se usa o dióxido de enxofre como conservante em sucos de caju e quais suas implicações sobre a saúde humana?

A adição de SO_2 (dióxido de enxofre) na forma de sais como metabisulfitos de sódio e potássio (que liberam SO_2 em solução), se faz necessária para combater problemas de escurecimento e perda de vitamina C no suco de caju, além de possuir ação conservadora.

Em relação à saúde humana, alguns estudos têm citado a possibilidade de o SO_2 desencadear reações de natureza alérgica,

principalmente em asmáticos e pessoas sensíveis a este produto, causando urticária quando ingerido em quantidades elevadas. Saliente-se, entretanto, que o limiar para reação alérgica depende do nível de SO_2 , do tipo de alimento, da sensibilidade individual do consumidor e da frequência de consumo do produto.

425

Que procedimentos tecnológicos devem ser adotados para se evitar maiores perdas de vitamina C em sucos de caju?

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é um componente muito sensível à temperatura e à oxidação. A aeração do suco é fator primordial para a promoção de perdas. Por isso, devem ser evitados pontos de aeração do produto, tais como bombeamentos turbulentos em bombas centrífugas, usando-se bombas de deslocamento positivo. Quedas do suco de alturas ou em cascatas turbulentas também ocasionam perdas. As tubulações de transferência de suco devem alimentar os tanques sem turbulências e de preferência alimentar a partir do fundo do tanque receptor.

No caso de se usar o dióxido de enxofre, este deve ser dosado tão logo seja possível após a extração do suco, para permitir sua ação como antioxidante. O aquecimento excessivo do suco também deve ser evitado. Estes procedimentos também minimizam o escurecimento do suco.

426

Quais os tipos de sucos concentrados produzidos a partir do suco de caju?

Atualmente, são produzidos dois tipos de suco de caju concentrado: o suco de caju concentrado com polpa, que apresenta um teor de sólidos solúveis entre 30 e 35 °Brix, e o suco clarificado sem polpa, concentrado, com teor de sólidos solúveis de 60 a 65 °Brix. Em ambos os casos é recomendada a utilização de concentração de vácuo de 50 a 55°C, sendo que os produtos são conservados em câmaras frigoríficas.

427

Quais as aplicações do suco de caju clarificado e concentrado até 65 °Brix?

Este produto do pedúnculo de caju pode servir de matéria-prima para uma série de outros produtos. Pode-se elaborar a cajuína, pela diluição em água potável; geléia de cajuína, pela adição de pectina, açúcar e ácido cítrico; licor de caju, pela adição de álcool potável, além de entrar na composição de refrigerante de caju e *blends* com outros sucos de frutas.

Além de sua versatilidade, apresenta grande estabilidade, podendo ser armazenado durante a entressafra para suprir pequenas ou grandes linhas de processamento.

428

O que é cajuína?



É uma bebida elaborada a partir do suco de caju clarificado e esterilizado no interior do recipiente, apresentando uma cor amarelo-âmbar, resultante da caramelização dos açúcares do próprio suco.

429

Qual a diferença entre o processamento utilizado para a cajuína e o suco de caju integral (com polpa)?

Além da clarificação — que não é realizada para o suco integral —, a primeira diferença entre os dois tipos de suco reside na operação de extração que, para elaboração de cajuína, consiste apenas na prensagem dos pedúnculos inteiros, sem passar pela despulpa, pois não se deseja incorporar polpa ao suco que será clarificado.

A segunda diferença consiste no tratamento térmico que, para suco integral, resume-se numa pasteurização rápida (HTST) em

pasteurizador de placas, enquanto na cajuína, o suco límpido é acondicionado nas garrafas que, após fechadas, são aquecidas em banho-maria a 100°C, por um período médio de 45 minutos, até a caramelização dos açúcares e a obtenção da cor âmbar.

430 O uso de cola de sapateiro é indicado em muitas publicações para a remoção da polpa do suco de caju, no processo de produção de cajuína. Isso é correto?

Na verdade, não se usa a cola de sapateiro, mas a cola de marceneiro, um material de natureza protéica, mas com alto grau de impurezas. Esta cola pode até promover a clarificação do suco, mas por não possuir grau alimentício, não é aprovada pela legislação para tal finalidade.

Existe, no mercado, um produto comercial muito indicado para esse fim, a gelatina comercial de grau alimentício.

431 Quais as principais operações no processo de fabricação da cajuína?

A fabricação da cajuína consiste na extração do suco em prensa do tipo *expeller* ou hidráulica, seguida de clarificação do suco com adição de gelatina, pré-aquecimento para melhor estabilidade do produto durante a estocagem, filtração para obtenção do suco límpido, nova filtração, engarrafamento a quente, fechamento das garrafas e posterior tratamento térmico para esterilização do produto, até a obtenção da cor âmbar.

432 Qual o princípio de clarificação do suco de caju na obtenção da cajuína com gelatina?

A gelatina é obtida a partir do colágeno, um material de origem protéica. Na clarificação do suco, o material protéico da gelatina reage com os taninos do suco de caju, formando um complexo

químico insolúvel (proteína—tanino) que flocula e arrasta o material em suspensão, promovendo a decantação da polpa e a redução da adstringência do suco de caju.

433 Qual a quantidade de gelatina necessária para clarificar o suco de caju?

Como cada lote de suco apresenta uma composição diferente, principalmente em relação ao teor de taninos, é necessário realizar um teste de dosagem para cada lote, evitando a adição excessiva de gelatina ou, ao contrário, quantidade insuficiente para a total clarificação, acarretando a formação de precipitados durante o armazenamento.

O teste de dosagem consiste em tomar vários recipientes iguais e transparentes e encher com 1 litro de suco. A cada recipiente adicionam-se quantidades diferentes da solução de gelatina a 10% (por exemplo 5, 10, 15, 20 e 25 ml), agita-se e deixa-se em repouso.

Verifica-se qual delas apresenta maior volume de precipitado e o sobrenadante mais límpido. Multiplica-se o volume de gelatina utilizado para um litro pelo volume total de suco a ser clarificado.

434 Como preparar a solução de gelatina a ser utilizada na elaboração de cajuína?

Deve ser preparada uma solução de gelatina a 10% p/v, de um dia para o outro, para permitir total hidratação das moléculas e maior uniformização entre os lotes. Esta solução deve ser conservada em geladeira. Existem duas maneiras de se preparar esta solução de gelatina:

- Colocar 100 g de gelatina em pó em 900 ml de água fria e aquecer, mexendo sempre, até total dissolução;
- Aquecer 900 ml de água, entre 50 e 60°C, e adicionar, em fôrma pulverizada, 100 g de gelatina em pó, sob vigorosa agitação, não permitindo a formação de grumos.

435

Qual o padrão de identidade e qualidade para a cajuína?

Conforme a Portaria Nº 282, de 11/09/1984, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, a cajuína deve apresentar as seguintes características:

Padrão de identidade e qualidade para a cajuína

Suco clarificado (cajuína)	Máximo	Mínimo
Densidade relativa (20/20°C)	-----	1,040
Sólidos solúveis (°Brix)	-----	10,0
Açúcares totais (g/100 g) naturais do caju	15,0	7,0
Acidez total (% ácido cítrico)	-----	0,3
Relação (°Brix/acidez)	-----	33
Ácido ascórbico (mg/100 g)	-----	40,0
Álcool etílico (°GL)	0,5	-----

436

Quais as principais causas de quebras de garrafas durante o cozimento da cajuína?

As garrafas de cajuína quebram muito durante esta operação e, para minimizar ou evitar tais quebras, devem ser observados os seguintes pontos:

- As garrafas devem ser limpas e sem arranhões mais profundos;
- Garrafas esverdeadas quebram mais, pois o vidro esverdeado possui mais impurezas, tornando as garrafas mais frágeis e inferiores do que as garrafas brancas;
- O enchimento e fechamento das garrafas devem ser feitos com o produto a quente (80 a 90°C), enquanto o produto está dilatado, possibilitando a formação de vácuo após o resfriamento;

- A colocação das garrafas em banho-maria deve seguir a norma rígida de nunca se colocar o produto quente em água fria, isto é, após encher as garrafas a quente, estas devem ser fechadas e enviadas ao banho-maria, já aquecido;
- Deve-se sempre evitar choques térmicos, que são uma das principais causas de quebras, tanto no aquecimento como no resfriamento;
- Para se resfriar as garrafas após o banho-maria, deve-se ir adicionando água fria aos poucos, até se atingir uma temperatura de 50 a 60°C;
- Garrafas muito cheias podem levar a um alto índice de quebras;
- Deve-se evitar pancadas no manuseio das garrafas;
- A água do banho-maria deve cobrir totalmente as garrafas, impedindo o choque térmico entre a parte da garrafa que está na água quente e a parte que está em contato com o ar.

437

Em termos nutricionais, qual a diferença entre o suco de caju e a cajuína?

O suco de caju é mais nutritivo que a cajuína, pois esta é uma bebida elaborada a partir do suco de caju clarificado, submetido a tratamento térmico bem mais enérgico (em média, 45 minutos em banho-maria) que aquele empregado para o suco de caju. Tal processo leva a uma degradação maior da vitamina C e conseqüente redução do teor dessa vitamina na cajuína.

438

Mesmo após tratamento térmico, a cajuína ainda pode ser considerada como fonte de vitamina C?

Após o tratamento térmico, a cajuína ainda apresenta teores de vitamina C na faixa de 24,44 a 118,05 mg /100 ml, média de 82,25 mg/100 ml. Comparando-se com o suco de laranja, que possui em média 50 mg/100 ml, pode-se considerar a cajuína ainda como boa fonte de vitamina C.

439

Qual a diferença entre doce de caju em calda e compota de caju?

Doce de caju em calda é um produto obtido de pedúnculos despeliculados inteiros ou em pedaços, cozidos em xarope de açúcar e submetidos a tratamento térmico adequado, após acondicionamento em vidros ou latas.

No caso da compota de caju (ou caju em calda), os pedúnculos despeliculados inteiros ou em pedaços são colocados na embalagem ainda crus e recobertos com o xarope de açúcar. O cozimento da fruta é realizado após o fechamento do recipiente, para garantir sua conservação.

440

Como preparar o xarope para fabricação de doce de caju em calda ou de compota?

O xarope deve ser preparado com água potável e açúcar cristal puro, utilizando-se as quantidades necessárias para atingir o teor de sólidos solúveis (°Brix) desejado, conforme indicado na tabela abaixo.

O açúcar é adicionado à água e a solução é aquecida para sua completa dissolução. Após resfriar, o xarope deve ser filtrado (em filtro ou em pano limpo) para retirar as impurezas trazidas pelo açúcar.

**Relação entre °Brix e peso de açúcar
para formulação do xarope**

°Brix	Peso do açúcar (g) a ser adicionado em cada litro de água
10	112
20	250
30	429
40	668
50	1000
60	1500

441 Quais os requisitos desejáveis do pedúnculo de caju para elaboração de compota e doce de caju em calda?

Para a fabricação de doces em calda e compota de caju, é desejável que os pedúnculos sejam saudáveis, firmes e uniformes quanto ao tamanho e formato e sejam despeliculados para melhor uniformização de sua aparência.

442 Como remover a película do pedúnculo de caju, visando a produção de compota e doce em calda?

A melhor forma de descascar os pedúnculos é por via química, já que a espessura da película é muito fina e dificulta sua retirada manual. Inicialmente, é feita a digestão alcalina na superfície dos pseudofrutos, mediante imersão em solução de hidróxido de sódio de 2,0 a 2,5%, em ebulição.

Em seguida, faz-se uma lavagem em água corrente para remoção dos restos de película queimada, e a imediata neutralização dos possíveis resíduos de NaOH, com uma solução de ácido cítrico de 0,25 a 0,5%.

443 A despeliculagem química apresenta riscos para a saúde?

Apesar da despeliculagem química ser realizada com solução de hidróxido de sódio, esta operação, se bem conduzida, não apresenta riscos à saúde, pois os frutos passam por lavagem em água corrente e neutralização em solução de ácido cítrico (ácido orgânico de grau alimentício), não restando, portanto, resíduos de soda no produto final.

444 Como realizar o descastanhamento de pedúnculos para mantê-los propícios à produção de doces em calda e compotas?

Na produção de doces dessa natureza, é necessário que os pedúnculos estejam íntegros, pois no momento da despeliculagem,

o hidróxido de sódio ataca e destrói as partes dilaceradas e machucadas.

Para evitar que o pedúnculo seja danificado no descastanhamento, utiliza-se um fio de *nylon* amarrado a uma base fixa. Este fio é enrolado na castanha, exatamente na região da inserção com o pedúnculo, dando uma volta completa. É então esticado, provocando o estrangulamento e a separação da castanha. Este procedimento tanto deixa a castanha sem resíduos do pedúnculo, como deixa o pedúnculo intacto e íntegro.



445

Que cuidados devem ser tomados com as embalagens para acondicionar doces e compotas de caju?

Para produções artesanais, a embalagem mais viável é o pote de vidro. Este deve ter boca larga, própria para embalagem de alimentos. É necessário que a tampa tenha anel selante, rosca ou grampos de segurança. Os potes devem estar perfeitos, sem lascas ou trincas.

A limpeza dos potes de vidro é muito importante para evitar contaminação. Os potes devem ser muito bem lavados com água e sabão e fervidos por quinze minutos. As tampas podem ser desinfetadas por exposição a vapor fluente ou por lavagem com água a 100°C.

446

Como fazer o enchimento e o tratamento térmico dos potes de doce?

Os doces devem ser acondicionados a quente. Primeiramente os frutos são colocados nos potes para, em seguida, se adicionar o xarope a uma temperatura de 85°C. O tratamento térmico é feito inicialmente com os potes colocados em banho-maria, com suas tampas apenas colocadas no lugar (e não apertadas), para remoção das bolhas de ar contidas no xarope.

As bolhas podem provocar pressão dentro dos vidros, fazendo saltar a tampa durante o tratamento térmico, além de constituírem pontos de crescimento de microorganismos. Imediatamente após os primeiros cinco a dez minutos, as tampas são apertadas quando é iniciada a contagem do tempo de esterilização, de acordo com o tamanho dos potes:

- 15 minutos para potes de meio litro;
- 30 minutos para potes de 1 litro;
- 60 minutos para potes de 2 litros.

Os frutos devem ficar até 5 cm abaixo da boca do pote e o xarope, cobrindo os frutos, a 2,5 cm abaixo da boca do pote, pois se este ficar muito cheio, não haverá a formação de espaço vazio, muito importante para a formação do vácuo, que garantirá melhor fechamento da embalagem.

Durante o aquecimento, os vapores de água provenientes do xarope acumulam-se no espaço vazio e, com o resfriamento, estes vapores se condensam, promovendo a formação do vácuo.

447

Qual é a formulação básica e o procedimento para a produção de doce de caju em massa?

A formulação de doce de caju em massa utilizada na indústria, para uma tachada de 50 kg, é a seguinte:

Formulação de doce de caju

Polpa	30 kg
Açúcar	20 kg
Ácido cítrico	50 g
Pectina	30 g

Inicialmente adicionam-se a polpa e parte do açúcar no tacho, separando-se uma parte do açúcar para misturar com a pectina, na proporção de uma parte de pectina para cinco partes de açúcar. Faz-se a concentração do doce no tacho, sob agitação, até atingir 70 °Brix e adiciona-se a pectina previamente dissolvida em água.

Perto do final do cozimento, adiciona-se o ácido cítrico, também previamente dissolvido em água e continua-se o aquecimento até o produto atingir 80 °Brix, ou seja, quando o doce se desprende da superfície de aquecimento.

448 Qual é a diferença entre caju-ameixa e caju-passa?

O produto chamado de caju-ameixa é o pedúnculo inteiro, perfurado e espremido para sair parte do suco, submetido a cozimento lento (aproximadamente dez horas) e posteriormente desidratado ao sol ou em estufa, resultando num produto enegrecido (semelhante a uma ameixa seca) e de textura macia.

O caju-passa é o produto resultante da simples secagem do pedúnculo do caju, que pode ser inteiro, como o caju-ameixa, ou pode ser fatiado. O produto não é cozido, mas pode ter uma fase osmótica, onde os pedúnculos são submersos em xarope de açúcar para desidratação parcial, e em seguida a complementação da secagem, que pode ser feita ao sol ou em estufas. Para melhor aparência e textura, recomenda-se que se faça a despêliculagem química do pedúnculo. O produto fica também macio e conserva sua cor clara.

449 Qual é o procedimento para a fabricação de geléia de caju?

Para a fabricação de geléia de caju utiliza-se a seguinte formulação:

Formulação de geléia de caju

Suco de caju (com polpa ou clarificado).....	20 kg
Açúcar cristal.....	14 kg
Ácido cítrico.....	40 g
Pectina.....	30 g

O tempo de cozimento em tacho aberto é variável, mas não deve exceder a 20 minutos. O aquecimento prolongado pode causar alterações no sabor e na cor da geléia, inversão excessiva da sacarose e hidrólise da pectina, dificultando ou mesmo impedindo a formação do *gel*.

450 O que é xarope de caju e quais suas características?

O xarope, também chamado de mel de caju, é o produto obtido da concentração do suco de caju clarificado até cerca de 70 a 72 °Brix. Quando o xarope é concentrado em tacho aberto, fica bastante escuro, mas com a utilização de concentrado a vácuo, o xarope pode ficar da cor do mel de abelha.

451 Como elaborar a rapadura de caju?

Para fazer rapadura de caju, os pedúnculos devem ser primeiro espremidos para a retirada parcial do suco e cortados em pedaços pequenos e uniformes, desprezando-se as extremidades. Em seguida, o caju é levado ao fogo, com o açúcar.

Quando a concentração estiver bem avançada, adiciona-se a solução de pectina. Perto do final do cozimento, adiciona-se ácido cítrico previamente diluído em água, e quando o produto começa a se desprender do tacho, está terminada a concentração.

Retira-se, então, o produto do tacho e bate-se com uma colher de madeira, por mais ou menos cinco minutos. Essa massa é colocada em fôrmas de madeira, devendo cada batelada render cerca de 20 unidades de 300 g. Veja a formulação a seguir:

Formulação para rapadura de caju

Caju cortado e espremido	10 kg
Açúcar	7 kg
Ácido cítrico	14 g
Pectina.....	10 g
Xerém de castanha (opcional).....	300 g

452

Quais os principais problemas da polpa de caju?

Devido a sua composição química, a polpa de caju apresenta problemas de fermentação rápida, provocada por leveduras associadas ao pedúnculo, bem como contaminação no decorrer do processo. Além disso, está sujeita a escurecimento provocado pela exposição prolongada da polpa ao ambiente (oxigênio e luz), devido à degradação da vitamina C e outros compostos presentes no caju. Pode ainda ser facilmente escurecida por contato com material ferroso.

453

Quais os principais métodos de conservação da polpa de caju?

Pasteurização — Neste processo, a polpa sofre tratamento térmico a 87°C por dois a três minutos, para destruição dos microorganismos presentes. Geralmente, esse processo é também associado à adição de pequenas quantidades de aditivos químicos para aumentar a vida útil do produto.

Congelamento — Neste processo, a polpa — pasteurizada ou não — é preservada durante um período mais prolongado, ao ser rapidamente resfriada e estocada a uma temperatura suficientemente baixa para quase paralisar a ação dos microorganismos e as reações destrutivas de enzimas e oxigênio.

Preservação química — Para que a polpa seja preservada quimicamente, deve-se utilizar quantidades elevadas de benzoato ou sorbato de potássio e metabissulfito de sódio. Esse processo é mais utilizado para a conservação de matéria-prima para a fabricação de doces.

454

Quais as principais etapas de fabricação da polpa de caju congelada?

As principais etapas de fabricação de polpa consistem em:

Recepção — Nesta etapa, deve-se retirar amostras de caju para conferir os parâmetros de qualidade da matéria-prima (cor, sabor, estágio de maturação e °Brix) ideais para o processamento;

Seleção — Devem ser retirados os frutos muito verdes e aqueles com lesões, estragados ou em processo de fermentação;

Lavagem — Para amolecer e remover as sujidades aderidas na superfície dos frutos, reduzindo o número de microorganismos iniciais, a um mínimo aceitável;

Desintegração — O caju é desintegrado num triturador provido de lâminas dentadas em aço inoxidável;

Despolpamento — Passa-se o caju desintegrado por um cilindro rotativo e provido de peneira para obtenção de uma polpa mais refinada, de consistência mais homogênea;

Envase — O produto é embalado antes de ser congelado;

Congelamento — Deve ser feito o mais rápido possível, em túneis ou câmaras de congelamento;

Armazenamento — A polpa deve ser armazenada em câmaras com temperaturas entre -18° e -20°C.

455 Como deve ser feito o congelamento da polpa de caju?

A polpa de caju deve ser congelada imediatamente após o envase, para evitar alterações bioquímicas e microbiológicas que proporcionam a queda da qualidade do produto. O congelamento ideal para polpa de caju é o congelamento rápido.

Devem ser utilizados congeladores do tipo placas (-40°C), túneis de congelamento (-20°C) ou, se for o caso, deve-se resfriar a polpa após o envase, num túnel de água gelada, levando-a, em seguida, para câmaras frias (-20°C). Outro processo de congelamento

é por nitrogênio líquido, sendo este último muito eficaz, mas com custo muito elevado.

456 Qual a principal limitação do equipamento de despoldpa para a fabricação da polpa de caju?

As despoldpadeiras utilizadas atualmente contêm telas muito finas. O caju, por possuir um alto teor de fibras, força muito o equipamento, acarretando seu desgaste. Portanto, antes da operação de despoldpa, é aconselhável que o caju passe por um liquidificador industrial ou por um triturador cilíndrico, com lâminas de aço inoxidável, para aumentar o rendimento da despoldpa e evitar o desgaste das despoldpadeiras.

457 Qual o prazo de validade de uma polpa de caju congelada?

A polpa congelada pode ser estocada por um período de seis a dez meses, desde que se mantenha constante a temperatura de armazenamento (-18°C). Durante a armazenagem, pode ocorrer perda de umidade na superfície do alimento congelado, causando perda de aroma, sabor e cor. Isso ocorre porque as serpentinas são mais frias que o ar circundante e a umidade do ar se condensa, causando redução na umidade relativa do ar e a consequente evaporação da água da superfície do produto.

458 Como deve ser feito o controle de qualidade da polpa de caju congelada?

Tanto a matéria-prima quanto o produto acabado devem ser analisados quanto às suas características físico-químicas de sólidos solúveis (indicação do grau de maturação), pH, acidez, vitamina C e teor alcóolico (indica o início de uma possível fermentação). Durante o processamento, devem ser retiradas amostras para avaliação da cor, sabor, °Brix e acidez.

Na polpa congelada, também devem ser realizadas análises microbiológicas (contagem padrão, bolores, leveduras, coliformes fecais e totais) e microscópicas (fragmentos de insetos e outras sujidades).

Se a indústria não possuir laboratório próprio, deve procurar os órgãos competentes, para efetuar as análises.

459

Existem padrões de qualidade para a polpa de caju?

Não. Atualmente, na legislação brasileira sobre alimentos, não existem padrões para polpa de fruta. Os órgãos responsáveis pela fiscalização desses produtos (Ministério da Agricultura e do Abastecimento e Ministério da Saúde) comparam os padrões de qualidade da polpa pelos padrões de identidade e qualidade do suco de caju.

460

O que é néctar de caju?

Néctar de caju é uma bebida não fermentada e não gaseificada, destinada ao consumo direto (pronta para beber), obtida pela diluição do suco integral com água potável (na proporção 1:4), adicionada de açúcar e ácido cítrico (1 g/litro) e conservada por processos tecnológicos adequados.

O néctar formulado com 0,8 kg de açúcar/kg de suco apresenta as seguintes características (valores médios):

Formulação de néctar de caju

Determinações	Valores
Sólidos solúveis (°Brix)	14,65
Acidez total (%)	0,22
pH	3,67
Açúcares redutores (%).....	12,31
Açúcares totais (%).....	13,8
Taninos (mg/100 ml).....	49,3
Vitamina C (mg/100 mL).....	18,02
Pigmentos solúveis em água (420 nm).....	95,08

461 Quais os métodos mais apropriados para a conservação do néctar de caju?

O néctar de caju pode ser preservado por aditivos químicos e tratamento térmico. Na formulação do produto, são adicionados os conservantes PI, PIV, PV e AII (benzoato de sódio, sorbato de potássio, metabissulfito de sódio e ácido cítrico, respectivamente) conforme as normas e padrões vigentes. Após a formulação, o produto segue para a pasteurização em trocadores de calor de placas ou do tipo tubular, sendo envasado em embalagens assépticas (*tetrapack*).

Em nível artesanal, o néctar de caju pode ser pasteurizado em banho-maria, onde o produto deve ser envasado a quente (70 a 80°C) em garrafas de vidro. Fecham-se as garrafas, levando-se ao banho-maria em água a 100°C, por quinze minutos.

462 O que é vinho de caju e como é obtido?

O vinho de caju é uma bebida obtida pela fermentação alcoólica do suco de caju que, após clarificado e filtrado, apresenta-se límpido e brilhante. Para sua obtenção, o suco é extraído em prensas, não passando em despulpadeiras para reduzir o teor de taninos.

Ao suco recém-extraído adiciona-se açúcar (chaptalização) para níveis de 16 a 18 °Brix, para se obter teores mais elevados de álcool no produto final. Esse suco é então sulfitado até 100 ppm de SO₂, por adição de metabissulfito de sódio ou de potássio, para controlar contaminantes e oxidações indesejáveis. A seguir, inocula-se o mosto com um fermento de vinificação em dornas, a uma temperatura de 20°C por aproximadamente 20 dias, quando conclui-se a fermentação.

Após a fermentação, é feita a estabilização por adição de 200 ppm de sorbato de potássio e clarificação por adição de gelatina, seguida de filtração, com uma pré-capta de bentonita, obtendo-se o vinho filtrado que é engarrafado e armazenado.

463

O que é mosto de caju?

É o meio nutritivo formulado a partir do suco de caju recém-extraído, no qual será feita a inoculação do fermento para produzir vinho. Este deve conter os nutrientes básicos para o crescimento e atividades metabólicas do fermento (açúcares, vitaminas, proteínas, sais minerais etc) e viabilizar tecnologicamente o processo fermentativo.

464

Que tipo de fermento é empregado na fabricação do vinho de caju? Como utilizá-lo?

Para a produção de vinho de caju são empregados fermentos biológicos do mesmo tipo utilizado para vinhos de uva. Tais fermentos são leveduras selecionadas e apresentam-se na forma seca ativa, sendo necessária, no entanto, sua reativação ou recuperação da atividade biológica.

Isso é conseguido através de sua suspensão em água à temperatura de 35 a 37°C, com adição de 5% de açúcar até que se inicie a fermentação, sendo este procedimento denominado preparo do inóculo. O inóculo é então adicionado ao mosto, iniciando-se o processo fermentativo, que durará de quinze a 20 dias, a uma temperatura de 20°C.

465

Qual a importância do teor de açúcares totais do pedúnculo para a produção de vinhos?

O rendimento em álcool e, portanto, o tipo de vinho obtido (alto ou baixo teor alcoólico) é definido em função do teor de açúcares que será convertido via fermentação alcoólica pelas leveduras, em álcool e gás carbônico. A produção de álcool por essa via bioquímica situa-se em torno de 50% dos açúcares fermentescíveis.

466

Como e quando deve ser dado por encerrado o processo fermentativo de produção de vinho de caju?

A fermentação deve ser bem monitorada e encerrada no momento certo. O momento de parar o processo é indicado pelo uso do batoque hidráulico ou borbulhador ligado à dorna e com a ponta submersa num recipiente com água, que libera bolhas de gás durante a fermentação. Quando cessam as bolhas, deve-se adicionar o sorbato de potássio e levar o vinho a uma câmara fria para decantação dos sólidos em suspensão e filtrá-lo posteriormente.

467

Como são obtidos a limpidez e o brilho no vinho de caju?

Estes parâmetros são obtidos nas operações de clarificação e filtração. Primeiramente, clarifica-se o vinho com gelatina, deixando-se decantar os flocos e, em seguida, filtra-se em filtro-prensa, com pré-capa de bentonita ou diatomita. Pode-se utilizar outros tipos de filtros, tais como cartucho, pré-capa etc.

468

É possível obter vinho tinto de caju?

Não. O vinho de caju é sempre do tipo branco, pois os pigmentos responsáveis pela coloração tinta nos vinhos de uva aparecem em quantidades insignificantes nos pedúnculos vermelhos, não sendo suficientes para colorir o vinho de caju.

469

Pode-se chamar o vinho de caju gaseificado de *champagne* de caju?

Não. O *champagne* é uma bebida fina, obtida a partir de uvas selecionadas e produzidas na região de *Champagne*, na

França. Qualquer outro vinho deste tipo, mesmo produzido a partir de uvas selecionadas, se não for produzido nesta região, não pode ter tal denominação, segundo as normas internacionais de enologia.

Os vinhos gaseificados de uva ou de outras frutas recebem a denominação de vinhos espumantes ou frizantes e o vinho de caju gaseificado deve ser classificado na categoria de vinhos de frutas gaseificados ou filtrados (doces ou secos), podendo ser denominado de filtrado doce de caju ou vinho de caju espumante.

470 É possível produzir álcool ou aguardente de caju? Como?



Sim, é possível. A partir da destilação do produto obtido por fermentação alcoólica do suco de caju, pode-se obter o álcool. Para obtenção de aguardente, o destilado passa por um processo de maturação e envelhecimento.

471 Como são obtidos os refrigerantes de caju?

Os refrigerantes de caju são obtidos pela mistura de água potável, açúcar cristal, aromatizantes artificiais ou naturais, corante, caramelo e aditivos. Estes são dosados nas devidas proporções, pasteurizados, gaseificados e engarrafados.

472 Qual a diferença entre o refrigerante de caju e a cajuína?

Primeiramente, a cajuína não é gaseificada. Além disso, o refrigerante de caju é um produto composto por açúcar, aroma imitação, água, aditivos químicos e suco de caju integral (na proporção de, no mínimo, 5% de suco para 10°Brix) e a cajuína é o suco de caju puro clarificado e caramelizado.

473

Quais os padrões de qualidade do refrigerante de caju?

O refrigerante de caju é obrigatoriamente elaborado com água potável, enfatizando-se as seguintes características de sua formulação:

Características da formulação do refrigerante de caju

Teor máximo de ferro	0,3 mg/L
Teor máximo de manganês.....	0,1 mg/L
Dureza total, teor máximo em carbonato de cálcio	100,0 mg/L
Oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica (máximo).....	2,0 mg/L

A formulação do refrigerante de caju deve obedecer os limites abaixo fixados:

Limites da formulação do refrigerante de caju

	Mínimo	Máximo
Suco de caju, no mínimo com 10 °Brix	-	5,0% (v/v)
Açúcar	-	q.s.p.
Dióxido de carbono.....	-	1,0 V
Acidez titulável, em ácido cítrico, g/%	-	0,03

474

É possível fazer vinagre a partir do suco de caju? Como proceder?

Sim. Na elaboração, parte-se do suco com 12 °Brix, que deve ser previamente pasteurizado e resfriado para posterior inoculação com leveduras (*Saccharomyces cerevisae*) e desenvolvimento da fermentação alcoólica. Ao mosto, adiciona-se 0,05% de fosfato de amônia.

Após completada a fermentação alcoólica, aera-se o mosto para favorecer a fermentação acética, convertendo o etanol em ácido

acético até atingir acidez em torno de 4% (expressa em ácido acético). Proceda-se então à filtração e pasteurização do vinagre a 65°C e a seu engarrafamento.

475 Como elaborar licor de caju?

Mistura-se meio litro de suco de caju (integral ou clarificado), duas colheres de sopa de suco de limão, seis gotas de baunilha e coloca-se num recipiente de louça ou vidro, muito bem vedado.

Deixa-se em infusão por três dias, agitando-se uma ou duas vezes por dia. Filtra-se. Faz-se um xarope com 1 litro de água e 1 kg de açúcar e, quando estiver frio, junta-se à infusão. Filtra-se a mistura em filtro de papel ou de algodão. Engarrafa-se em frasco esterilizado e deixa-se envelhecer por, no mínimo, dois meses, em lugar escuro.

476 É possível aproveitar o pedúnculo para ração animal?



Sim. O bagaço do pedúnculo, seco e moído, possui alto valor nutritivo e aroma agradável, sendo muito bem aceito por animais ruminantes. No entanto, esta ração não pode ser utilizada como única fonte de alimento, pois possui elevado teor de taninos, que interferem na assimilação de proteína na digestão do animal.

O bagaço do caju pode também ser enriquecido com proteína proveniente do crescimento de leveduras, chegando a atingir até 19,8% de proteína.

477 Quais os tipos de pedúnculo ou resíduos que podem ser transformados em ração?

Para a elaboração da ração de caju pode-se utilizar o pedúnculo de três fontes:

- Pedúnculo abandonado nos pomares após a remoção da castanha (85% de umidade);
- Pedúnculo rejeitado na fabricação de doces e bebidas por apresentar defeitos, lesões ou partes deterioradas;
- Bagaço do pedúnculo (72% de umidade) resultante da extração do suco no processamento de suco integral, cajuína, vinho e outros.

478 Quais são as principais etapas na elaboração da ração de caju?

Quando se trabalha com o pedúnculo inteiro, deve-se proceder a duas prensagens consecutivas para se extrair o suco existente. Quando se trabalha a partir do bagaço, deve-se iniciar o processo na segunda prensagem, para reduzir ainda mais a umidade inicial.

Após a prensagem, o material deve ser submetido a uma secagem ao sol, por 72 horas, sobre piso cimentado ou então em estufa com circulação de ar forçada a 70°C, por seis a oito horas. Em seguida, o material deve ser pesado, moído em moinho desintegrador e picador de ração, peneirado e embalado em sacos de papel ou de plástico.

479 Como se faz o enriquecimento protéico do bagaço do pedúnculo para ração animal?

Inicialmente, faz-se o umedecimento do material com água ou suco, de modo que a mistura fique com 80% de umidade. É necessária a suplementação com nitrogênio, fósforo e calcário. A levedura utilizada na inoculação é a *Saccharomyces cerevisiae*, o fermento de panificação que, em meio aeróbico, produz massa celular (proteína).

Deve-se processar a fermentação contínua, com freqüente homogeneização. O primeiro ciclo de fermentação dura oito horas,

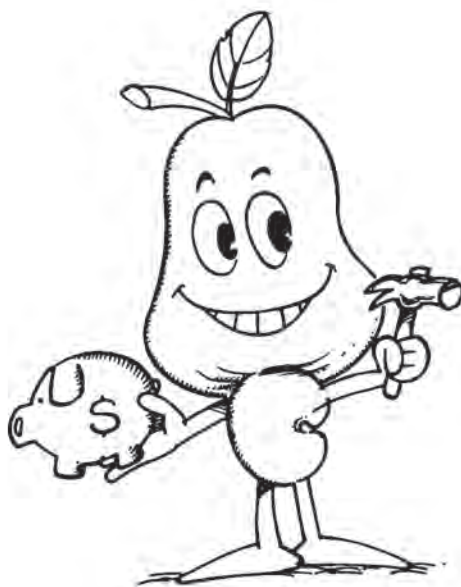
e os demais duram de duas a três horas. Ao término de cada ciclo, deve-se retirar um quarto da pasta fermentada, substituindo-a pela mesma quantidade de material fresco.

O material que sai do fermentador é prensado durante 30 minutos para perder cerca de 60% de umidade. Em seguida, o material é espalhado para secagem ao sol, durante 48 horas, ficando com aproximadamente 10% de umidade.

Para melhorar o sabor a ração final é formulada pela mistura do produto fermentado e seco com o pedúnculo natural moído e 1% de sal de cozinha.

9

Economia do Caju



*Carlos Roberto Machado Pimentel
Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa
Lucas Antônio de Sousa Leite*

480 Qual o custo de manutenção de 1 hectare de cajueiro comum?

Para insumos e serviços, estima-se um custo de manutenção por hectare/ano de R\$ 125,00 equivalente a 298 kg de castanha de caju.

481 Quais os insumos e serviços utilizados na manutenção de 1 hectare de cajueiro comum?

Na manutenção anual de 1 hectare de cajueiro comum são realizados os seguintes tratos culturais: roçagem, coroamento e poda de limpeza. A roçagem demanda três horas de trator. O coroamento, cinco homens/dia, e a poda de limpeza, cinco homens/dia.

482 Qual o custo de implantação de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado?

Para insumos e serviços, estima-se um custo médio de implantação de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado igual a R\$ 847,00, equivalente a 2.017 kg de castanha de caju.

483 Qual o custo de manutenção de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado?

O custo de manutenção de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado é de R\$ 312,00, equivalente a 743 kg de castanha de caju.

484 Quais os serviços e insumos utilizados na implantação de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado?

Na implantação de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado, utilizam-se os serviços e insumos apresentados no quadro a seguir:

Serviços e insumos utilizados na implantação de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado

Discriminação	Unidade	Quantidade
<i>Serviços</i>		
Desmatamento	H/D	12
Coivara e queima	H/D	6
Destocamento	H/D	35
Acabamento	H/D	8
Gradagem e aração	H/Tr	2
Abertura e adubação das covas	H/D	8
Plantio e replantio	H/D	4
<i>Insumos</i>		
Mudas enxertadas	m ³	240
Esterco bovino	m ³	2

Notas: H/D = homem/dia; H/Tr = hora de trator.

485 Quais os serviços e insumos utilizados na manutenção de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado na fase estabilizada?

Na fase de estabilização, os serviços e insumos utilizados na manutenção de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce enxertado encontram-se no quadro abaixo:

Serviços e insumos utilizados na manutenção de 1 hectare de cajueiro-anão-precoce na fase estabilizada

Discriminação	Unidade	Quantidade
<i>Serviços</i>		
Adubação química	H/D	5
Roçagem	H/Tr	2
Coroamento/cobertura morta	H/D	5
Desbrota/poda	H/D	6
Controle de pragas e doenças	H/Tr	4
<i>Insumos</i>		
Adubo químico	kg	153
Inseticida/fungicida	L/kg	4

Notas: H/D = homem/dia; H/Tr = hora de trator.

486

A rusticidade do cajueiro dispensa o uso de adubos e outros insumos modernos?

Não. O cajueiro não é tão rústico assim. Nenhum pomar produz bem se não forem recolocados os nutrientes que a planta retira da terra. A produção moderna e competitiva precisa investir também nos insumos básicos para melhorar as colheitas e os resultados econômicos.

487

Qual a produção e a área cultivada com cajueiro no Brasil e onde se localiza?

Na safra 1995/1996, de acordo com o IBGE, a área cultivada com cajueiro no Brasil era de 647.499 hectares, possibilitando uma produção de 164.156 toneladas de castanha de caju e 1.640.156 toneladas de pedúnculo.

A área e a produção concentram-se no Ceará, com 332.882 hectares e 80.896 toneladas de castanha de caju; no Piauí, com 201.324 hectares e 47.207 toneladas de castanha de caju; e Rio Grande do Norte, com 113.293 hectares e 36.053 toneladas de castanha de caju.

488

Qual o calendário de produção do cajueiro no Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte?

A safra do cajueiro no Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte ocorre nos seguintes meses: Piauí (agosto a novembro); Ceará (outubro a janeiro); e Rio Grande do Norte (novembro a fevereiro). Essa defasagem de um estado para outro permite ampliar o período de oferta de castanha e pedúnculo, com efeito benéfico em termos de redução de custos com estoque.

489

Que produtos do cajueiro são explorados comercialmente?

Atualmente, são explorados, comercialmente, a castanha e o pedúnculo. A castanha é o principal produto, visto que representa mais de 90% da renda gerada.

Embora o cajueiro apresente várias alternativas de produtos, a maioria dos produtores utiliza apenas a castanha, vendida para a indústria e, em pequena escala, o pedúnculo, utilizado na fabricação de doces, cajuína e consumo *in natura*. Em nível de indústria processadora, além da amêndoa, obtém-se o líquido da casca da castanha de caju (LCC). A casca é utilizada como combustível por algumas fábricas. A industrialização do pedúnculo proporciona a produção de sucos, geléias, vinho, aguardente, refrigerantes, mel, entre outros.

490

Qual a geração de emprego e renda pelo segmento agrícola de produção de caju?

Tomando por base o ano comercial de 300 dias e a média de 17 homens/dia/hectare/ano para as operações de manutenção e colheita, os 647 mil hectares existentes com a cultura do cajueiro geram 36 mil e 663 empregos diretos no campo. Na safra 1995/96, a renda gerada com base na exploração da castanha de caju foi de R\$ 69 milhões de reais.

491

Como é feita a comercialização da castanha de caju?

No processo de comercialização da castanha de caju, ainda predomina a venda mediante atravessadores. Conforme o IBGE, 80% da comercialização da castanha de caju ocorre via intermediação.

492**Como é feita a comercialização do pedúnculo de caju?**

A comercialização do pedúnculo ocorre de duas maneiras: em unidades, para consumo de mesa ou em caixa, para consumo industrial. Por se tratar de produto perecível, a localização da propriedade em relação ao mercado ou indústria pode ser um fator limitante para a comercialização. Entretanto, vale lembrar a existência de empresas cultivando caju no Piauí e comercializando o pedúnculo, *in natura*, nos grandes centros urbanos como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília, mediante o uso de caminhões frigorificados.

493**O segmento industrial processador de castanha de caju gera quantos empregos e que renda?**

Considerando que a produção de uma caixa de 22,68 kg de amêndoa de castanha de caju requer três operários/dia, o segmento industrial emprega cerca de 15 mil pessoas. Esse contingente, no entanto, varia proporcionalmente com a oferta anual de matéria-prima. A renda média obtida no biênio 1995/1996 foi de R\$ 157,4 milhões de dólares.

494**Qual a produção mundial de castanha de caju e quais são os países produtores?**

As estatísticas sobre a produção mundial de castanha de caju são ainda bastante limitadas. A produção mundial é estimada pelo Fundo das Nações Unidas para a Agricultura — FAO, em 362 mil toneladas. Desse total, a Índia e o Brasil participam, respectivamente, com 32% e 24%. Em seguida, aparece a Tanzânia com 9%, e Moçambique, com 2,5%. A participação dos países emergentes tem crescido significativamente nos últimos anos, com destaque para o Vietnã.

495

Quais são os principais países emergentes no agronegócio mundial do caju?

Nos últimos anos, as estatísticas de organismos internacionais, como a FAO, mostram inúmeros países como produtores de castanha de caju. Entretanto, destacam-se Benin, Guiné-Bissau, Indonésia, Tailândia e Vietnã.

496

Quais os principais importadores de amêndoa de castanha de caju brasileira?

Os compradores de amêndoas de castanha de caju brasileira são: Estados Unidos (72,7%), Canadá (10,4%) e Europa (11,4%). Dentre os países europeus, destacam-se Holanda, Itália, Inglaterra, França, Alemanha e Portugal.

497

Quais são os principais países exportadores de amêndoa de castanha de caju?

As exportações mundiais de amêndoas de castanha de caju são bastante concentradas. A Índia, em 1994, foi o principal exportador, detendo 73% das exportações mundiais sobre um total de 4.710 mil caixas, o que equivale a 106.823 toneladas. Em seguida, aparece o Brasil, com participação de 21%.

498

Quais os principais países importadores de amêndoas de castanha de caju?

O principal comprador de amêndoa de castanha de caju no mercado internacional são os Estados Unidos. Esse país, só em 1994, importou 60% do total transacionado, seguido pela Holanda, com 12,7%.

499

Quais as principais características que definem a qualidade de uma amêndoa de castanha de caju?

Do ponto de vista do consumidor, as principais características que definem a qualidade de amêndoas de castanha de caju são: tamanho, cor, sabor, odor e textura.

Por sua vez, considerando-se o processamento industrial, destacam-se as características físico-químicas (umidade, teor de óleo, proteína) e microbiológicas.

500

O Brasil tem condições de ampliar o mercado para suas amêndoas de castanha de caju?

Sim. O Brasil pode promover a diversificação do mercado externo, atualmente muito concentrado nos Estados Unidos.

Nesse aspecto, é importante levar em consideração as preferências e hábitos alimentares. Nos Estados Unidos, a preferência é por amêndoas torradas e salgadas, servidas geralmente acompanhando bebidas alcoólicas. Na Europa, o consumo de amêndoas de castanha de caju está mais associado ao recheio de bolos, chocolates e pratos culinários.

Por sua vez, o mercado interno é ainda muito pouco explorado, ensejando um elevado potencial a ser conquistado. A ampliação desses mercados, no entanto, depende fundamentalmente do padrão de qualidade do produto associado a campanhas de *marketing* que divulguem as vantagens terapêuticas e nutricionais da amêndoa de castanha de caju.



*Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Este livro apresenta os mais recentes progressos tecnológicos decorrentes de vários anos de pesquisa. Com clareza, concisão e riqueza de detalhes, ele aborda, de uma só vez, em perguntas e respostas, tudo o que você precisa saber sobre a cultura do cajueiro

Em linguagem conceitual simples e ricamente ilustrado, constitui excelente fonte de consulta para professores, técnicos, extensionistas, produtores e estudantes de Ciências Agrárias.

Com este trabalho, esperamos contribuir com as principais condições e conhecimentos necessários para o sucesso dos empreendimentos relacionados aos agronegócio do caju.



*Produção editorial, impressão e acabamento
Embrapa Produção de informação*

