

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

CAJU

2ª edição revista e atualizada



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



O produtor pergunta, a Embrapa responde



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



2ª edição revista e atualizada

O produtor pergunta, a Embrapa responde

João Pratagil Pereira de Araújo
Editor Técnico

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Caixa Postal 3761
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Agroindústria Tropical

Comitê de Publicações

Presidente

Marlon Vagner Valentim Martins

Secretário-executivo

Marcos Antônio Nakayama

Membros

José de Arimateia Duarte de Freitas

Celli Rodriguez Muniz

Renato Manzini Bonfim

Rita de Cassia Costa Cid

Rubens Sonsol Gondim

Fábio Rodrigues de Miranda

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4162
Fax: (61) 3448-2021
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Juliana Meireles Fortaleza

Wyviane Carlos Lima Vidal

Revisão de texto

Jane Baptistine de Araújo

Maria Cristina Ramos Jubé

Normalização bibliográfica

Marcia Maria Pereira de Souza

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico da coleção

Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

Arte-final da capa

Júlio César da Silva Delfino

Ilustrações do texto

Silvio Roberto Ferigato

Foto da capa

Luiz Augusto Lopes Serrano

1ª edição

1ª impressão (1998): 3.000 exemplares

2ª impressão (2004): 1.000 exemplares

3ª impressão (2010): 500 exemplares

2ª edição

1ª impressão (2015): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Caju : o produtor pergunta, a Embrapa responde / João Pratagil Pereira de Araújo, editor técnico. – 2. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2015.

250 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm. - (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 978-85-7035-435-8

1. *Anacardium occidentale*. 2. Produção. 3. Cultivo. 4. Processamento. I. Araújo, João Pratagil Pereira de. II. Embrapa Agroindústria Tropical. IV. Coleção.

CDD 634.573

© Embrapa 2015

Autores

Adriano Lincoln Albuquerque Mattos

Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Aplicada, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Adroaldo Guimarães Rossetti

Matemático, doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Afrânio Arley Teles Montenegro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Antônio Agostinho Cavalcante Lima

Engenheiro-agrônomo, pesquisador aposentado da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Antônio Calixto Lima

Engenheiro-agrônomo, doutor em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Antônio Renes Lins de Aquino

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Antonio Teixeira Cavalcanti Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Carlos Farley Herbster Moura

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia de Pós-colheita, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Carlos Roberto Machado Pimentel

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Agrícola, pesquisador aposentado da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Deborah dos Santos Garruti

Engenheira de alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Dheyne Silva Melo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Diva Correia

Bióloga, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Ebenézer de Oliveira Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal), pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Ervino Bleicher

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia Agrícola, professor da Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza, CE

Fábio Rodrigues de Miranda

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Engenharia de Biosistemas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Fernando Antonio Pinto de Abreu

Engenheiro de alimentos, Ph.D. em Engenharia de Processos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco das Chagas Oliveira Freire

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fipatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco das Chagas Vidal Neto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco Fábio de Assis Paiva

Engenheiro-agrônomo, mestre em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco Marto Pinto Viana

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira

Engenheiro-agrônomo, mestre em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco Xavier de Souza

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras

Farmacêutica bioquímica, doutora em Ciências dos Alimentos, pesquisadora aposentada da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Ingrid Vieira Machado de Moraes

Engenheira de alimentos, mestre em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Janice Ribeiro Lima

Engenheira de alimentos, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

João Eduardo Pereira Filho

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

João Ribeiro Crisóstomo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

João Rodrigues de Paiva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

José Ednilson de Oliveira Cabral

Administrador, Ph.D. em Economia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

José Emilson Cardoso

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

José Luiz Mosca

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Josivan Barbosa Menezes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Pós-Colheita, professor da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN

Levi de Moura Barros

Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Lindbergue Araújo Crisóstomo

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Química Agrícola e Solos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Lucas Antonio de Sousa Leite

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência Econômica, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Luiz Augusto Lopes Serrano

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Maria Elisabeth Silveira Barros

Engenheira química, doutora em Nutrição, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora aposentada da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Maria do Socorro Rocha Bastos

Engenheira de alimentos, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Marlon Vagner Valentim Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal (Fitossanidade), pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Men de Sá Moreira de Souza Filho

Engenheiro químico, doutor em Engenharia de Produção, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Mônica Maria de Almeida Lopes

Engenheira de alimentos, mestre em Bioquímica Vegetal pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

Nívia da Silva Dias-Pini

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Paulo César Espíndola Frota (in memoriam)

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agrometeorologia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP

Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa

Administrador, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Quélzia Maria Silva Melo

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora aposentada da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Raimundo Braga Sobrinho

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Raimundo Marcelino da Silva Neto

Engenheiro de alimentos, mestre em Tecnologia de Alimentos, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Renata Tieko Nassu

Engenheira de alimentos, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

Ricardo Elesbão Alves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência dos Alimentos – Fisiologia Pós-Colheita, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Terezinha Feitosa Machado

Engenheira de alimentos, doutora em Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Waldelice Oliveira de Paiva

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora aposentada do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, AM

Apresentação

O livro *500 Perguntas 500 respostas – Caju* teve a sua primeira edição publicada em 1998, 11 anos após a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caju da Embrapa, hoje, Embrapa Agroindústria Tropical. Foi produzido para atender às inúmeras consultas por carta e por outros meios de comunicação, bem como às demandas das visitas aos campos experimentais. O processo de avaliação e seleção das perguntas e elaboração das respostas participaram 50 pesquisadores, em suas respectivas áreas de especialização.

Passados 17 anos, de grandes e significativos avanços tecnológicos na cultura do caju, lançamos esta 2ª edição revista e atualizada, preservando as informações da 1ª edição para a realidade atual da cultura, e incorporando novas perguntas sobre tecnologias e processos, recebidos também por meio do Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC).

Entre as novas tecnologias incorporadas, nesta 2ª edição, destacam-se a propagação por enxertia em tubetes, a substituição de copas de cajueiros, o controle de pragas e doenças, o modelo múltiplo de processamento da castanha-de-caju, em minifábricas, organizadas em associações e cooperativas, e as alternativas de aproveitamento do pedúnculo do caju.

Esta obra leva aos empreendedores atuais e futuros da cadeia produtiva do caju um conjunto de informações indispensáveis para a tomada de decisões e para a gestão e operacionalização dessa importante atividade econômica e social.

Lucas Antonio de Sousa Leite
Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

	Introdução.....	15
1	Origem, Classificação Botânica e Variedades.....	17
2	Aspectos do Solo, Clima, Fenologia e Produção	33
3	Adubação e Nutrição Mineral	41
4	Instalação do Pomar e Tratos Culturais.....	57
5	Irrigação e Fertirrigação.....	79
6	Propagação.....	89
7	Substituição de Copas.....	117
8	Pragas.....	129
9	Doenças.....	153
10	Pós-colheita e Conservação do Pedúnculo do Caju	167
11	Aproveitamento Industrial	187
12	Economia	239

Introdução

A cultura do caju tem grande importância econômica e social para o Brasil. Além de ser naturalmente adaptada às condições de solo e clima, o País é considerado o seu centro de origem, abrigo em seu território a ampla variabilidade da espécie *Anacardium occidentale* L., o que nos confere vantagens comparativas e competitivas em relação aos demais países produtores.

O seu principal produto, a amêndoa de castanha-de-caju, participa de um mercado mundial bilionário, com movimentação superior a US\$ 2,4 bilhões por ano, além de empregar diretamente 1,2 milhão de pessoas. O Brasil, com seu imenso potencial de terras apropriadas para cultivo e com um centro nacional de pesquisa de referência mundial – a Embrapa Agroindústria Tropical – participa com menos de 10% do mercado global.

Atualmente, o setor convive com redução de oferta de matéria-prima para o processamento industrial, provocada por vários anos consecutivos de seca, resultando em declínio dos pomares e baixas produtividades, apesar de o País ter uma das maiores áreas plantadas com cajueiro do mundo – mais de 700.000 hectares.

Nos últimos 20 anos, houve expansão da produção e exportação da amêndoa de castanha-de-caju, em países não tradicionais produtores, como Vietnã e Nigéria. No mesmo período, o Brasil perdeu posições no mercado internacional e fechou cerca de 20 grandes indústrias processadoras, restando, atualmente, apenas quatro indústrias em operação. Paralelamente a esse processo, a Embrapa Agroindústria Tropical difundiu as minifábricas de processamento de castanha-de-caju, que atuam integrando produção, processamento e comercialização, principalmente no mercado interno.

A Embrapa Agroindústria Tropical, referência de pesquisa e desenvolvimento do caju, vem, desde a sua criação, desenvolvendo

soluções tecnológicas para o aumento da produção, produtividade e qualidade dos produtos e subprodutos do cajueiro. Com esta publicação, a Unidade busca contribuir nos diversos aspectos da cultura com o que há de mais recente no mercado de tecnologias.

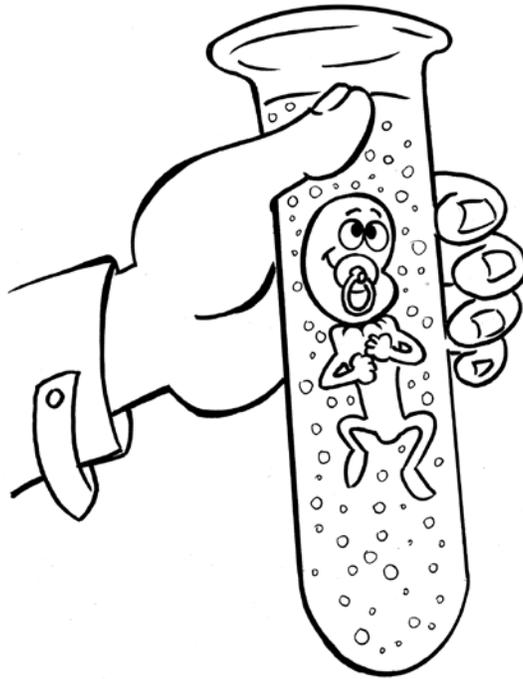
Nesta 2ª edição da obra *500 Perguntas 500 Respostas – Caju*, os capítulos abrangem as condições de clima e solos para o cultivo do cajueiro, práticas de plantio, adubação e nutrição mineral, manejo (plantio e condução do pomar), irrigação, métodos de propagação e de substituição de copas de cajueiros improdutivos, aspectos do seu melhoramento genético, identificação e controle de pragas e doenças, tecnologias da pós-colheita, da conservação do pedúnculo e do aproveitamento industrial do caju e os aspectos relacionados à economia de produção e exportação da amêndoa da castanha-de-caju.

As perguntas e respostas buscam esclarecer dúvidas sobre problemas relacionados à exploração racional e comercial do cajueiro, além de produtos derivados dessa cultura, tão importante para a agricultura, a economia e a tradição da região Nordeste e do País.

Entretanto, sabe-se que, para que as soluções tecnológicas sejam adotadas pelos produtores, com efetividade, deverão ser considerados: o interesse do produtor, o custo-benefício das tecnologias, seus impactos no mercado e na cadeia produtiva, além da existência de políticas de fomento, de talentos humanos (técnico e científico) e de ambiente favorável ao desenvolvimento econômico e social. Além disso, para o sucesso desse e de qualquer outro agronegócio, é indispensável a existência de uma forte governança estratégica, resultante da interação entre governo, universidades e iniciativa privada, para planejar e executar as ações e inovações necessárias.

1

Origem, Classificação Botânica e Variedades



*Francisco das Chagas Vidal Neto
Levi de Moura Barros
Dheyne Silva Melo
João Ribeiro Crisóstomo
Waldelice Oliveira de Paiva
João Rodrigues de Paiva*

1 Qual é a origem do cajueiro?

O Brasil é o provável centro de origem do cajueiro e o principal centro de diversidade da maioria das espécies do gênero *Anacardium*.

2 Qual é a distribuição geográfica do cajueiro?

O cajueiro encontra-se distribuído na maioria das áreas tropicais do mundo, desde 27°N (sul da Flórida) até 28°S (África do Sul).

3 Qual é a classificação taxonômica do cajueiro?

O cajueiro cultivado (*Anacardium occidentale* L.) pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Anacardium*, que compreende ainda outras 20 espécies. Dentre todas as espécies, apenas a *Anacardium occidentale* é cultivada comercialmente e compreende os tipos anão-precoce e comum.

4 Quais são as principais características botânicas do cajueiro?

O cajueiro é uma planta perene, com ramificação baixa e porte variado, em função do qual se distinguem os grupos anão-precoce (porte baixo) e comum (porte alto). Geralmente, a planta do cajueiro comum atinge 12 m a 14 m de altura e 5 m a 8 m de envergadura, podendo, excepcionalmente, chegar a 15 m de altura por 20 m de envergadura. No tipo anão-precoce, a altura média fica em torno de 4 m, e a envergadura varia entre 6 m e 8 m. O sistema radicular é constituído por uma raiz pivotante bem desenvolvida e normalmente bifurcada, com raízes laterais que atingem até duas vezes a projeção da copa. As folhas são simples, inteiras, alternas, glabras, de aspecto subcoriáceo e com pecíolo curto. Durante o

seu desenvolvimento, a planta possui ramificações intensivas, das quais se originam as panículas, e extensivas, que não resultam em panículas. A predominância de ramificação intensiva confere à copa um formato de guarda-chuva, e a de ramificação extensiva resulta em copa esgalhada e desuniforme. As panículas contêm flores masculinas e hermafroditas em proporções variadas e são produzidas na periferia da copa.

5

Qual é o número de cromossomos e o modo de reprodução do cajueiro?

O cajueiro é uma planta com predominância de polinização cruzada, cujo número de cromossomos ainda é indefinido, sendo o mais aceito $2n = 42$ cromossomos.

6

O que é uma variedade?

É um grupo de indivíduos da mesma espécie, com uniformidade fenotípica e que se distingue de outros grupos pela aparência ou mesmo pela função que exerce.

7

O que é uma cultivar?

É uma variedade que passou a ser cultivada comercialmente.

8

O que é um clone?

É uma planta que se origina de outra por propagação assexuada e possui o mesmo patrimônio genético. Quando alguém menciona o termo “clone de cajueiro CCP 76”, está se referindo a um grupo de plantas propagadas assexuadamente a partir da planta CP 76, selecionada no programa de melhoramento genético. Um clone é também comumente chamado de variedade ou cultivar.

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

A denominação de híbrido é dada a uma semente ou planta resultante do cruzamento entre pais geneticamente 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 encontradas em dois indivíduos separados.

No caso do cajueiro, 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 cajueiro-anão-precoce. Para obtenção da planta híbrida, é necessário fazer a polinização manual entre as plantas cujas características se desejam associar (juntar). Em seguida, a planta originada desse cruzamento passa pelo processo seletivo; e, se selecionada, precisa ser clonada para manter as características favoráveis.

10**Como se agrupam os tipos de cajueiro cultivado, de acordo com a variabilidade fenotípica?**

Agrupam-se em dois tipos: cajueiro-comum e cajueiro-anão-precoce.

11**Quais são as principais características que diferenciam o cajueiro-comum do cajueiro-anão-precoce?**

O cajueiro-comum tem maior porte, inicia a produção mais tardiamente, tem potencial individual de produção maior e período de safra mais curto do que o cajueiro-anão-precoce. A castanha e o pedúnculo do cajueiro-comum também podem atingir tamanho médio bem superior.

O cajueiro-anão-precoce possibilita maior aproveitamento do pedúnculo para a comercialização no mercado de fruta de mesa e de suco, em razão do porte mais baixo e facilidade de colheita.

12

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

O cajueiro-comum possui maior potencial produtivo individual (em nível de planta), entretanto os pomares com cajueiro-anão-precoce possuem maiores produtividades, pois permitem o plantio de um maior número de plantas por hectare.

13

Quais são as principais variedades de cajueiro e suas características?

Atualmente, existem 14 clones registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), autorizados para comercialização, 12 pertencem à Embrapa. Entre estes, destacam-se:

Clone CCP 06: é indicado para uso como porta-enxerto, pelo elevado percentual de germinação e compatibilidade com os clones recomendados. A planta possui porte baixo, florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor amarela; e amêndoa com peso médio de 1,6 g.

Clone CCP 09: é recomendado para o cultivo de sequeiro ou irrigado em regiões litorâneas, para o mercado de caju de mesa ou de amêndoa. A planta possui porte baixo; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo bastante doce, com baixo teor de tanino e de cor alaranjada; castanha com peso médio de 2,1 g.

Clone CCP 76: é o mais plantado no Brasil, devido à adaptabilidade, atratividade sensorial e qualidade do pedúnculo, e, por isso, o preferido para o mercado de consumo in natura, e destina-se também ao mercado de amêndoa; é recomendado para o cultivo de sequeiro ou irrigado, no litoral e Semiárido do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e áreas semelhantes. A planta possui porte baixo; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo bastante doce, com baixo teor de tanino e de cor alaranjada; e amêndoa com peso médio de 1,8 g.

Clone Embrapa 51: possui alta produtividade e destina-se ao mercado de amêndoa, sendo também comercializado no mercado de pedúnculo in natura; é recomendado para o cultivo de sequeiro ou irrigado, na região litorânea e áreas de transição, no Nordeste setentrional. A planta é vigorosa; possui porte médio; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor vermelha; e amêndoa com peso médio de 2,6 g.

Clone BRS 189: possui o maior pedúnculo e, por isso, é recomendado preferencialmente para o mercado de fruto de mesa, podendo ser aproveitado para a produção de amêndoa. É indicado para o cultivo de sequeiro ou irrigado. A planta possui porte baixo, florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor vermelha; e amêndoa com peso médio de 2,1 g.

Clone BRS 226: destina-se à produção de amêndoa e é recomendado para o Semiárido do Piauí e áreas semelhantes, especialmente para áreas de ocorrência de resinose, por ser resistente à doença. A planta possui porte baixo; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor alaranjada e amêndoa com peso médio de 2,7 g.

BRS 253 ou BRS Bahia 12: destaca-se pela elevada produtividade de castanha e é recomendado para o cultivo em sequeiro, na região baiana de Ribeira do Pombal e áreas semelhantes. A planta possui porte médio; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor vermelha; e amêndoa com peso médio de 2,7 g.

BRS 265: destaca-se pela qualidade da castanha/amêndoa e é recomendado para o cultivo em sequeiro, no litoral do Ceará e áreas semelhantes. A planta possui porte baixo; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor vermelha; e amêndoa com peso médio de 2,6 g. É suscetível à antracnose.

BRS 274: é o único clone de cajueiro-comum, cultivado para a produção de amêndoa ou de pedúnculo para suco, em regime de sequeiro. Destaca-se pelo maior tamanho da amêndoa, classificada como superior. A planta possui porte médio; florescimento e frutificação precoce; pedúnculo de cor avermelhada; e amêndoa com peso médio de 3,5 g.

BRS 275: híbrido entre os tipos comum e anão-precoce recomendado para a produção de amêndoa e pedúnculo para suco. A planta possui porte médio; é menos precoce quanto ao florescimento, frutificação; pedúnculo de cor alaranjada; e amêndoa com peso médio de 3,1 g.

14 Quais são as variedades mais plantadas atualmente?

A CCP 76 é a mais difundida e é cultivada em várias regiões do Brasil. A BRS 226, que foi originalmente recomendada para o Semiárido do Piauí, é plantada também no litoral do Ceará; e a Embrapa 51 é plantada no litoral do Ceará e do Rio Grande do Norte e no sertão do Rio Grande do Norte.

15 Como se dá a polinização do cajueiro? Existe sistema de autoincompatibilidade?

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 se encontram dois tipos de flores: hermafroditas ou perfeitas e masculinas ou estaminadas. Como ainda não foram detectados sistemas de autoincompatibilidade, 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.

16 A polinização é um fator limitante à produção do cajueiro?

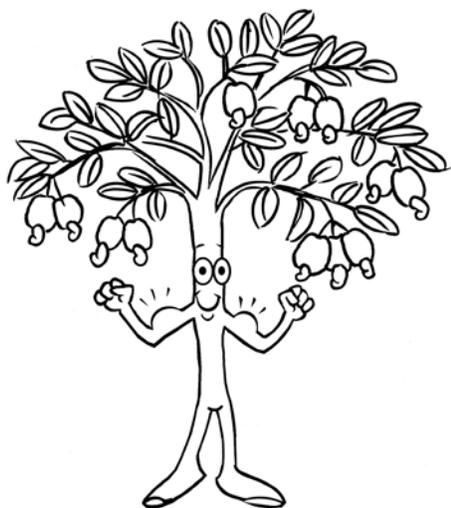
Não existem provas definitivas de que a falta de agentes polinizadores resulte em perdas substanciais na produção do cajueiro. Entretanto, os estudos indicam que as abelhas (*Apis mellifera*) são os

principais polinizadores, e muitos produtores consideram positivos os efeitos da associação entre cajucultura e apicultura.

17 Qual é o objetivo do melhoramento genético do cajueiro?

A seleção de plantas mais produtivas, resistentes às principais pragas e doenças, adaptadas às diversas regiões de cultivo e que apresentem uma maior qualidade de castanha e pedúnculo, de forma a satisfazer às necessidades do setor produtivo, do industrial e dos consumidores, isto é, de toda a cadeia produtiva.

18 O vigor híbrido é explorado no melhoramento do cajueiro?

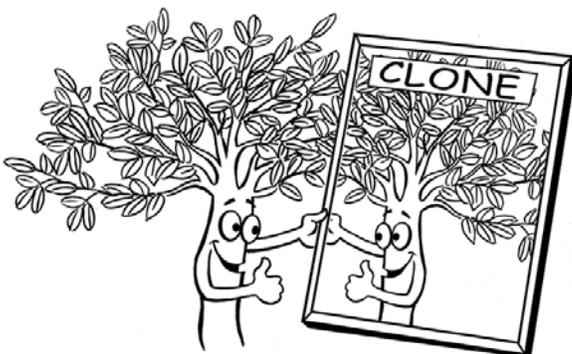


Sim. O vigor híbrido ou heterose é resultante do cruzamento entre plantas geneticamente diferentes, como os tipos de cajueiros comum e anão, por exemplo, gerando plantas descendentes com desempenho superior à média das plantas pais, para algumas características como: produtividade, número de castanha por planta, porte da planta, peso da castanha e da amêndoa. Desse modo, quanto mais

divergentes geneticamente forem as plantas pais, maior a possibilidade de obtenção de plantas superiores. Assim, após a realização dos cruzamentos entre plantas pais geneticamente diferentes e obtenção de plantas descendentes, são identificadas e selecionadas aquelas com características favoráveis. Essas plantas são clonadas, aproveitando-se as vantagens da propagação vegetativa para a fixação dos caracteres e posteriores avaliações.

19 Como se obtém um clone de cajueiro?

Do ponto de vista de propagação, obtém-se um clone de cajueiro por meio de simples multiplicação assexuada (normalmente garfagem ou borbulhia) de uma planta, embora essa prática, por si só, não



assegure o sucesso de um pomar comercial. Do ponto de vista do melhoramento, é necessário todo um processo de seleção, cruzamento e avaliação, feito por especialistas, visando à recomendação de um clone.

20 Qual é 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, em programas de melhoramento genético em andamento, esse processo leva de 5 a 8 anos.

21 É recomendável o plantio de apenas um clone num 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, algumas desfavoráveis. Como todas as plantas serão iguais (geneticamente uniformes) na resposta aos fatores adversos do ambiente, há um aumento da vulnerabilidade do plantio, principalmente ao ataque de pragas e patógenos. O ideal, portanto, é o plantio de mais de um clone, distribuídos em talhões.

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

Sim, mas com intensidades diferentes. Em alguns clones, os efeitos da endogamia (cruzamento entre indivíduos aparentados, que são geneticamente semelhantes) são tão drásticos que se manifestam desde a germinação da semente, com redução do poder germinativo em cerca de 40%, até a 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.

23 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 clones para plantio, antes de definir qual o melhor para plantar em maior escala.

24 Quais clones da Embrapa estão disponíveis para o plantio comercial?

Os clones atualmente disponíveis são: CCP 76, CCP 09, Embrapa 50, Embrapa 51, BRS 189, BRS 226, BRS 253, BRS 265 (cajueiro-anão-precoce), BRS 274 (cajueiro-comum) e BRS 275 (híbrido – cajueiro-anão-precoce x comum). Além desses, há ainda o clone CCP 06, que é recomendado para a produção de porta-enxerto.

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

As plantas devem ter porte baixo, visando facilitar a colheita manual e produzir pedúnculos com as seguintes características:

coloração variando de vermelho a vermelho-alaranjado (preferência de mercado), formato piriforme ou maçã, peso entre 80 g e 120 g, textura consistente, sabor doce (mínimo de 10° Brix), baixo teor de tanino (máximo de 0,4) e baixa acidez (0,3 a 0,4).

26

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

Boa capacidade produtiva da planta (superior a 1.000 kg/ha/ano, em regime de sequeiro), peso da castanha acima de 7 g, relação amêndoa/castanha acima de 25%, amêndoas com cotilédones (bandas) fortemente aderidos e facilidade de despeliculagem.

27

Como escolher o melhor clone para plantio?

A escolha de qual clone utilizar dependerá do mercado em que o produtor pretende atuar. Embora não existam limitações para a comercialização das amêndoas dos clones da Embrapa, alguns são mais indicados para esse mercado, como o BRS 226, BRS 274, BRS 275, Embrapa 50, BRS 265 e Embrapa 51.

Para o mercado de frutos de mesa, o clone CCP 76 é o preferido pelos produtores, especialmente pela sua maior doçura, menor teor de tanino e melhor aparência geral. Entretanto, os clones BRS 189, CCP 09, Embrapa 51, BRS 265 e BRS 226 também são opções para esse mercado, com destaque para o primeiro, que mais se aproxima do CCP 76, com vantagens na firmeza e coloração avermelhada.

Todos os clones podem ser comercializados para a produção de suco. Vale ainda lembrar que se devem procurar clones que possuem uma melhor adaptação à região em que se pretende implantar o pomar.

28

Quais são os clones indicados para áreas com problemas de resinose?

O clone BRS 226 é o mais indicado para áreas onde ocorrem a resinose, podendo também ser utilizado o Embrapa 51.

29

Como os clones se comportam em relação às regiões de adaptação?

Os clones CCP 76, CCP 09, Embrapa 50, Embrapa 51, BRS 189, BRS 265, BRS 274 e BRS 275 são adaptados a regiões litorâneas e afins; o clone BRS 226 é adaptado ao Semiárido do Piauí e afins, enquanto o BRS 253 é adaptado à região de Ribeira do Pombal, BA.

30

Ocorre cruzamento entre clones de cajueiro? Qual é 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.

31

Por que não é recomendável o plantio com sementes colhidas em pomar 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 ocasiona o surgimento de plantas descendentes (plantas filhas) raquíticas, com menor produção, menor peso de fruto e pedúnculo e com alta frequência de defeitos genéticos (plantas albinas, sementes que não germinam e crescimento tortuoso do caule). Esses efeitos são chamados de depressão por endogamia, semelhante à consanguinidade entre animais.

Esse esclarecimento é importante 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.

32

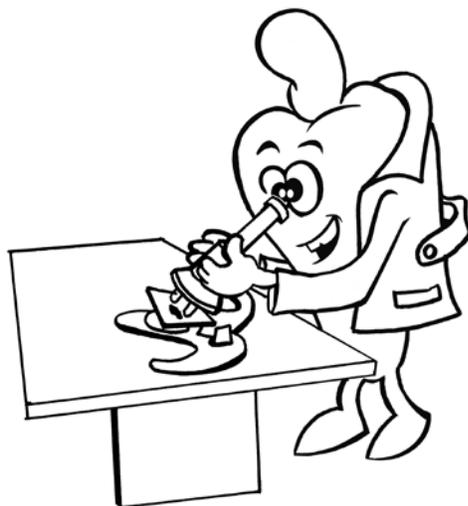
Há diferenças entre um pomar formado por plantas enxertadas (clones) e outro por plantas originadas de sementes?

Sim. No pomar formado por clones, as plantas têm crescimento uniforme, iniciam a produção quase na mesma época, mais precocemente e produzem quase a mesma quantidade de castanha. Por sua vez, nos pomares formados por sementes, as plantas são desuniformes, tanto em relação às suas características morfológicas, quanto à produção de castanha e pedúnculo.

33

Geneticamente, qual é a diferença entre propagação por sementes (sexuada) e vegetativa (assexuada), em cajueiro?

A propagação sexuada é feita por meio de sementes, no caso as castanhas. Por isso, as plantas assim originadas são geneticamente diferentes para uma ou mais características, mesmo quando originadas de uma única planta. Já a reprodução assexuada (enxertia por garfagem ou borbulhia) é feita por meio de estruturas vegetativas e produz um conjunto de plantas geneticamente idênticas.



34

Qual é o tipo de propagação mais recomendado para o plantio comercial?

O plantio por mudas clonadas (propagação assexuada), pois garante a uniformidade do pomar e do produto.

35

É recomendável fazer seleção em um pomar plantado com mudas clonadas?

Não, pois todas as plantas são geneticamente idênticas, e algumas possíveis diferenças fenotípicas observadas serão em virtude das diferenças do ambiente e não se manifestarão nas progênes clonais.

36

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

Não. Por serem da mesma espécie, a vida econômica de ambos é semelhante.

37

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 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. Dependendo também do tipo de exploração comercial, por exemplo, o consórcio entre a cajucultura e a bovinocultura, recomenda-se o plantio de clones do tipo comum.

38

É possível identificar visualmente plantas improdutivas dentro de pomar de cajueiro plantado por sementes (castanhas)?

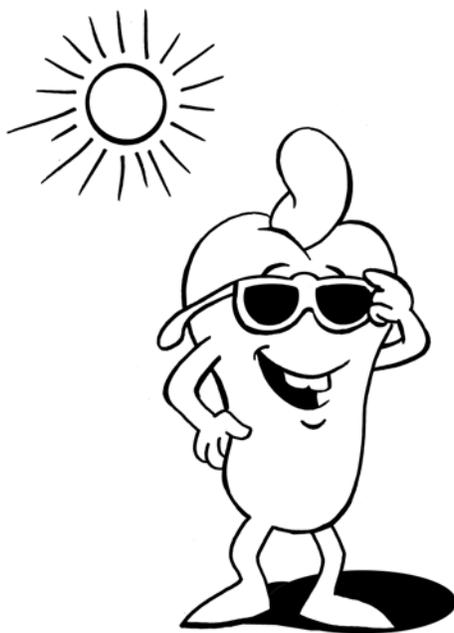
Sim. Em uma população segregante, algumas plantas apresentam porte e formato de copa fora do padrão desejável de plantas produtivas. Com base em experiência de campo, três tipos de plantas devem ser eliminadas: “orelha de onça” (reconhecida pelas folhas pequenas), “eucalipto” e “castanhola” (aparência semelhante ao eucalipto e à castanhola).

39

As plantas de cajueiro fora do padrão comercial devem ser eliminadas do pomar?

Sim, pois as plantas com características fora do padrão comercial, embora ocorram apenas em pomares formados por sementes, só têm valor para a pesquisa. Nesse caso, o produtor poderá contatar uma instituição de pesquisa para providenciar a sua preservação em Banco de Germoplasma.

2 Aspectos do Solo, Clima, Fenologia e Produção¹



Paulo César Espíndola Frota (in memoriam)
Antônio Agostinho Cavalcante Lima
Lindbergue Araújo Crisóstomo
Antônio Renes Lins de Aquino

¹ Colaboraram na elaboração deste capítulo Edineide Maria Machado Maia, analista da Embrapa Agroindústria Tropical e Raimundo Nonato Martins de Souza, técnico da Embrapa Agroindústria Tropical.

40

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

O cajueiro apresenta certa resistência (tolerância) à seca. Essa tolerância pode ser sentida apenas em condições de solos profundos e com boa retenção de umidade. O cultivo em regiões de solos rasos e arenosos, com precipitações inferiores a 800 mm anuais, provoca perdas de plantas 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 5 e 7 meses, seguidas 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 drenados, pois a cultura não suporta encharcamento.

41

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

Quando o período de floração e 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, por sua vez, contribuem significativamente para a queda de flores.

42

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.

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

Embora o cajueiro possa desenvolver-se em altitude superior a 1.000 m, o limite ideal e recomendado é de até 500 m acima do nível do mar. Altitudes elevadas podem ser compensadas pela baixa latitude.

44 Quais são 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.

45 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 geada.

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

Sim. Nas principais regiões produtoras do Brasil, quando a umidade relativa supera os 85% no período de florescimento, a umidade do ar 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, umidade relativa abaixo de 50%, durante a floração, pode reduzir a receptividade do estigma e a viabilidade do pólen e provocar queda elevada de frutos pequenos.

47 Fortes ventos são prejudiciais ao cajueiro?



Em zonas sujeitas a fortes ventos (com velocidade média superior a 7 m/s), 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.

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

Recomenda-se o plantio de cajueiro em solos de textura média (“barrenta”, de 16% a 35% de argila) profundos, com relevo plano a suave ondulado, bem drenados, com bom teor de matéria orgânica, boa reserva de nutrientes e que não apresentem toxidez em razão do alumínio.

49 Quais são 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 sujeitos a alagamento por períodos prolongados.
- Solos cascalhentos (partículas > 2 mm de diâmetro) que, de modo geral, apresentam uma camada endurecida com concreções ferruginosas e pequena profundidade que impede ou dificulta a penetração das raízes. Por essa razão, plantas de maior porte, como o cajueiro, ficam sujeitas ao tombamento.
- Solos salinos – O cajueiro é 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).

50 O cajueiro pode ser cultivado em solos aluviais?

Sim. Não existe nenhum impedimento de ordem técnica para o não cultivo do cajueiro em tais solos, que são originados de deposição (intemperismo físico) de sedimentos minerais e orgânicos nas margens de rios e áreas de planícies, apresentando elevados padrões de fertilidade.

Para cultivar os cajueiros em solos aluviais, é necessário que os solos tenham profundidade satisfatória ao crescimento do sistema radicular; além disso, devem ser bem drenados e não sujeitos a prolongados períodos de encharcamento.

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

Os solos cascalhentos (partículas > 2 mm de diâmetro) 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.

52

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

O primeiro florescimento do cajueiro-comum ocorre entre o 3º e o 5º ano, quando a produção é insignificante. A idade mínima de estabilização da produção é superior a 8 anos, sendo normal ocorrer entre 12 e 14 anos, e a vida útil esperada, com produção máxima estabilizada, é de 35 anos, em média.

O cajueiro-anão-precoce inicia o florescimento dos 6 aos 18 meses, daí ser denominado também de cajueiro-de-seis-meses. Algumas mudas apresentam florescimento antes dos 6 meses, ainda no viveiro. O desenvolvimento dessas inflorescências deve ser evitado, fazendo com que a planta invista, exclusivamente, na formação da copa.

53

Qual é 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 desse ponto, verifica-se o processo de diminuição no tamanho da castanha ($\pm 15\%$), devido à perda de água. A partir daí, ocorre o crescimento do pedúnculo, que, ao contrário da castanha, ocorre muito lentamente nos estádios iniciais e de modo acelerado após a castanha atingir seu maior tamanho. O tamanho máximo do pedúnculo ocorre entre 48 e 52 dias (maturação completa).

54

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 5 a 6 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 de chuva regular, o florescimento estende-se de julho a dezembro, mas 85% da produção estão concentrados entre a segunda quinzena de outubro e o final de dezembro.

O período de produção do cajueiro-anão-precoce antecede o do cajueiro-comum (agosto) e tem uma distribuição mais ampla (3 a 5 meses), podendo, sob irrigação, estender-se por todo o ano. Se levar em conta a produção desde o Estado do Piauí até Pernambuco, a safra se estende de maio até fevereiro, dependendo das chuvas.

55

Qual é a produção e a área cultivada com cajueiro no Brasil e onde se localiza?

No período de 2010 a 2012, a produção média anual foi de 137.059,00 t de castanha-de-caju e de aproximadamente 1.233.531,00 t de pedúnculo. Os principais estados produtores foram o Ceará com uma participação de 46,18%, o Piauí com 16,85% e o Rio Grande do Norte com 24,04%.

Nesse mesmo período, a área média colhida no Brasil foi de 758.143 ha de cajueiro. A participação dos principais estados produtores na área colhida foi a seguinte: Ceará com 52,93%, Piauí com 22,35% e Rio Grande do Norte com 16,57%.

56

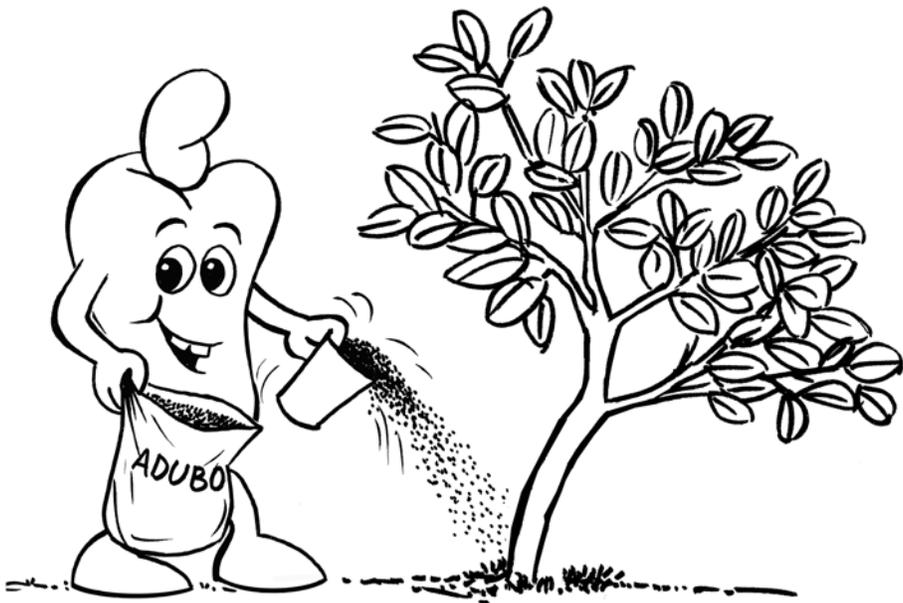
Qual é o calendário de produção do cajueiro?

A concentração da safra ocorre de outubro a dezembro. Esse período coincide com a entressafra dos outros cultivos. Portanto, a

produção nesse período é de grande importância para a economia do Nordeste do Brasil, pois constitui uma importante fonte de renda e de ocupação da mão de obra nas regiões produtoras.

As safras do cajueiro no Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte ocorrem 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 de pedúnculo, com efeito benéfico em termos de redução de custos com estoque.

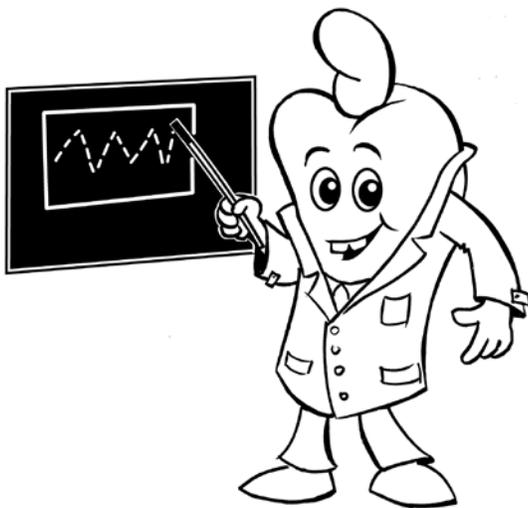
3 Adubação e Nutrição Mineral



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

57

Quais são 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 uniformes quanto à vegetação nativa, cor, profundidade e textura (arenosa, média ou barrenta, argilosa). A seguir, percorre-se o terreno

em zigue-zague, retirando-se pequenas porções de solo, de 15 a 20 locais diferentes, pelo menos, nas profundidades de 0 a 25 cm e de 25 cm a 50 cm de cada área homogênea do terreno. As porções de cada profundidade na mesma área homogênea são misturadas, separadamente, e colocadas para secar. Em seguida, retira-se uma subamostra de 500 g a 600 g de cada mistura, que é acondicionada em sacos de plástico limpos e devidamente identificada.

58

Como se deve 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 nas áreas 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.

59

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

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

60

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

Corretivo de solo é todo produto capaz de corrigir uma ou mais características desfavoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Dentre os produtos que satisfazem a esses requisitos, encontramos os calcários (os mais utilizados), a cal virgem agrícola, a cal hidratada agrícola, as escórias e o calcário calcinado agrícola. A aplicação ao solo é feita a lanço por meio de máquinas ou manualmente, devendo o produto ser incorporado (misturado) ao solo, a uma profundidade em torno de 20 cm.

61

Quais as características de um bom corretivo de solo?

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

62

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

O corretivo 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 reagir com o solo. 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.

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

Para se calcular a quantidade de calcário a ser aplicada, é necessário que se tenha o resultado da análise química do solo utilizando-se a fórmula:

$$NC = CTC (V_2 - V_1)/10 \times PRNT$$

em que

NC = quantidade de calcário em (t/ha) a ser utilizada,

CTC = capacidade de troca de cátions do solo em (mmol/dm³),

V₁ = saturação por bases calculada (%),

V₂ = a saturação por bases desejada (%) que no caso do cajueiro é 70%,

PRNT= poder relativo de neutralização total do corretivo.

64**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, de preferência, cruzadas. Nessa operação, deve-se ter o cuidado com a profundidade para não danificar as raízes.

65**Recomenda-se fazer calagem para plantio do cajueiro na região do Cerrado? Por quê?**

Sim. Porque os solos do Cerrado são, em geral, ácidos e com teores elevados de alumínio trocável (Al⁺⁺⁺), além de serem geralmente deficientes em cálcio e magnésio.

66

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, apenas o complementa, reduzindo a saturação em alumínio nas camadas subsuperficiais de 20 cm a 40 cm.

O gesso é recomendado para solos em que as camadas subsuperficiais apresentam deficiência de cálcio, ou seja, com menos de 3 mmol/dm³ e conteúdo de alumínio superior a 5 mmol/dm³ e/ou saturação por alumínio maior que 40%.

67

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

A quantidade de gesso a ser aplicada pode variar de 25% a 30% da quantidade de calcário recomendada, obedecendo a certas 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.

68

Como e quando se deve 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 cm a 30 cm.

69

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 sais e, quando aplicado nas covas, aumenta a salinidade do solo, induzindo ao amarelecimento das folhas.

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



A cova deve ser preparada com antecedência de, pelo menos, 30 dias do plantio. Para uma cova de 50 cm de largura x 50 cm de comprimento x 50 cm de profundidade, recomenda-se colocar 100 g de calcário no fundo da cova, para cada tonelada de calcário indicada pela análise do solo, misturando-o bem com a terra. Para o enchimento da cova, juntar terra superficial + 20 L de esterco curtido (bovino, ou caprino, ou ovino) + superfosfato simples (preferencialmente) de acordo com a análise do solo + 100 g de FTE BR 12 ou similar.

71 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 decorrente da aplicação de adubos. Por sua vez, o cajueiro, assim como outras plantas, realiza a ciclagem de nutrientes, processo que consiste no retorno à superfície do solo os nutrientes contidos em sua fitomassa (folhas, pedúnculos, flores e castanha). Contudo, esse processo não é suficiente para atender às exigências nutricionais do cajueiro.

72 Quais são os nutrientes minerais mais exigidos pelo cajueiro?

Em termos de macronutrientes, o nitrogênio (N) e o potássio (K) são os mais exigidos. Quanto aos micronutrientes, destacam-se: boro (B), cobre (Cu) e zinco (Zn).

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

No primeiro ano de cultivo do cajueiro, recomenda-se adubação apenas com nitrogênio (N) e potássio (K) já que o fósforo foi aplicado à cova antes do plantio. 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 caso seja recomendada deve ser feita de uma só vez, juntamente com a primeira dose do nitrogênio e potássio (60 dias após o plantio da muda no campo).

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

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 pelo menos 2 m do tronco 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.

75**Qual é 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 (Ca) e de 10% a 12% de enxofre (S), ao passo que o superfosfato triplo contém apenas de 12% a 14% de Ca e nenhum S.

76**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) de uma só vez, com 1/3 do nitrogênio (N) e 1/3 do potássio (K), logo no início das chuvas, incorporando-os num sulco aberto sob a projeção da copa. O restante do N e K 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.

77**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 (N) e o potássio (K) devem ser aplicados em seis parcelas, no mínimo, manualmente ou na água de irrigação.

78**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) e por erosão (arraste pelas águas de escoamento superficial). No caso dos adubos nitrogenados, pode ocorrer a volatilização da amônia que escapa para a atmosfera.

Para reduzir essas perdas, recomenda-se que a distribuição desses adubos seja feita de forma parcelada. Isso possibilita que as plantas venham a aproveitar ao máximo o nitrogênio e o potássio aplicados ao solo.

79

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

Os adubos orgânicos curtidos (estercos, 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 microrganismos do solo e propicia melhor agregação das suas partículas 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.

80

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

A adubação verde apresenta as seguintes vantagens:

- Aumenta o teor de nitrogênio (N) 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 microrganismos 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.

81

Quais são 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 invasoras 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.

82

Quais são as leguminosas recomendadas como adubo verde para cajueiro?

Dentre as leguminosas no mercado, as que apresentaram melhores resultados foram: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), *lab-lab* (*Dolichos lab lab*) e feijão-guandu (*Cajanus cajan* L.), para incorporação nas entrelinhas do cajueiro; e o calopogônio (*Calopogonium muconoides* L.) utilizado como cobertura do solo sem incorporação.

83

Por que a adubação verde não é amplamente utilizada para o cultivo do 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.

84

O manejo do solo tem influência no replantio de mudas de cajueiro em 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, quando submetidos a uma estação seca de 6 a 7 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 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 escurimento ao redor da muda; armazenamento de água na zona de cobertura; e controle da germinação de sementes de plantas invasoras.

85

Quais são os procedimentos recomendados no preparo do solo para o cultivo do cajueiro na região do Cerrado?

Os procedimentos incluem normalmente as seguintes operações:

- O preparo inicial do solo que inclui o desmatamento, o enleiramento, a remoção do material, a distribuição e incorporação de corretivos e fertilizantes.
- O preparo periódico do solo que 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.

86

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 à 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.

87

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 de desenvolvimento da cultura.

88

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

Os sintomas de deficiência de nitrogênio (N) manifestam-se, inicialmente, nas folhas mais velhas, caracterizando-se por coloração amarelo-esverdeada, que se inicia na região apical do limbo (parte larga e plana das folhas), e, dada a sua mobilidade e redistribuição,

as folhas mais novas permanecem verdes. As plantas deficientes em N apresentam: porte baixo, com poucos ramos e menor número de folhas, folhas com coloração pálida e queda das folhas quando a deficiência é severa.

Os sintomas de deficiência de fósforo (P) caracterizam-se pela coloração verde-escura das folhas, sendo mais intensa nas folhas do terço inferior das plantas. 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 (K) também têm início nas folhas mais velhas, que apresentam leve clorose nas bordas. Em estágio avançado, a clorose estende-se para o limbo da folha, permanecendo verde apenas a base, formando uma espécie de V invertido.

89

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 com a cultura é capaz de caracterizá-los, mesmo assim, com certa dificuldade. É comum ao leigo confundir os sintomas causados por desordens nutricionais com os causados por lesões mecânicas, danos de pulverização, pragas e doenças.



As recomendações devem basear-se em critérios claros e bem definidos. Assim, a melhor forma de identificar a deficiência de nutrientes é baseando-se na análise de solo e de amostras do tecido vegetal.

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

As folhas devem ter entre 5 e 7 meses de idade, recém-maduras, livres de cloroses e queimaduras nas pontas. A amostragem deve ser feita preferencialmente entre 8 e 10 horas da manhã, coletando-se, na altura média de cada planta selecionada, 12 folhas, 3 em cada ponto cardeal. A amostragem deve ser proveniente de 12 plantas/ha a 20 plantas/ha em pomar com o mesmo material vegetal, mesma idade e mesmo tipo de solo.

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

O pomar deve ser amostrado em zigue-zague, selecionando cajueiros que representam 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 com água comum para retirada de poeira e resíduo de defensivos agrícolas, enxugadas com papel toalha e acondicionadas em sacos de papel, identificadas e enviadas ao laboratório no mesmo dia. Caso isso não seja possível, colocá-las num refrigerador até o envio ao laboratório.

92**Quais são os parâmetros para a interpretação da análise foliar do cajueiro?**

No Brasil, não foram elaboradas tabelas para interpretação dos resultados das análises de folhas, para os diferentes materiais vegetais. Contudo, tomando-se como base os vários resultados de análise foliar realizadas no Brasil, sugere-se a utilização dos parâmetros da Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros para interpretação da análise foliar do cajueiro.

Nutriente	Deficiente	Adequado
Nitrogênio (g/kg)	< 14,0	14,0 a 18,0
Fósforo (g/kg)	< 1,0	1,2 a 1,4
Potássio (g/kg)	< 6,8	7,2 a 11,0
Cálcio (g/kg)	< 1,1	2,4 a 7,5
Magnésio (g/kg)	< 1,1	2,2 a 3,1
Enxofre (g/kg)	< 0,8	1,1 a 1,4
Boro (mg/kg)	< 39,0	56,0 a 67,0
Cobre (mg/kg)	< 7,0	> 7
Ferro (mg/kg)	< 92,0	148,0 a 165,0
Manganês (mg/kg)	< 26,0	91,0 a 204,0
Zinco (mg/kg)	< 12,0	> 20

Fonte: Kernot (1998).

4 Instalação do Pomar e Tratos Culturais



Luiz Augusto Lopes Serrano

93 O cajueiro necessita de tratos culturais?

Sim. Embora o cajueiro seja uma planta nativa do Brasil que vegeta e produz mesmo em condições ecológicas consideradas insatisfatórias, o que lhe caracteriza como planta rústica, a sua exploração racional e econômica não deve ser confundida com a sua capacidade de sobrevivência (adaptativa). Para se obter a sustentabilidade econômica do cultivo do cajueiro, o produtor deve utilizar plantas com caracteres genéticos de boa produtividade, obtidas por meio de mudas clonais, e realizar os tratos culturais recomendados para a cultura.

94 Quais são os principais tratos culturais recomendados para a cultura do cajueiro?

Vários trabalhos científicos já realizados no Brasil e no exterior comprovaram que o cajueiro apresenta resposta positiva em sua produção, quando são realizados os tratos culturais recomendados.

No sistema de cultivo intensivo do cajueiro, recomenda-se inicialmente o plantio de mudas de qualidade (produzidas em viveiros registrados pelo Mapa) em locais que apresentam condições edafoclimáticas adequadas para a planta. Na área onde será implantado o pomar, recomenda-se a realização de um adequado preparo e uma correção do solo.

Posteriormente ao plantio das mudas no campo, devem-se realizar as podas recomendadas (desbrota, retiradas de panículas, poda de formação, poda de manutenção e poda de limpeza), as adubações (de formação e de produção), o manejo racional das plantas daninhas, os tratamentos fitossanitários (controle de pragas e doenças), a irrigação (se possível) e a colheita especializada dos produtos (castanha e pedúnculo).

95

Quais são os locais recomendados para a implantação de um pomar de cajueiros? Quais são as características que eles devem apresentar?

Para a obtenção de sucesso com a cultura, inicialmente é necessário avaliar as condições edafoclimáticas (solo e clima) da região e do local onde se deseja iniciar o cultivo. As condições ótimas para o cultivo do cajueiro são as regiões ou municípios com temperaturas médias anuais entre 22 °C e 32 °C, alta luminosidade, precipitação anual acima de 1.200 mm, período de estiagem máximo de 3 a 4 meses e altitudes inferiores a 600 m. Variações nesses valores poderão ser aceitas, entretanto o potencial produtivo do cajueiro poderá ser afetado. Algumas regiões do Nordeste brasileiro com altitudes entre 600 m e 800 m e com precipitação anual abaixo de 1.000 mm apresentam pomares com produções satisfatórias.

96

Qual é a época ideal para o plantio de mudas de cajueiro?

O período de plantio mais indicado para o cultivo em sequeiro é aquele que coincide com o início do período chuvoso, enquanto, para o cultivo irrigado, pode-se efetuar o plantio durante todo o ano. No caso da região Nordeste, o Mapa publicou as portarias de nº 35 a 43, de 10 de fevereiro de 2011, referentes ao zoneamento agrícola para a cultura do cajueiro. Nessas portarias constam as seguintes recomendações para as épocas de plantio:

DOMINGO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27		



- Ceará: entre 1º de fevereiro e 31 de maio (região Norte – incluindo os litorais leste e oeste) e entre 1º de janeiro e 30 de abril (região Sul – Cariri).
- Piauí: entre 1º de janeiro e 31 de março (regiões Sudeste, Sudoeste e Sul) e entre 1º de fevereiro e 30 de abril (região Norte).
- Rio Grande do Norte: entre 1º de março e 30 de abril (regiões de Serra do Mel e Sertão do Seridó) e entre 1º de abril e 30 de junho (região leste Potiguar).
- Pernambuco: entre 1º de abril e 30 de junho (regiões de Buíque e Garanhuns) e entre 1º de abril e 31 de maio (regiões de Igarassu e Goiana).
- Maranhão: entre 1º de janeiro e 31 de maio (região de Barreirinhas) e entre 1º de novembro e 30 de abril (região de Buriti Bravo).
- Bahia: entre 1º de março e 30 de junho (região de Ribeira do Pombal).
- Alagoas: entre 1º de maio e 30 de junho (região de Carneiros).
- Sergipe: entre 1º de abril e 31 de julho.
- Paraíba: entre 1º de abril e 30 de junho.

97

Quais são os procedimentos para o preparo do terreno onde será implantado um novo pomar de cajueiro?

Após a escolha da área, deve-se proceder a limpeza removendo toda a vegetação não desejada. As operações que compõem o preparo e a limpeza da área são: derrubada ou destoca da vegetação, enleiramento da madeira (troncos e galhos), retirada de tocos e raízes, aração e gradagem. Em áreas com solos argilosos ou com camada subsuperficial (acima de 20 cm de profundidade) adensada, recomenda-se, também, o uso de escarificador ou subsolador. Por ser uma planta perene, tais procedimentos de preparo do solo são de suma importância para a cultura, pois propiciarão um adequado ambiente para o desenvolvimento de um efetivo sistema radicular, o qual é responsável pela absorção de água e nutrientes.

98 Como se deve marcar e posicionar os locais das covas?

Inicialmente deve-se proceder a escolha das posições das fileiras das plantas de acordo com o espaçamento desejado. No caso das posições das fileiras de plantas, elas são definidas nas extremidades do terreno e alinhadas por meio de tutores. Após a marcação dos locais das fileiras, são delimitados, de acordo com o espaçamento adequado, os locais das covas que receberão as mudas de cajueiro. A partir do início de cada fileira, por meio da utilização de cordas ou de correntes especiais segmentadas que possuem sinais a cada metro, são marcadas as posições das covas de acordo com o espaçamento desejado. Duas pessoas esticam a corda, enquanto outra coloca piquetes de madeira nos locais onde serão as covas. Após todas as posições das covas de uma linha serem marcadas, a corda é deslocada paralelamente para outra linha.

99 Qual é a posição ideal das fileiras de plantas de cajueiro?

Segundo algumas pesquisas, a radiação solar exerce influência sobre a produção do cajueiro, sendo comumente observado que um lado da planta pode apresentar maior produção do que o outro. Os lados das plantas que permanecem sombreados durante a maior parte do dia geralmente apresentam as menores produções. Assim, para obter maior eficiência no pomar, deve-se orientar o plantio de modo a favorecer, ao máximo, a incidência da radiação solar nas partes reprodutivas da planta, que, no caso do Brasil, coincide em posicionar as fileiras das plantas no sentido leste-oeste (acompanhando a movimentação do sol).

100 Quais são os espaçamentos adequados para a cultura do cajueiro?

A escolha do espaçamento correto depende de vários fatores, destacando-se os tipos de cajueiro (comum ou anão-precoce) e,

principalmente, de manejo da cultura (mínimo ou intensivo). Quanto mais favoráveis forem as condições de desenvolvimento das plantas (irrigação, adubação, solo, clima) mais amplo deverá ser o espaçamento.

O cajueiro-anão-precoce, pelas suas características de porte baixo e copa compacta, é explorado em sistemas de cultivo de média a alta densidade de plantio (178 a 240 plantas por hectare), enquanto o contrário ocorre com o cajueiro-comum (44 a 100 plantas por hectare).

Os espaçamentos tradicionalmente recomendados para a cultura do cajueiro-anão-precoce são: 7 m x 7 m e 8 m x 6 m para o cultivo em sequeiro; e 8 m x 7 m e 8 m x 8 m para o cultivo irrigado ou para o clone 'Embrapa 51'. Para o clone de cajueiro-comum 'BRS 274', os espaçamentos indicados são de 12 m x 10 m e 11 m x 11 m, e para o híbrido 'BRS 275' o mais indicado é o 11 m x 9 m. Nesses espaçamentos, o primeiro valor refere-se à distância entre linhas e o segundo entre plantas.

101

Posso cultivar o cajueiro-anão em sistema adensado pelo tempo de duração do pomar?

Sim, mas desde que seja num sistema de cultivo intensivo, isto é, com intenso uso de mão-de-obra. Alguns poucos produtores da região Nordeste mantêm pequenos pomares de cajueiro-anão com alta densidade de plantas (≈ 1.000 plantas por hectare). Nesses casos, o emprego de mão-de-obra é elevado, pois a poda é feita constantemente para evitar o entrelaçamento dos ramos de plantas diferentes, uma vez que plantas ultrapassem 2,5 m de altura. Ademais, para esse tipo de caso, a utilização de irrigação e adubação é quase que indispensável, devido a competição entre plantas.

102

O adensamento é recomendado para a cultura do cajueiro-anão-precoce?

Dependendo do genótipo cultivado e da realização anual da poda de manutenção, o adensamento poderá ser utilizado.

No entanto, o produtor deverá estar ciente de que, quanto mais sombreado for o cajueiro, menor será sua produção.

Os sistemas de adensamento mais comuns são:

- O plantio em espaçamento 4 m x 3 m, com 833 plantas por hectare, sendo que, no terceiro e quarto ano, realiza-se a eliminação da metade das plantas na linha de plantio, passando para o espaçamento 4 m x 6 m, e, no quinto e sexto ano, elimina-se metade das fileiras de plantas, deixando o pomar no espaçamento tradicional 8 m x 6 m.
- O plantio em espaçamentos de 8,0 m x 3,0 m a 4,0 m, sendo que, quando o pomar atinge entre 4 e 6 anos de idade, é realizado o desbaste das plantas na linha de plantio, consistindo na retirada de uma planta entre outras duas.

103 Quais são as vantagens e desvantagens do plantio adensado?

O cultivo adensado é considerado uma alternativa para reduzir o prazo de recuperação de parte do capital empregado na instalação e manutenção do cajueiral, pois proporciona rendimentos iniciais elevados e o uso mais eficiente dos recursos, água e nutrientes.

As principais vantagens do adensamento são as maiores produções nos primeiros anos de cultivo, a maximização da utilização da área, maior proteção e sombreamento do solo e possibilidade de excluir plantas mal formadas.

Como principais desvantagens destacam-se o sombreamento dos ramos mais baixos da planta, afetando a produção; a possibilidade de maior incidência de pragas e doenças; a necessidade de podas constantes para evitar o entrelaçamento de copas; e a menor possibilidade de uso da área com cultivos consorciados e máquinas.

104 Qual é o tamanho da cova para o plantio de mudas de cajueiro?

O cajueiro é uma planta perene que vai explorar uma mesma faixa de solo por vários anos. Assim, em solos arenosos, recomenda-

se a abertura de covas grandes nas dimensões mínimas de 40 cm de largura, 40 cm de comprimento e 40 cm de profundidade. Em solos com maiores teores de argila (> 35%), recomenda-se a abertura de covas com dimensões ainda maiores, entre 50 cm e 60 cm para todas as dimensões mencionadas.

105 **Posso abrir as covas com uma broca acoplada ao trator?**

Sim. No entanto deve-se observar o diâmetro da “boca” da cova e a profundidade da cova. Em plantios realizados no Campo Experimental da Embrapa, as covas preparadas com esse implemento ficam, em média, com 50 cm de diâmetro de boca (cova redonda) e 60 cm de profundidade. Deve-se atentar para a recomendação da dose correta de adubos para o tamanho de cova.

106 **Podem-se utilizar sulcos para o plantio de mudas de cajueiro?**

Sim. Em cultivos de grandes áreas, a abertura de sulcos de plantio pode proporcionar menores custos com mão de obra, além de se obter maior rendimento de serviço. Para a abertura dos sulcos, utiliza-se o implemento agrícola chamado sulcador, necessitando para tal que o solo esteja úmido. Os sulcos devem ser abertos com largura e profundidade de 40 cm.

Nesse tipo de plantio, pode haver um maior gasto de fertilizantes, pois é recomendável que todo o sulco seja adubado. Entretanto, em virtude de os solos da região produtora ser pobres em nutrientes, essa prática pode possibilitar um maior percentual de área corrigida quando comparada ao volume de solo de uma cova, sendo considerado um investimento em longo prazo.

107

Quando e como se deve realizar o preparo das covas ou sulcos de plantio?

A abertura e o preparo das covas ou do sulco de plantio devem ser realizados pelo menos 30 dias antes da data prevista do plantio.

O preparo da cova consiste na aplicação dos fertilizantes indicados pelos resultados da análise do solo. Após a abertura da cova ou do sulco, no solo retirado deles são aplicados o calcário (se necessário), o adubo fosfatado (fonte de P), o adubo fonte de micronutrientes (FTE, por exemplo) e o adubo orgânico curtido (esterco bovino ou de aves, bagana de carnaúba, compostos orgânicos, entre outros). Após a aplicação dos adubos, misture-os com o solo e retornem com ele para as covas ou sulcos, fechando-os.

Após o fechamento das covas ou sulcos, recomenda-se o umedecimento do solo de forma regular durante 30 dias, no intuito de favorecer a reação dos fertilizantes aplicados no solo.

108

Quando e como deverá ser realizado o plantio das mudas de cajueiro no campo?

O plantio das mudas de cajueiro no campo deverá ser realizado após 30 dias do preparo e fechamento das covas ou do sulco. No dia do plantio, na parte central da cova ou do ponto determinado no sulco, abre-se um buraco (coveta) com o mesmo tamanho da embalagem que contém a muda. Posteriormente, retira-se a embalagem e coloca a muda na coveta. Em seguida, fecha-se a coveta com o solo pressionando-o, para que haja maior contato entre o substrato da muda e o solo. Quando as mudas forem providas de sacolas plásticas, recomenda-se fazer um corte fino no fundo da sacola para a eliminação de possíveis raízes enoveladas no fundo. Ao término do plantio, as mudas deverão ficar com o colo a 3 cm da superfície do solo e ser amarradas a tutores enterrados próximo à planta, prática essa que evita o tombamento.

109

Quais são os cuidados que devem ser tomados após o plantio das mudas de cajueiro?

Após o plantio das mudas no campo, deve-se fazer uma bacia de aproximadamente 60 cm de raio em volta da planta, com o intuito de reter a água aplicada nos primeiros dias após o plantio. Nessa bacia, se possível, recomenda-se, também, utilizar algum tipo de cobertura morta (*mulching*), que pode ser obtida de materiais vegetais disponíveis na propriedade, como palhadas de capins. Essa prática apresenta as vantagens de diminuir a perda da água do solo por evaporação, manter a temperatura do solo amena e realizar o controle físico das plantas daninhas.



110

O uso de quebra-ventos nos pomares de cajueiros é recomendado?

Sim. Os ventos contínuos e fortes provocam quebra de galhos das plantas, quedas de botões florais, flores e frutos novos (maturis) e tombamento de mudas, o que resultam em prejuízos para os cajucultores. Desse modo, é recomendado o plantio de quebra-ventos em torno do pomar ou dos talhões. É comum, em alguns pomares, o plantio do nim (*Azadirachta indica*) – planta exótica de excelente adaptação tanto no litoral quanto no Sertão nordestino, e do sabiá ou sansão-do-campo (*Mimosa caesalpineafolia*) – uma fabácea nativa do próprio Semiárido nordestino.

Deve-se ter o cuidado para que o plantio das espécies utilizadas como quebra-ventos não seja muito próximo às plantas de cajueiro, pois o cajueiro necessita de intensa radiação solar para produzir, e também para evitar possíveis competições por água e nutrientes.

111 O que é a desbrota? Quando e como deve ser feita?

Nos primeiros meses após o plantio das mudas no campo, recomenda-se que o produtor realize a desbrota, prática que consiste na eliminação dos ramos oriundos do porta-enxerto, localizados na base da planta, e também dos ramos laterais que surgem inicialmente.

Os cajueiros recém-plantados deverão ser conduzidos em haste única até atingirem cerca de 80 cm de altura. Podem-se deixar as ramificações (acima dos primeiros 50 cm de altura) se desenvolverem normalmente para que se forme a copa da planta. A partir daí, a desbrota deverá ser realizada apenas para retirada de ramos que surgirem na base da planta (abaixo da inserção dos galhos no tronco).

A prática constante da desbrota apresenta como principais vantagens menor desgaste da planta no período seco pela redução da área foliar, equilíbrio entre o sistema radicular e a parte aérea e redução dos custos da poda nos anos subsequentes, pois muitos dos ramos grossos eliminados na poda da planta adulta poderiam ter sido eliminados na época de desbrota na planta jovem.

112 Por que as panículas devem ser retiradas nos primeiros meses após o plantio?

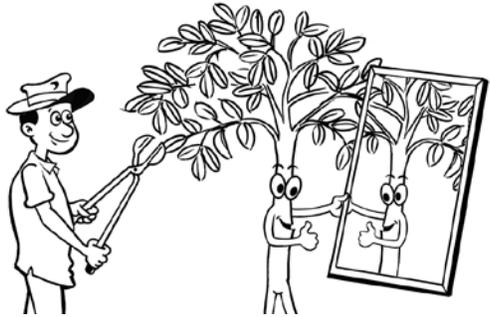
O cajueiro-anão, por ser precoce e oriundo da propagação vegetativa, tende a emitir panículas logo após o plantio no campo. Como as partes reprodutivas da planta (panículas, flores e frutos) são o dreno principal de nutrientes, as partes vegetativas (ramos, folhas, raízes) receberão menores quantidades de nutrientes, fato que poderá acarretar atraso no desenvolvimento (crescimento) da planta. Nos primeiros meses, o importante é garantir um adequado desenvolvimento, e não a produção, que ainda é muito baixa. Logo se recomenda que as panículas surgidas sejam retiradas durante o primeiro ano após o plantio.

Quais são as podas recomendadas para o cultivo do cajueiro?

Além da desbrota e da retirada das panículas, em cajueiros jovens recomenda-se também a poda de formação. Nos anos subsequentes, em cajueiros adultos, recomendam-se as podas de manutenção e de limpeza.

114 O que é e como se faz a poda de formação do cajueiro?

Essa poda é realizada nas plantas jovens e consiste na formação de uma copa compacta, com ampla superfície produtiva, com ramos bem distribuídos e livres de entrelaçamento. A formação de copa compacta facilita a mecanização dos cultivos, as



operações de adubação, a roçagem do mato e, no caso de cultivo irrigado, a inspeção do sistema de irrigação.

A partir do plantio no campo, o cajueiro jovem deve estar livre de ramificações rasteiras, devendo apresentar ramos laterais a partir dos primeiros 50 cm de altura do caule. A partir dessa altura, deixa-se a planta emitir de forma natural suas ramificações laterais. Após o surgimento dessas ramificações, procede-se, quando necessário, a eliminação de ramos com crescimento anormal e ramos vigorosos que crescem na vertical com poucas ramificações, denominados de ladrões ou chupões, que são improdutivos. Os ramos com crescimento direcionado para o solo também deverão ser removidos. Recomenda-se selecionar de três a quatro ramos laterais distribuídos em diferentes pontos, tanto na posição (altura) quanto no lado (ponto cardeal) da planta para a formação de uma boa copa.

115

Como são feitas as podas de manutenção e limpeza do cajueiro?

Por ser uma planta de clima tropical, a copa do cajueiro deve ser bem iluminada para o alcance de boas produções. Sabendo-se que, no cajueiro adulto, a produção de frutos é periférica e concentrada nos 2/3 inferiores da copa, deve-se evitar a eliminação excessiva de ramos nessas posições, pois uma poda exagerada pode resultar na diminuição da produção. Como manutenção, recomenda-se, portanto, podar os ramos de plantas vizinhas que se entrelaçam, os ramos que crescem direcionados para o interior da copa e os ramos vigorosos que crescem na vertical (ramos “ladrões” ou “chupões”). Como limpeza, são removidos os ramos doentes, praguejados, secos e quebrados.

Essas podas devem ser realizadas cerca de um mês após o término da colheita dos frutos (dezembro a janeiro).

116

Quais os benefícios de se praticar a poda no cajueiro?

As podas têm como finalidade estabelecer um balanço entre o crescimento vegetativo e a frutificação. Desse modo, uma poda bem feita proporciona a obtenção de plantas adultas vigorosas e mecanicamente fortes, capazes de suportar a grande produção que delas se espera. Ademais, plantas com adequada conformação de copa facilitam os tratamentos culturais e os tornam menos dispendiosos, além de tenderem a apresentar melhor estado fitossanitário. Quando não se realiza uma intervenção regular na copa da planta (ausência de poda de manutenção), os pomares adultos estarão sujeitos a problemas graves ocasionados pelo fechamento da copa, como competição por água e luz, diminuição da área foliar e ocorrência acentuada de ramos secos e praguejados, problemas que ocasionarão uma redução drástica na produção.

117

Quais são os cuidados que devem ser tomados para a prática da poda?

Como a poda envolve cortes de numerosos brotos e ramos pequenos, se realizada incorretamente, poderá haver a indução de uma excessiva brotação na planta, o que dificultará a penetração de luz. Deve ser priorizada a retirada de ramos improdutivos (praguejados, secos, quebrados, lascados, entre outros), o que já propiciará um maior arejamento e maior penetração de raios solares no interior da planta. Posteriormente, deverão ser eliminados os ramos de uma planta que se entrelaça com o de outra. Por fim, recomenda-se, logo após a prática de qualquer uma das podas mencionadas, a aplicação de um fungicida cúprico (oxicloreto de cobre: 60 g do produto comercial em 20 L de água) nas partes cortadas para proteção dos ferimentos contra a ação de patógenos.

118

Pode-se realizar a poda drástica dos cajueiros?

A princípio não, pois esse tipo de poda prejudica as futuras produções de frutos. A poda drástica (encurtamento de todos os ramos) é realizada apenas nos campos de matrizes de cajueiro, pois almeja-se a obtenção de estruturas vegetativas para a prática da propagação vegetativa e não a produção de frutos.

119

Como proceder à prática da poda em pomares com criação de animais?

Nos cajueirais onde são praticados consórcios com pecuária (geralmente cajueiro-comum), os ramos inferiores são retirados anualmente após o término da colheita. O objetivo principal dessa prática é evitar que os animais esbarrem e quebrem os ramos inferiores das plantas, o que pode ocasionar também um possível

dano no seu tronco. A eliminação dos ramos mais baixos também facilita o livre acesso dos animais sob a copa das plantas, oferecendo-lhes sombra nos períodos mais quentes do dia e facilidade para o consumo dos pedúnculos caídos no solo (não aproveitados para a comercialização).

120

Quais são os benefícios da consorciação do cajueiro com outras atividades agrícolas?

A consorciação na cultura do cajueiro é uma boa alternativa para o cajucultor, apresentando inúmeras vantagens, como: gerar alimento, gerar renda paralela, ser ocupadora de mão de obra na época de entressafra, auxiliar o manejo de plantas daninhas, melhorar a estrutura do solo, aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo e, no caso das leguminosas, contribuir para a fixação do nitrogênio. Ademais, o sistema de consórcio facilita ao cajueiro o aproveitamento de resíduos de fertilizantes aplicados nas culturas consorciadas.

121

Quais são os tipos de consorciação que podem ser realizados na cultura do cajueiro?

No Nordeste, comumente são utilizados no consórcio culturas anuais de subsistência como o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), o milho (*Zea mays*) e a mandioca (*Manihot esculenta*). Também ocorre o consórcio com abóbora (*Cucurbita* spp.), melancia (*Citrullus lanatus*) e maxixe (*Cucumis anguria*).



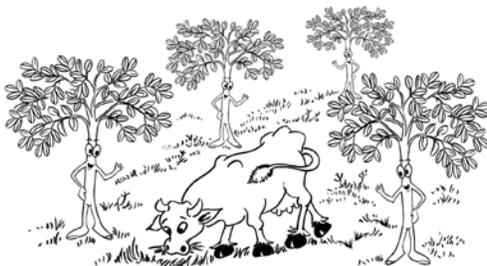
122

Quais são os cuidados que devem ser tomados na prática da consorciação?

Em cajueirais novos, deve-se sempre deixar uma faixa lateral livre de, no mínimo, 1 m de distância do cajueiro, pois deve-se evitar qualquer possibilidade de sombreamento e competição por água e nutrientes. O número de linhas da cultura em consórcio, nas entrelinhas do cajueiral, depende basicamente da espécie a ser utilizada no consórcio e do espaçamento entre os cajueiros. No fim do cultivo da espécie em consórcio, recomenda-se que os restos culturais sejam incorporados ou espalhados sobre o solo, promovendo uma boa cobertura, protegendo-o de processos erosivos, bem como dificultando o estabelecimento de plantas daninhas. Além disso, ocorre a incorporação da matéria orgânica ao solo e a reciclagem de nutrientes.

123

O consórcio com pecuária é recomendado para o cajueiro?



O consórcio com animais é bastante comum no Nordeste. Em pomares adultos de cajueiro-comum, no final da colheita das castanhas, normalmente os animais criados na propriedade

são soltos na área para se alimentarem dos pedúnculos caídos no chão. Esses pedúnculos são impróprios para o consumo humano, mas servem de alimento para esses animais. No entanto, devido ao porte dos animais, o consórcio com bovinos é recomendado para pomares de cajueiro-comum. A pecuária ovina pode ser consorciada com o cajueiro-anão-precoce após o segundo ano de plantio.

124

A criação de abelhas em pomares de cajueiro pode ser realizada?

Sim, a apicultura pode ser explorada em associação com o cajueiro. Inclusive essa associação gera uma importante renda adicional aos pequenos cajucultores do Nordeste. Outro fato de extrema importância é que, além da produção de mel, as abelhas atuam como agentes polinizadores, propiciando um possível incremento na produção de frutos.

125

O mato no pomar de cajueiro é sempre prejudicial à cultura?

Não, desde que a área abaixo da copa (onde se concentra o sistema radicular) da planta seja mantida limpa, pois as plantas daninhas ou espontâneas (mato) competem com o cajueiro por água, nutrientes e luz. Do mesmo modo, as mudas recém-plantadas devem ser protegidas dessa concorrência por meio do coroamento ao redor da muda.

Por outro lado, essas plantas podem também, desde que bem manejadas, trazer benefícios ao pomar, seja evitando, pelo sombreamento, a incidência direta dos raios solares no solo, seja diminuindo os efeitos da erosão, seja aumentando a matéria orgânica e reciclando nutrientes.

Outro fato relevante é que várias espécies de plantas espontâneas têm grande importância por fornecerem néctar para as abelhas produzirem o mel, produto de grande importância para os agricultores familiares do Nordeste. Ademais, ao atrair as abelhas, estas também visitarão as flores do cajueiro, realizando a polinização e, por consequência, auxiliando na produção de frutos.

126

Qual fase do cajueiro é a mais sensível à competição com o mato?

O cajueiro é mais sensível à competição com o mato (plantas daninhas) na fase inicial de crescimento, isto é, após o plantio das mudas no campo. Por isso, o controle nos primeiros meses após o plantio é uma prática indispensável para o rápido crescimento do sistema radicular e normal desenvolvimento da planta. Nessa fase as plantas daninhas competem por água, nutrientes (adubos) e principalmente por luz, uma vez que algumas espécies de plantas daninhas podem crescer mais que as mudas de cajueiro, sombreando-as, fato que pode prejudicar e atrasar o normal desenvolvimento da planta.

127

Como realizar o controle do mato na fase inicial da cultura?

No primeiro ano após o plantio, o sistema radicular do cajueiro possivelmente não se expandirá lateralmente a uma faixa superior ao da área da bacia feita para aplicação de água. Assim, o controle do mato deverá ser realizado principalmente nessa região, por meio do coroamento da planta. É importante frisar que a competição por água e nutrientes ocorre principalmente no local de exploração das raízes do cajueiro; assim, durante todo o primeiro ano, a área em torno da muda deverá ser mantida limpa.

128

Além da capina em torno da muda (coroamento), existe outro manejo que ajuda no controle das plantas daninhas?

Sim. É comum e benéfica a utilização de cobertura morta – obtida na roçagem do mato (*mulching*) ou resíduos de outros materiais, como bagana de carnaúba, casca de arroz ou de café, dentre outros – em torno das mudas recém-plantadas, e mesmo sob a projeção da copa das plantas adultas. Essa cobertura morta forma uma camada protetora sobre o solo, exercendo efeito de controle físico sobre as sementes e a população de plantas

daninhas, principalmente as jovens. Ademais, impede ou minimiza a passagem de luz, além de poder liberar substâncias alelopáticas que proporcionam condições adversas para a germinação e o estabelecimento de plantas indesejadas.

129 Como manejar o mato em pomares adultos de cajueiro?

Em pomares adultos, deve-se realizar o controle do mato na área de projeção da copa, local onde está a grande maioria das raízes responsáveis por absorver água e nutrientes, além de ser o local em que ocorre a colheita das castanhas. Nas entrelinhas da cultura, recomenda-se o uso de roçadeiras, mantendo a cobertura vegetal com pelo menos 5 cm de altura.

130 Quais são os benefícios da manutenção do mato roçado nas entrelinhas?

Com essa prática, o solo da entrelinha estará protegido da exposição direta e prolongada tanto do sol como das chuvas fortes, evitando sua rápida degradação e erosão. Com o solo protegido, a perda de água dele para a atmosfera também é menor, desse modo o solo com maior umidade poderá disponibilizar mais água às plantas de cajueiro. Ressalta-se também, que, como a maioria dos solos da região produtora é naturalmente pobre em nutrientes, a roçagem do mato seguida de sua posterior decomposição torna-se uma prática importante para aumentar o teor de matéria orgânica nos solos ao longo dos anos.

131 Como se deve manter a linha de plantas no limpo (sem mato)?

Recomenda-se a prática do coroamento, que comumente é realizado por meio de capinas manuais, utilizando enxadas; ou capinas mecânicas, com o uso de máquinas carpideiras.

O rendimento médio da capina manual realizada por um homem está entre 120 e 200 covas por dia.

A capina mecânica, realizada com o uso de implementos, apresenta alto rendimento de serviço, com até 10.000 covas por dia. A utilização de capina mecânica é uma operação mais rápida e econômica para grandes áreas, entretanto o uso excessivo de máquinas e implementos pode promover efeitos negativos no solo. Além de expor o solo à radiação solar e às chuvas, o uso excessivo de máquinas favorece a formação de camadas compactadas e/ou adensadas. Ademais, como grande parte das raízes do cajueiro encontra-se nas camadas mais superficiais do solo, o emprego de certos implementos pode causar danos ao sistema radicular da planta.

132

Posso controlar as plantas daninhas com o uso de grades mecânicas?

Em grandes áreas, esse tipo de manejo é comum, por ser mais eficiente e barato. Entretanto, essa prática resulta em efeitos negativos sobre as propriedades e características do solo. A exposição direta do solo à irradiação solar favorece a perda de água do solo para a atmosfera (evaporação), tornando-o mais seco. Do mesmo modo, também ocorre a elevação de sua temperatura, resultando num aumento da velocidade de decomposição da matéria orgânica, com conseqüente decréscimo na atividade biológica do solo. Ressalta-se, também, que a eliminação da flora nativa poderá resultar em maior incidência de pragas, pois, com poucas espécies de plantas no pomar, é muito provável que os inimigos naturais das pragas não estarão em número suficiente para manter a população destas abaixo do nível de dano.

133**Posso controlar as plantas daninhas com o uso de herbicidas?**

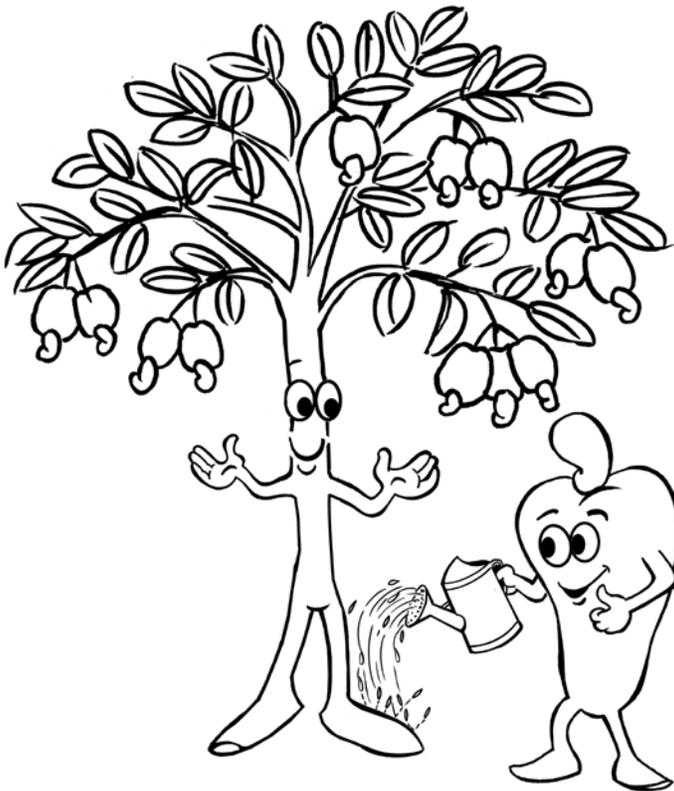
Apesar de não haver herbicidas registrados para a cultura do cajueiro, sua utilização futura poderá ser uma alternativa à escassez de mão de obra, principalmente nas áreas de extensos plantios de cajueiro, em que a utilização do controle manual é praticamente inviável economicamente. Sendo viabilizado o registro ou a extensão de uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas na cultura do cajueiro, esse método deverá ser apenas um complemento aos métodos culturais de controle na linha de plantio, não sendo recomendada a sua utilização nas entrelinhas.

134**Quais são os cuidados que devem ser adotados no uso de herbicidas?**

Recomenda-se que o produtor procure um responsável técnico (engenheiro-agrônomo, p.ex.) para identificar quais são as espécies e qual a população de plantas daninhas que se encontra na área, para que posteriormente se decida pela escolha do produto (registrado ou com extensão de uso) a ser aplicado. É necessário que as aplicações sejam realizadas com os devidos cuidados para que o produto não entre em contato com o cajueiro. Nos horários em que for constatada a ocorrência de ventos, a aplicação deverá ser evitada, pois o contato do herbicida com as folhas do cajueiro, por meio da deriva, pode provocar sintomas de fitotoxidez nas plantas adultas, e até provocar a morte de plantas novas. Deve-se, também, estender esses cuidados ao aplicador, que deve estar protegido com o Equipamento de Proteção Individual (EPI).

5

Irrigação e Fertirrigação



Fábio Rodrigues de Miranda

135 **Compensa irrigar o cajueiro-anão-precoce?**



Para que a irrigação do cajueiro-anão-precoce seja economicamente viável, deve-se explorar comercialmente tanto a castanha quanto o pedúnculo, seja para a industrialização ou para a comercialização de frutos de mesa para o consumo in natura.

136 **Quais são as respostas do cajueiro à irrigação?**

A irrigação do cajueiro-anão-precoce promove o aumento da produção, em virtude principalmente do aumento do número de frutos colhidos e a melhoria da qualidade dos frutos. Além disso, no cultivo irrigado o período de colheita do cajueiro pode ser ampliado em até 5 meses em relação ao cultivo de sequeiro.

137 **Qual é a produtividade do cajueiro-anão-precoce irrigado?**

Utilizando clones adaptados às condições locais, boas práticas de manejo de irrigação, fertilização e controle fitossanitário, a produtividade do cajueiro-anão-precoce irrigado em regiões semiáridas pode atingir até 4.000 kg/ha de castanha e 40.000 kg/ha de pedúnculo. Em regiões com precipitação pluviométrica mais elevada, a produtividade varia de 1.500 kg/ha a 3.000 kg/ha de castanha e de 15.000 kg/ha a 30.000 kg/ha de pedúnculo.

138 **Que critérios devem-se usar para a escolha do método de irrigação?**

Na escolha do método de irrigação para o cajueiro-anão-precoce, devem ser considerados os seguintes fatores: adaptação à cultura, tipo de solo, topografia do terreno, qualidade e disponibilidade da água, eficiência de irrigação, custo de aquisição e de

manutenção do sistema, consumo de energia e de mão de obra e possibilidade de automação.

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

A irrigação localizada (microaspersão ou gotejamento) é o método mais adaptado ao cajueiro-anão-precoce, tendo em vista a economia de água, energia e mão de obra, a possibilidade de aplicação dos fertilizantes via água de irrigação (fertirrigação) e a redução da incidência de doenças e de plantas daninhas.

140 Qual é o sistema de irrigação mais recomendado para cultivo do cajueiro-anão-precoce em solos arenosos?

Em solos arenosos, o sistema de irrigação por microaspersão é o mais recomendado na irrigação do cajueiro, por permitir umedecer um maior volume de solo por planta em relação ao gotejamento, e uma melhor distribuição do sistema radicular da cultura. Por outro lado, o gotejamento tem a vantagem de não molhar os frutos que caem no solo, permitindo colheitas menos frequentes, caso o principal produto explorado seja a castanha.

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

O custo inicial de um sistema de microaspersão ou gotejamento para o cajueiro-anão-precoce varia de R\$ 3.000,00 a R\$ 5.000,00 por hectare.

142 Qual clone de cajueiro-anão-precoce melhor responde à irrigação?

Os resultados de pesquisa obtidos até o momento, no Nordeste brasileiro, apontam o clone CCP 09 como o mais produtivo

sob irrigação. No entanto, esse clone apresenta alta susceptibilidade à antracnose, o que requer o controle químico em regiões com condições favoráveis para essa enfermidade. O clone CCP 76, embora menos produtivo que o CCP 09, apresenta melhor distribuição percentual da produção ao longo do ano. Outros genótipos com bom potencial para o cultivo irrigado são os clones BRS 189 e BRS 226, cujas produtividades sob irrigação ainda estão sendo avaliadas.

143

Em qual período do ano deve-se irrigar o cajueiro-anão-precoce?

Plantas adultas de cajueiro podem ser irrigadas apenas no período entre o início do florescimento e a colheita, sem causar redução na produção e com significativa economia de água, comparado à irrigação durante todo o período de seca.

144

A planta com 1 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, a idade e o porte das plantas.

O volume de água a ser aplicado por planta durante o primeiro ano deve variar de 6 L/planta por dia logo após o plantio a 15 L/planta por dia, aos 12 meses de idade.

145

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

As fases em que o cajueiro apresenta maior demanda de água ocorrem durante o florescimento e o desenvolvimento dos frutos. Na região Semiárida, plantas de cajueiro-anão-precoce adultas (após o

terceiro ano de cultivo) podem requerer até 120 L/planta por dia nas fases de florescimento e desenvolvimento de frutos. Na região litorânea, essa dotação pode atingir 100 L/planta por dia.

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

A frequência de irrigação do cajueiro-anão-precoce varia de acordo com a capacidade de retenção de água do solo, o volume de solo molhado por planta, o consumo de água das plantas e a fase da cultura (floração, frutificação, etc.). Em média, quando se utiliza irrigação localizada, pode-se considerar um intervalo entre irrigações de 1 a 3 dias em solo arenoso, e de 1 a 5 dias em solo argiloso.

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

A fim de reduzir as perdas de água por evaporação, recomenda-se reduzir o diâmetro molhado dos microaspersores para cerca de 1 m no primeiro ano após o plantio do cajueiro. Em pomares jovens, se possível, a área molhada pelo sistema de irrigação localizada deve aumentar de acordo com o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Em pomares adultos, a porcentagem de área molhada deve ser de no mínimo 30%. Tendo como exemplo um plantio com espaçamento de 7 m x 7 m, na fase adulta, deve-se irrigar uma área de pelo menos 14,7 m² por planta, ou seja, um raio de aproximadamente 2,2 m a partir do tronco.

148 Em que profundidade o cajueiro consegue extrair água do solo?

Embora o cajueiro consiga extrair água em profundidades superiores a 1,8 m, a maior parte de suas raízes que absorvem água e nutrientes encontra-se até 0,6 m de profundidade.

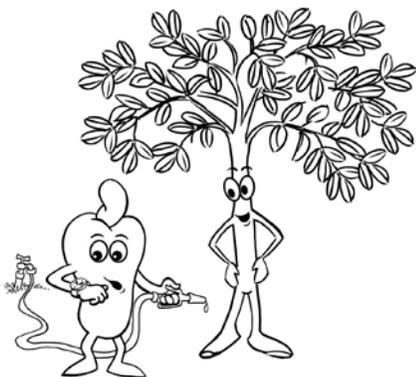
149

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

Utilizando a irrigação localizada, a vazão mínima da fonte hídrica para irrigar um hectare de cajueiro-anão-precoce, plantado no espaçamento de 7 m x 7 m, deve ser de aproximadamente 850 L/h para a região litorânea do Nordeste e de 1.000 L/h para o Semiárido, considerando o tempo de uso da fonte de 24 horas por dia.

150

Qual é o melhor horário para se irrigar?



O cajueiro pode ser irrigado em qualquer horário. A irrigação durante a noite permite reduzir as perdas de água por evaporação e pode ter menor custo, caso o produtor utilize a tarifa de energia horo-sazonal verde. No entanto, a irrigação noturna torna mais difícil a supervisão do funcionamento do sistema de irrigação, principalmente dos microaspersores.

151

O que prejudica mais a cultura do caju, a falta ou o excesso de água?

Tanto o excesso quanto a escassez de água podem ser extremamente prejudiciais ao cajueiro. Apesar de ser uma planta tolerante ao estresse hídrico no solo, o cajueiro tem seu desenvolvimento e sua produção reduzida se o déficit hídrico for prolongado. Por outro lado, solos encharcados dificultam a respiração das raízes da planta, o que pode levar à sua morte, e o excesso de chuvas prejudica o pegamento de frutos e favorece a ocorrência de doenças do cajueiro.

152

Quais medidas devem ser adotadas para garantir que o sistema de irrigação funcione conforme o planejado?

Para que o sistema de irrigação funcione adequadamente, é necessário que haja uma boa manutenção. Deve-se checar, pelo menos uma vez por semana, se há problemas de vazamentos, cortes nas linhas laterais e entupimentos dos emissores, os quais devem ser corrigidos imediatamente. Para reduzir o entupimento dos emissores, o sistema de irrigação deve contar com filtros adequados ao tipo de água utilizado e que devem ser lavados com frequência. A pressão de trabalho do sistema de irrigação deve ser verificada diariamente e atender às especificações do projeto. Qualquer problema de pressão (acima ou abaixo da recomendada) pode causar irregularidade de distribuição de água.

153

O que é fertirrigação?

Fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes por meio da água de irrigação.

154

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

Sim. Quando se utilizam sistemas de irrigação localizada, a aplicação de fertilizantes solúveis deve ser feita preferencialmente via água de irrigação (fertirrigação), que proporciona vantagens econômicas para o produtor e melhor desenvolvimento das plantas.

155

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

As principais vantagens da fertirrigação na cultura do cajueiro-anão-precoce são o aumento da eficiência dos fertilizantes e a

redução de custos. Os nutrientes são aplicados no espaço explorado pelas raízes, em pequenas doses e com maior frequência, de acordo com as necessidades da planta, reduzindo desperdícios e favorecendo o desenvolvimento da cultura. Com a fertirrigação, os custos com mão de obra e maquinaria para distribuição dos fertilizantes na área de cultivo são bastante reduzidos.

156 Quais são as desvantagens da fertirrigação?

As possíveis desvantagens da fertirrigação estão relacionadas ao custo inicial dos equipamentos, à possível obstrução dos emissores (principalmente de gotejadores), à necessidade do manejo por pessoas treinadas e aos riscos de acidificação, lavagem de nutrientes e/ou salinização do solo, caso as quantidades de fertilizantes aplicadas não sejam calculadas adequadamente.

157 Quais fertilizantes podem ser aplicados no cajueiro-anão-precoce por meio da fertirrigação?

Na fertirrigação do cajueiro-anão-precoce podem ser aplicados fertilizantes contendo macro e micronutrientes, desde que sejam solúveis em água, apresentem segurança para uso no campo, não causem corrosão ou entupimento nos componentes do sistema de irrigação, não causem diminuição no rendimento das culturas e não reajam com os sais ou outros produtos químicos encontrados na água de irrigação, provocando precipitados.

Como fontes de macronutrientes podem ser utilizados os seguintes fertilizantes: ureia, sulfato de amônio, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, cloreto de potássio, sulfato de potássio, fosfato monoamônio (MAP), fosfato monopotássico, entre outros. Como fontes de micronutrientes podem ser utilizadas misturas solúveis de micronutrientes ou ácido bórico, bórax, sulfato de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco, ferro quelatizado, molibdato de sódio, entre outros.

158

Como deve ser feita a aplicação de fertilizantes 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 período, 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 no solo, colocando-o a uma profundidade compatível com o sistema radicular da cultura.

159

Quais são os equipamentos utilizados na fertirrigação?

Para realizar a fertirrigação é necessário um ou mais tanques para a mistura (solubilização) dos fertilizantes e um injetor de fertilizantes para injetar a mistura no sistema de irrigação.

Os principais tipos de injetores de fertilizantes 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 baixo 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 maior preço. A maneira mais barata e simples de injeção de fertilizantes é por meio 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.

160

Existe incompatibilidade entre fertilizantes quando aplicados via irrigação?

Sim, na fertirrigação deve-se evitar a mistura de fertilizantes que contenham cálcio com outros contendo sulfatos e fosfatos

no mesmo tanque. Entre os exemplos de misturas compatíveis na fertirrigação podem ser citados: ureia com cloreto de potássio, sulfato de amônio com quase todos os adubos nitrogenados e o MAP com os adubos nitrogenados.

161 Qual é a frequência da fertirrigação?

Não existem estudos que indiquem qual a melhor frequência da fertirrigação para o cajueiro. No entanto, considerando-se a fenologia da cultura e a dinâmica dos nutrientes no solo, geralmente utiliza-se a frequência de irrigação semanal para a aplicação de fertilizantes contendo nitrogênio e potássio, principalmente nas fases em que as demandas desses nutrientes pela planta são maiores. Fertilizantes contendo fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes podem ser aplicados em intervalos maiores.

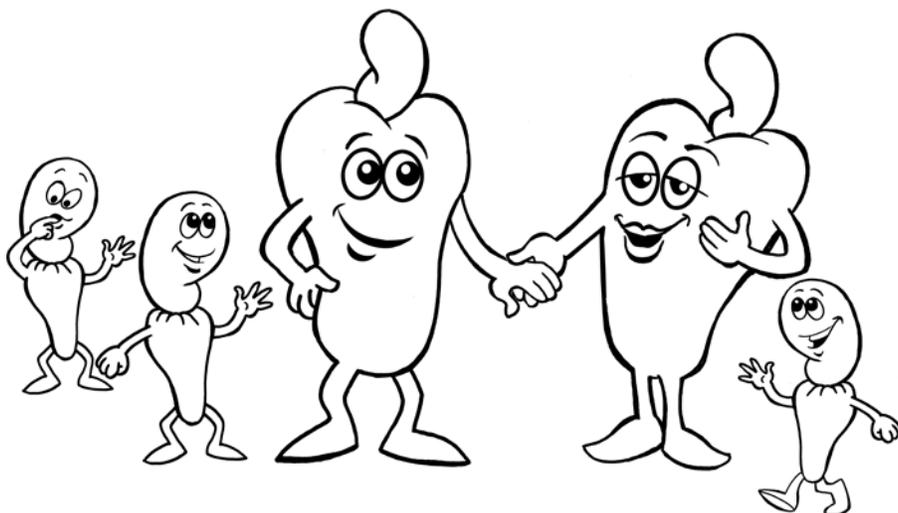
162 A fertirrigação favorece a salinização do solo?

A fertirrigação em si não provoca a salinização do solo se as quantidades de nutrientes aplicadas e o manejo da irrigação forem compatíveis com as necessidades da cultura.

163 Qual parâmetro pode ser usado para monitorar a qualidade da água e da solução fertilizante a fim de evitar a salinização?

Para evitar a salinização do solo, deve-se utilizar água de boa qualidade, fazer um manejo adequado da irrigação, e o solo deve dispor de boa drenagem natural ou um sistema de drenagem. A salinidade da água de irrigação e do extrato de saturação do solo deve ser monitorada pelo menos uma vez por ano, a fim de identificar e prevenir possíveis problemas de salinização do solo. Deve-se evitar o uso na irrigação de águas com valores de condutividade elétrica (CE) superiores a 3 dS/m.

6 Propagação



*Antonio Teixeira Cavalcanti Junior
Maria Pinheiro Fernandes Corrêa
Francisco Xavier de Souza
João Eduardo Pereira Filho
Diva Correia*

164 Como pode ser feita a propagação do cajueiro?

Naturalmente, o cajueiro se propaga via reprodução sexuada, por meio de sementes. No entanto, há também a possibilidade de propagação via mergulhia (propagação assexuada), que ocorre quando árvores frondosas encostam seus galhos no solo propiciando a brotação de uma nova muda.

Esses dois métodos, que ocorrem de forma natural, contribuem para a perpetuação e a diversificação da espécie. Por intermédio do homem e observando um conjunto de fatores circunstanciais, tais como ambiente, substrato, clima, umidade e nutrição, o cajueiro passou a ser propagado por outros processos assexuais, como estaquia, encostia, cultura de tecidos e, principalmente, via enxertia. Nesses processos são obtidas plantas clonais, isto é, mudas geneticamente idênticas à planta mãe (matriz).

Portanto, o cajueiro propaga-se por meio sexual e assexual, por processos naturais e artificiais.

165 Qual é o método de propagação mais indicado para a cultura do cajueiro?

No presente momento, inúmeros fatores têm contribuído para consolidar a enxertia, tanto a lateral como a de topo, como o método mais recomendado na propagação do cajueiro. A riqueza de propágulos disponível, a simplicidade do processo, a compatibilidade entre os enxertos e os porta-enxertos mais utilizados têm gerado bons resultados na produtividade e uniformidade dos pomares, consagrando esse processo como o método mais recomendado para a formação de mudas.

166 Quais são as razões para o uso da propagação assexuada no cajueiro?

Em primeiro lugar, para eliminar a variabilidade e a endogamia entre plantas descendentes do processo sexuada, por cruzamentos

dentro da mesma planta e entre plantas do mesmo pomar. Em segundo lugar, para garantir a manutenção das características agrônômicas de interesse para os consumidores dos produtos in natura ou processados. Na propagação assexuada, as mudas originadas são clones da planta-matriz (fornecedora de garfos ou borbulhas), propiciando uniformidade do pomar e dos frutos produzidos.

167 **Quais são os métodos de propagação assexuada mais recomendados para o cajueiro?**

No cajueiro, os métodos de propagação assexuada ou vegetativa mais utilizados são as enxertias por garfagem lateral e por borbulhia.

A enxertia por garfagem lateral é a mais recomendada para o plantio de cajueiro em escala comercial. O método de borbulhia é mais utilizado em épocas em que há escassez de garfos, além de ser o método utilizado no processo de substituição de copa.

168 **Em minha área há um cajueiro antigo que continua produzindo muito. Alguns galhos se estendem por mais de 10 m e parecem entrar no chão e sair novamente. Esse aterramento dos galhos pode matar a planta?**

Não. Esse aterramento dos galhos é um processo natural de propagação das plantas, denominado de mergulhia e é muito corriqueiro nos cajueiros comuns mais antigos (é o caso do maior cajueiro do mundo, também conhecido como cajueiro de Pirangi, localizado no Rio Grande do Norte, que cobre uma área de aproximadamente 8.500 m²).

Portanto, esse aterramento não mata a planta. É um processo multiplicador que, a partir de ramos do caule original, gera nas proximidades várias outras partes aéreas idênticas que, embora pareçam ser plantas individuais, nada mais são que um conjunto de partes aéreas da mesma planta. Vale salientar, entretanto, que, se separarem essas partes, elas poderão sobreviver, pois possuem raízes próprias.

169

Quais são os fatores que poderão impedir a implantação de novos pomares de cajueiro-anão-precoce enxertado caso haja programas oficiais de fomento?

São três os fatores que poderão impedir a implantação de novos pomares de cajueiro-anão-precoce enxertado:

- Deficiência de jardins clonais legalmente habilitados para o fornecimento de propágulo de qualidade superior.
- Preço elevado da muda enxertada quando comparado às mudas de pé-franco.
- Baixa eficiência dos enxertadores na maioria dos viveiros.

170

Em que consiste o jardim clonal?

Um jardim clonal consiste em um pomar de plantas matrizes geneticamente superiores (produção, qualidade da castanha e do pedúnculo, dentre outros), de um determinado genótipo (clone registrado no Mapa).

171

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

Dependendo da intensidade da demanda por propágulo e do sistema de plantio, as plantas dos jardins clonais de cajueiro podem ser distribuídas no sistema quadrangular, com espaçamento variando desde 5 m x 5 m a 7,5 m x 7,5 m.

172

Que tipos de podas 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 drástica para escalonamento da produção de propágulos.

Esse tipo de poda drástica é exclusivo para jardins clonais, não sendo recomendada para pomares comerciais (produção de frutos).

173

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. A poda realizada no período de repouso vegetativo do cajueiro, ou seja, logo após a colheita e durante a estação chuvosa induz o surgimento de novos ramos que, após 90 a 120 dias, servirão como garfos para a enxertia por garfagem lateral.

As podas realizadas no início da florada induzem, com 60 a 70 dias, fluxos de ramos florais os quais fornecerão as borbulhas que serão utilizadas para a enxertia em borbulhia. Quando o objetivo é retardar a floração e evitar a frutificação, são recomendadas duas podas – a primeira para eliminar as inflorescências, 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.

174

O que é jardim de sementes? Qual é sua importância para a cajucultura?

Do mesmo modo em que temos o jardim clonal para fornecimento de propágulos (garfos e borbulhas) para a enxertia, também temos o jardim de sementes, que consiste num pomar, com plantas de um mesmo genótipo, do qual serão colhidas as sementes de boa qualidade e isentas de pragas e doenças para serem utilizadas como porta-enxertos.

Para atenuar o efeito da endogamia quando se planta um único clone, aconselha-se que se plantem dois ou mais clones por pomar,

preferencialmente ordenados por fileiras, mas que se colham as castanhas somente das plantas preestabelecidas para a formação do porta-enxerto. Esse conjunto de plantas, que forma o jardim de semente, deve ser isolado de outros genótipos, por distância mínima de 100 m, para não aumentar a variabilidade das castanhas. Também se recomenda que as sementes utilizadas para formação de porta-enxertos 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.

175

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

A distribuição no campo deve ser feita de forma a reduzir a possibilidade de polinização entre as plantas de um mesmo clone e assim diminuir o efeito da endogamia.

No campo, as plantas poderão ser estabelecidas no espaçamento de 7 m x 7 m, ou outro espaçamento, a depender principalmente das condições do clima e da topografia do terreno. O arranjo espacial é constituído de uma fileira com o clone recomendado para a colheita das castanhas sementes, ladeada por outro clone, ou por dois outros clones, de forma que possa ocorrer também a polinização cruzada.

176

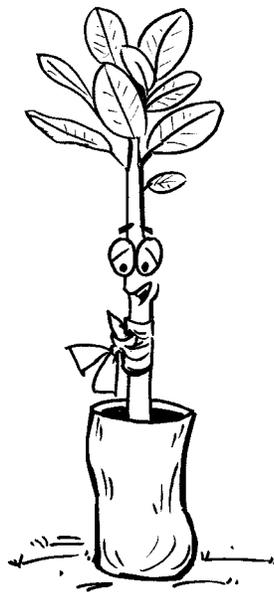
Quais são os clones mais indicados para a formação de um jardim de sementes?

Atualmente são recomendados os clones denominados Clone do Cajueiro de Pacajus (CCP): CCP 1001, CCP 06 e CCP 76.

177

O porta-enxerto tem influência no desenvolvimento da planta resultante da enxertia?

Sim. Como a planta enxertada é a combinação entre enxerto e porta-enxerto, este pode influenciar o desenvolvimento da planta, produzindo na copa enxertada diferentes padrões de crescimento, de vigor, de precocidade, de produtividade e de qualidade do fruto. Por isso a pesquisa procura identificar a melhor combinação/compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto, que apresente, entre outras características, crescimento uniforme, maior produtividade, precocidade, castanha e pedúnculo de qualidade, redução da altura e elevado índice de mudas aptas ao plantio. Esta última característica é importante, pois alguns porta-enxertos possuem baixa germinação de sementes e, com determinadas copas, apresentam baixo índice de pegamento da enxertia, fato que resulta em número baixo de plantas aptas ao plantio, com conseqüente prejuízo para o viveirista.



178

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

As castanhas sementes para o plantio devem ser colhidas diariamente. Durante a sua retirada do pedúnculo, deve ser feita uma seleção prévia por meio da eliminação das danificadas, defeituosas, chochas e que apresentem sintomas de ataque de pragas e doenças. Recomenda-se que as castanhas sementes de cajueiro-anão-precocce apresentem peso próximo da média do clone em questão, pois são essas que apresentarão maior taxa de germinação.

Após a seleção das sementes (pós-colheita), elas deverão ser secas para atingir a umidade ideal de armazenamento (11% a 12%) e

serem limpas (retiradas de impurezas) antes de serem armazenadas. Quanto ao armazenamento, resultados de pesquisa concluíram que o seu armazenamento de até 5 meses não apresentou problemas na germinação. Já após 14 meses de armazenamento, em recipientes abertos, houve baixa germinação. O recomendável é o armazenamento em câmara fria com 18 °C a 20 °C, o que pode conservar uma boa taxa de germinação por até 3 anos (dependendo do clone).

179

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.

180

Do ponto de vista comercial, é recomendável o plantio de cajueiro com sementes oriundas de plantas enxertadas?

Não. Tanto sementes de plantas de pé franco quanto sementes de plantas enxertadas apresentam alta variabilidade genética, o que acarretará em pomares com elevado grau de desuniformidade.

181

Como é feita a semeadura da castanha semente no recipiente de produção de mudas?

Na produção de mudas de cajueiro, a semeadura da castanha semente deve ser feita utilizando-se apenas uma semente por recipiente, na posição vertical, com a ponta para baixo, ou seja, a cicatriz do pedúnculo para cima, enterrando-a numa profundidade máxima de 3 cm.



182

Qual é a influência da temperatura na germinação da castanha semente?

O tempo entre a semeadura e a germinação varia de acordo com a temperatura, umidade e estado da castanha semente. As novas, de tamanho médio, são as mais indicadas, pois gastam, em média, de 12 a 20 dias para completar a germinação, podendo alcançar índices de germinação de 98% a 100%.

Resultados de pesquisa mostram que as castanhas sementes têm maior porcentagem 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 elas não germinam, e a 40 °C ocorre diminuição acentuada da germinação e do vigor da plântula.

183

A retirada do pericarpo (casca) da castanha 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 exigem ambiente bastante controlado, evitando-se altas temperaturas, substratos infectados ou contaminados, bem como excesso de água de irrigação.

184

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, que vai originar a copa da nova planta e o porta-enxerto que fornece o sistema radicular.

Quais são 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 tratamentos culturais.
- Restaurar cajueiros improdutivos pela substituição de copa.

As desvantagens da enxertia são:

- Transmitir inúmeros agentes patogênicos – A enxertia pode ser um meio de transmissão de agentes patogênicos quando as borbulhas ou os garfos são retirados de cajueiros doentes ou devido ao manuseio inadequado durante a prática de enxerto. Entre esses agentes podemos citar os fungos *Lasiodiplodia theobromae* (causador da resinose), *Oidium anacardii* (causador do oídio) e *Colletotrichum gloeosporioides* (causador da antracnose).
- A redução da variabilidade genética dos pomares diminui a capacidade das plantas enxertadas de reagirem às adversidades ambientais.

Em que consiste o método de alporquia e em que casos é recomendado para o cajueiro?

A alporquia é um método de multiplicação vegetativa, usado em espécies frutícolas e ornamentais. Permite reproduzir fielmente as características da planta matriz desde que os ramos não tenham sofrido mutação.

Esse método consiste em se envolver parte de um ramo da planta com um substrato, com a finalidade de induzir ou provocar a formação de raízes. Após o enraizamento, o ramo é destacado para plantio e o seu desenvolvimento constituirá a nova planta.

187**Tecnicamente, a propagação do cajueiro por meio 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 produção em escala comercial e à sobrevivência das plantas em campo em condições de sequeiro. Esse tipo de sistema radicular adventício não é recomendado às condições de solo com baixa capacidade de retenção de água devido a fácil perda de umidade na camada superior do solo.

É um método pouco utilizado em razão da baixa opção, por planta, de ramos aptos e principalmente pela dificuldade de manejo para formação do alporque e para a retirada da muda. Para o cajueiro, só é recomendado quando se deseja obter clones de plantas com alto potencial agrônômico sem a interação do porta-enxerto, ou quando for inviável a propagação assexuada por outros métodos.

188**O que é porta-enxerto?**

O porta-enxerto ou cavalo é a parte receptora que serve de suporte para o enxerto ou a copa. Numa muda enxertada, o porta-enxerto é responsável pela base e pelo sistema radicular, enquanto o enxerto será a copa.

189**O que é enxerto no caso do cajueiro?**

No cajueiro, o enxerto é o garfo ou a borbulha retirada da planta matriz. Os enxertos são superpostos na fenda ou janela aberta na base do caule (6 cm a 8 cm do colo) do porta-enxerto que, após a regeneração dos tecidos (pegamento), forma uma única planta. O enxerto forma a copa da nova planta.

190

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

No caso do cajueiro, o porta-enxerto oriundo de castanha semente apresenta as seguintes características.

Vantagens: alta disponibilidade; elevada taxa de germinação; baixo custo; alto vigor; sistema radicular bem desenvolvido.

Desvantagens: variação genética dos porta-enxertos, pois são oriundos de sementes (propagação sexual). A variabilidade genética do porta-enxerto pode aumentar a desuniformidade do pomar.

191

O que é garfagem em fenda lateral?

A garfagem em fenda lateral é um método de enxertia em que 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 6 cm a 8 cm acima do colo da planta. Escolhe-se um enxerto com diâmetro semelhante, com gema terminal em início de desenvolvimento. Na extremidade oposta a essa gema (na base do enxerto), faz-se uma cunha (cortes em bisel) para inserção na fenda do porta-enxerto. Em seguida, no local da enxertia, faz-se o amarrão com fita de plástico transparente para pressionar as partes enxertadas. Posteriormente, cobre-se o enxerto com saco de plástico transparente, amarrando-o na base da enxertia. As mudas enxertadas por garfagem devem ser mantidas em viveiro coberto com 50% a 70% de sombra por 10 dias após a pega.

192

Por que as mudas do cajueiro são produzidas principalmente com enxertia lateral?

Com exceção da estaquia, que ainda não está bem estudada, e dos métodos de encostia, mergulhia e aporquia, que não são economicamente viáveis, o cajueiro se propaga bem por todos os demais processos vegetativos (assexuais). A opção pela enxertia

lateral deve-se à maior disponibilidade dos ramos ponteiros terminais e à precocidade com que se pode realizar a enxertia. As opções de propagação por borbulhia (as gemas são retiradas dos ramos florais) e enxertia de topo (necessita de porta-enxertos mais velhos) são viáveis, porém demandam mais habilidade do enxertador e mais tempo de preparo da muda, respectivamente.

193 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 borbulhia) 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 uma janela aberta no porta-enxerto, entre 6 cm e 8 cm de altura a partir do colo. Após a justaposição da borbulhia na janela, passa-se uma fita de plástico transparente sobre o local, feito preferencialmente de baixo para cima e deixando a gema livre. Para que essa gema não fique exposta ao solo, basta utilizar uma folha do próprio porta-enxerto amarrada no ponto superior da enxertia, onde termina o amarrio. A borbulhia é um método de fácil operação e permite a re-enxertia do porta-enxerto, em caso do não pegamento da borbulhia. As mudas propagadas via borbulhia podem ficar expostas a pleno sol, e, por isso, esse método é utilizado na operação de substituição de copa.

194 Quais são 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 florais com 50% a 70% de flores abertas, pois, segundo pesquisas realizadas, é nessa fase que se consegue as melhores borbulhas, aumentando, assim, a taxa de pegamento da enxertia.

195

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

Recomenda-se que os garfos sejam oriundos de ramos da periferia da planta que apresentam a brotação das gemas bem no início. Entretanto, os ramos florais também se prestam para esse tipo de enxertia, bastando desbastar o excesso de ramificações que possam ser emitidas para que a muda cresça com haste única.

196

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

A partir dos 5 anos de idade, com apenas uma retirada mensal para não estressar a planta, um cajueiro-anão-precoce pode produzir, em média, 200 garfos ou 1.400 borbulhas por ano.

197

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 previamente umedecido com água destilada ou filtrada, mas espremido para retirar o excesso, 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 umedecida com água destilada ou filtrada, na proporção de 10:1 (v:v) e armazenados em caixas de isopor ou semelhante.

198

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

Sim. Para a produção de mudas com qualidade, recomenda-se que o viveiro fique distante a pelo menos 100 m de pomares ou

plantas que sejam hospedeiras de patógenos que possam contaminar as mudas de cajueiro.

Na área do viveiro, também recomenda-se um rigoroso controle do mato (plantas daninhas) e que seja evitada a incursão de animais. Deve ser composto de área coberta e área em céu aberto para a rustificação (aclimatação) das mudas. O piso deve apresentar boa capacidade de drenagem para evitar encharcamento próximo aos canteiros.

Próximo ao viveiro deverá haver uma fonte de água de boa qualidade, uma vez que as mudas deverão ser irrigadas diariamente. Deve-se evitar a formação de mudas debaixo de árvores, para que não sejam infestadas por fungos e pragas.

199 Após a coleta do material propagativo, qual é 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.

200 Quais são os tipos de embalagens recomendadas para a produção de mudas de cajueiro?



As embalagens utilizadas para a produção de mudas de cajueiro na Embrapa Agroindústria Tropical obedecem às recomendações oficiais da Comissão Estadual de Sementes e Mudanças (Cesm) que é um órgão colegiado de assessoramento ao Mapa. Portanto, a recomendação em vigência é que as mudas estejam acondicionadas em tubetes ou sacos plásticos com as seguintes características:

- Tubete de plástico de polipropileno preto, com dimensões mínimas de 190 mm de altura, abertura na base interna do cone de 62 mm, abertura de 12 mm na outra extremidade, capacidade de 288 cm³ de substrato e com seis a oito estrias internas.
- Saco de plástico de polipropileno preto não reciclável, preferencialmente sanfonado, medindo 28 cm de altura por 15 cm de largura e espessura de 0,12 mm a 0,15 mm, com furos de 4 mm de diâmetro no terço inferior de ambos os lados do saco.

201 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 (caminhamento do sol). Cada canteiro de mudas deve ter uma largura de até seis sacos, variando o comprimento conforme o total de mudas que se deseja produzir. A distância mínima entre os canteiros deve ser de 50 cm.

As mudas produzidas em tubetes são colocadas em canteiros suspensos que devem obedecer ao mesmo critério de distância dos canteiros no solo.

202 Qual é o substrato recomendado para a formação de mudas de cajueiro?

A recomendação é que se use uma combinação de materiais disponíveis na localidade de tal forma que proporcione agregação, retenção de água, fertilidade e aeração no composto. Os custos e o peso desse composto também devem ser levados em conta. Esses materiais podem ser areia, solos, vermiculitas, vermicompostos (húmus de minhoca), baganas, casca de arroz carbonizado, folhagens trituradas, pó e fibra de coco e outros materiais orgânicos que não apresentem riscos de salinização e toxidez. Recomenda-se fazer previamente as análises químicas e granulométricas da mistura do

substrato. As partículas para os substratos de sacolas plásticas devem passar pela malha de 7 mm, e as dos substratos de tubetes, pela malha de 6 mm.

No viveiro de mudas da Embrapa, os substratos utilizados para os tubetes são aqueles formados pela mistura de 50% de casca de arroz, 25% de bagana de carnaúba e 25% de solo hidromórfico. Para as sacolas plásticas, são utilizados apenas areia e solo hidromórfico na proporção de 50%:50%, mas essa proporção depende do teor de argila contida no solo em uso.

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. O pH do substrato (mistura) para cajueiro deve estar entre 5,0 e 5,5. 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.

203

Podem-se usar compostos orgânicos na formação de mudas de cajueiro?

Sim. No sistema de produção de mudas de várias espécies brasileiras, a utilização do solo no substrato vem sendo proibida, em razão de questões ambientais (degradação do ambiente) e fitossanitárias (disseminação de pragas e doenças). Desse modo, muitos viveiros utilizam substratos comerciais, que, na maioria das vezes, são compostos por ingredientes orgânicos. Caso o produtor queira formular seu próprio substrato, ele deverá ter especial atenção na escolha do produto a utilizar. Por exemplo, no caso do esterco bovino, a sua utilização na formação das mudas de cajueiro deve ser muito criterioso, devendo esse material estar bem curtido (coloração escura, textura fina e temperatura amena), pois pode apresentar níveis deletérios de sais, resultando em danos às mudas por toxidez de amônia e ureia, bem como por salinidade. É recomendável que o produtor realize uma análise química do seu substrato antes de sua utilização.

204

Quais são 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 0,12 mm a 0,15 mm de espessura, de coloração escura, de preferência sanfonados, e com perfurações no terço inferior (máximo de 12 furos). Sacolas de menores dimensões têm apresentado problemas mais frequentes de enovelamento das raízes.

205

Por que produzir mudas de cajueiro em tubetes?

Usualmente as mudas de cajueiro eram produzidas em sacolas de plástico, com volume e peso de substratos muito elevados, o que conferia uma maior dificuldade de manuseio e transporte. Esses substratos eram produzidos com 50% a 100% de solos hidromórficos, que, quando retirados seguidamente pelos viveiristas, de uma mesma área, formavam verdadeiras crateras, provocando desequilíbrio ambiental e poluição.

Devido ao tamanho, volume e peso dos sacos, a quantidade de mudas transportadas em caminhões era muito limitada e encarecia o frete e o preço final da muda. Com a política de



expansão da cultura e a modernização dos pomares e, em especial, do cultivo do cajueiro-anão-precoce, houve um grande aumento na demanda por mudas de cajueiro para várias regiões brasileiras. Para que o transporte dessas mudas em grandes distâncias se tornasse mais eficiente, vários estudos foram realizados, sendo que o resultado da produção de mudas em tubetes de 288 cm³ (19 cm de altura, 62 mm de diâmetro superior, 16 mm de diâmetro inferior e com 8 estrias internas) foi considerado satisfatório.

Passou-se, então, dos tradicionais 5,0 kg de solos por mudas para aproximadamente 100 g de solo, além da otimização da área do viveiro, pois, numa mesma área, se pode produzir muito mais mudas em tubetes do que em sacolas plásticas.

206

Quais são as vantagens técnicas de produzir mudas de cajueiro em tubetes?

Os tubetes proporcionam o desenvolvimento radicular das mudas sem o enovelamento da raiz principal, fato comumente observado naquelas produzidas em sacolas, e com maior número de raízes secundárias, as quais têm maior capacidade de absorção de nutrientes e de penetração nos solos e, conseqüentemente, de estabelecimento no campo desde que em condições normais de umidade. Outras vantagens da produção de mudas em tubetes são o maior rendimento nas operações e a maior eficiência no uso da área, pois os tubetes são mais leves e de mais fácil transporte do que aquelas produzidas em sacolas (uma pessoa pode carregar uma bandeja com 54 mudas de cajueiro em tubetes), e uma simples estrutura metálica com aproximadamente 15 m² de comprimento pode conter cerca de 1.200 mudas, permitindo uma maior quantidade de mudas produzidas por unidade de área do viveiro. Além de necessitar de menos espaço, também apresenta maiores facilidades operacionais com maior rendimento no plantio, menor custo no transporte e no manejo de viveiro. Entretanto, em mudas com muito tempo de viveiro, dependendo do clone, pode ocorrer a curvatura da raiz pivotante, o que pode acarretar problemas no sistema de plantio, principalmente no de sequeiro.

207

É possível obter sucesso na produção de mudas enxertadas substituindo o tubete por sacos de plástico com as mesmas dimensões do tubete, ou seja, 19 cm de altura, 6 cm de diâmetro e com furo inferior de 1 cm?

Não há resultados científicos que possam afirmar se tal substituição terá os mesmos resultados. Por isso, recomendamos que, antes de qualquer investimento para produção comercial de grandes quantidades de mudas, seja feita uma avaliação comparativa entre os dois recipientes, utilizando-se, em ambos, os mesmos substratos, adubação, irrigação e variedade/clone de cajueiro.

É importante alertar que, mesmo que o custo inicial dos tubetes seja maior do que dos sacos de plásticos, em um empreendimento empresarial e continuado por vários anos, deve-se levar em consideração a relação custo/benefício.

Os tubetes têm maior durabilidade, podem ser reutilizados e são fáceis de manejar e transportar. Além disso, o bom desempenho dos tubetes para produção de mudas de cajueiro dá-se pela existência de estrias em seu interior. Essas estrias evitam o enovelamento da raiz principal, fato comumente observado nas mudas produzidas em sacolas, e com maior número de raízes secundárias, as quais têm maior capacidade de absorção de nutrientes e de penetração nos solos e, conseqüentemente, de estabelecimento no campo desde que em condições normais de umidade.

208

Posso usar o mesmo substrato dos sacos de plástico nos tubetes?

Não é recomendado, pois o alto percentual de solo ou areia dos substratos para sacolas tornaria o torrão da muda em tubetes muito pesado, além de proporcionar uma inadequada agregação do torrão.

209

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

No momento da enxertia, o porta-enxerto é decapitado deixando-o com apenas 3 a 4 folhas. Depois, aos 45 dias após a enxertia, faz-se uma outra decepagem do porta-enxerto, a 2 cm acima do ponto de enxerto, para estimular a brotação.

210

Quando o porta-enxerto está apto para a enxertia? Quais são as características que o porta-enxerto deve expressar para que seja considerado pronto para a enxertia?

O porta-enxerto está apto para a enxertia em sacolas plásticas entre 50 e 60 dias após a sementeira, e em tubetes entre 30 e 35 dias após a sementeira.

O porta-enxerto 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 (6 cm a 8 cm a partir do colo) e, no mínimo, seis 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 borbulhia, os porta-enxertos podem permanecer a pleno sol.

211

Em quanto tempo se produz uma muda enxertada de cajueiro?

Para a produção de uma muda enxertada de cajueiro em sacos de plástico são necessários, em média, 110 dias: sendo 50 a 60 dias da sementeira 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.

Quando a muda é enxertada em tubetes, esse tempo é reduzido de 20 a 30 dias, pois os porta-enxertos podem ser enxertados com 30 a 35 dias após o plantio.

212

Qual é a idade máxima de uma muda de cajueiro para que se possa comprá-la?

As experiências de campo têm demonstrado que tanto para os sacos de plástico como para os tubetes a idade limite, para não se ter problemas com enovelamento e dobra da raiz pivotante da muda de cajueiro, respectivamente, é de 180 dias.

Entretanto, para plantio em áreas irrigadas, as mudas produzidas em tubetes respondem bem até 240 dias de idade, pois, com a maior umidade no solo irrigado, o geotropismo positivo da raiz é facilmente recuperado, fato que não acontece com o enovelamento das raízes das mudas produzidas em sacos plásticos.



213

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

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

- Irrigação diária, com lâmina d'água entre 8 mm e 10 mm (8 L a 10 L por metro quadrado de canteiro) para sacolas plásticas, e de 5 mm a 6 mm para tubetes.
- Manutenção do substrato sempre úmido, não esquecendo as irrigações necessárias, mas também sem deixar saturar o substrato.

- Controle sistemático de plantas daninhas, tanto no solo como no substrato.
- Controle de pragas e doenças, principalmente a cecídia ou verruga das folhas (causada por *Stenodiplosis*), a mancha-angular (causada por *Septoria anacardii*), a resinose (causada por *L. theobromae*) e o oídio (causada por *Oidium anacardii*).
- Aplicação da adubação de acordo com as análises do substrato ou enriquecê-lo com micronutrientes.
- Eliminação de brotações emitidas pelo porta-enxerto.

214

Uma planta de tecido lenhoso, como o cajueiro, 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 estarão em íntimo contato. No caso da enxertia, o tecido lenhoso é incompatível com o tecido herbáceo, por haver diferença de ordem fisiológica e estrutural.

215

O produtor de mudas frutíferas, com vários pés de cajueiro muito produtivos, pode produzir mudas dessas plantas para comercializar?

O Decreto Lei nº 5.153, de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004), que regulamenta o sistema de produção de mudas no Brasil só permite que sejam produzidas, para comercialização, mudas provenientes de materiais que tenham o Registro Nacional de Cultivar (RNC). Algumas espécies foram liberadas desse registro, mas o cajueiro não foi. Portanto, embora suas plantas sejam produtivas, se elas não forem dos clones com registro no RNC (CCP 06; CCP 09; CCP 76; CCP 1001; Embrapa 50; Embrapa 51; BRS 189; BRS 226; BRS 253; BRS 265; BRS 274; BRS 275; FAGA 01 e FAGA 11), não estão liberadas para produção e comercialização de mudas.

216

Se um produtor tem, em seu quintal, uma planta de cajueiro bonita e produtiva e gostaria de produzir mudas comerciais com os propágulos dessa planta, ele pode solicitar o Registro Nacional de Cultivar para essa planta?

Não. Apesar de o cajueiro estar livre dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), portanto sem impedimento legal para a solicitação do RNC, não deve ser solicitado o registro, pois nem sempre uma planta bonita e produtiva num quintal corresponde a uma planta produtiva em campo, quando necessita competir com nutrientes, água e luminosidade com outras plantas. Uma planta isolada pode aproveitar todo o seu potencial, mas em competição com outras pode não ter a agressividade necessária para desenvolver suas aptidões produtivas e de qualidade. Entretanto, é melhor primeiro testar esse material em campo, na forma de pequeno pomar, e só então decidir a solicitação do registro.

217

É possível ter certeza de que mudas de viveirista credenciado, com laudo de vistoria, são de boa qualidade?

Adquirir mudas em viveiristas credenciados é um bom indicativo de qualidade, mas não uma certeza. Sempre é recomendável a compra de mudas em estabelecimentos credenciados, pois são fiscalizados e cobrados em termos de padrões de qualidade. Também é recomendável que sejam preferidos os viveiristas que tenham ética na produção, pois as fiscalizações são pontuais e detectam somente a verdade daquele momento, expressa no rótulo ou na aparência morfológica das mudas. Entretanto, outras ações como nutrição, manejo de água e fitossanitário, composição de substratos e tecnologia de produção podem embutir problemas que só serão visíveis posteriormente, quando muitas das vezes a muda já se encontra no campo, acarretando prejuízos permanentes por toda a vida do pomar. Para se ter certeza da qualidade das mudas que se está comprando é necessário que se faça um

acompanhamento da produção ou se conheça os antecedentes de quem está produzindo.

218 Quais são as características de uma boa muda de cajueiro?

Uma boa muda de cajueiro deve apresentar as seguintes características:



- Altura de enxertia entre 6 cm e 8 cm do colo do porta-enxerto.
- Boa cicatrização entre as partes enxertadas.
- Caule único e ereto, com, no mínimo, 15 cm de altura e seis folhas bem formadas.
- Ter, no mínimo, 4 meses de idade, contados a partir da semeadura da castanha, que vai dar origem ao porta-enxerto.
- Ser isenta de pragas e doenças.

219 Como deve ser feito o transporte de mudas de cajueiro?

Desde que sejam protegidos dos ventos, raios solares e das altas temperaturas, as mudas de cajueiro podem ser transportadas de diversas maneiras sem prejuízo para a qualidade.

As embalagens mais comuns para as mudas em tubetes são as caixas com compartimentos, próprias para o transporte aéreo, e as grades ou sacolas de polietilenos para transporte rodoviário. As mudas em sacolas plásticas geralmente são transportadas em carrocerias de caminhões, nas quais são feitos compartimentos para conter as sacolas com as mudas, ou em engradados de madeira cujas dimensões devem adaptar-se ao fato de que, em 1 m³, 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.

220 **Após fazer um treinamento para produção de mudas de cajueiro e receber um certificado de aprovação, o produtor pode produzir mudas?**

O treinamento apenas promove o desenvolvimento das habilidades pessoais para produzir as mudas. Para se estabelecer como produtor e ou como comerciante de mudas de cajueiro, o interessado deve conhecer e se adequar às normas de produção e comercialização de sementes e mudas regidas por Lei Federal (Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, regulamentada pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004)). Portanto, o primeiro passo para quem quer ser produtor de mudas de cajueiro é se inscrever no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem) e credenciar seu estabelecimento (viveiro). Essa etapa é amplamente orientada pela superintendência do Mapa em sua cidade.

221 **Propágulos, sementes e mudas de clones de cajueiro comum e anão-precoce são comercializados pela Embrapa?**

Sim. Esses produtos são comercializados por meio de pedidos, atendidos em pronta entrega ou em entrega programada. Isso em razão da quantidade, da época de plantio e da produção de mudas. A comercialização de sementes na Embrapa é restrita para formação de porta-enxerto, principalmente para viveiristas credenciados e entidades de pesquisa. Esses materiais podem ser adquiridos no campo experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical.

222

Qual é a forma de pagamento desses materiais comercializados pela Embrapa?

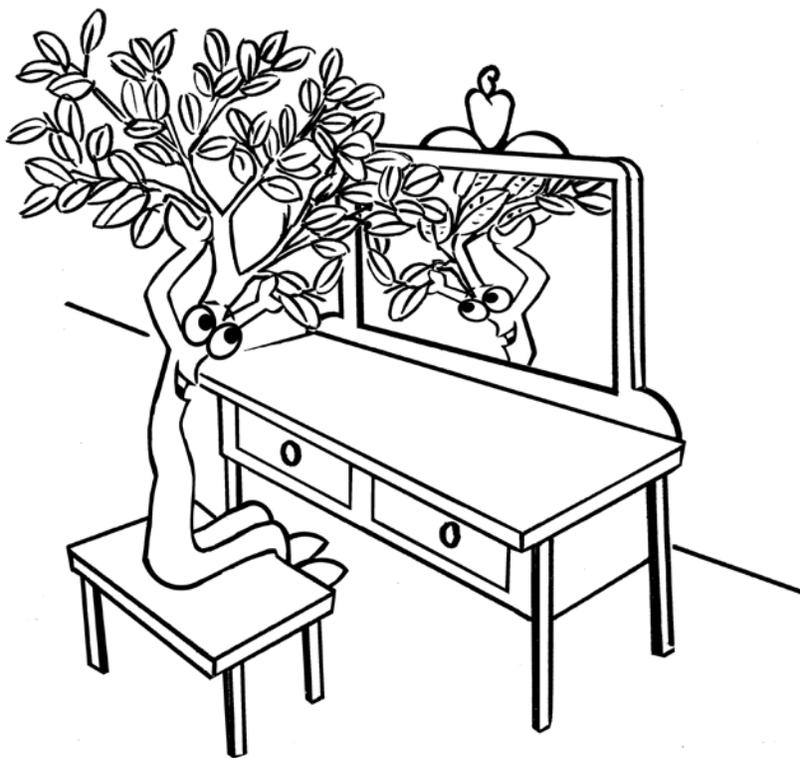
O pagamento à vista é feito por meio de Guia de Recolhimento da União (GRU – boleto bancário com código de barras específico), que é enviado eletronicamente; e, após confirmação de pagamento, o material fica disponível para retirada ou coleta no Campo Experimental de Pacajus, em Pacajus, CE, sendo acompanhados de termo de conformidade e nota fiscal eletrônica.

223

As mudas enxertadas só podem ser compradas na Embrapa?

Não. As mudas podem ser compradas em empresas que as comercializam ou diretamente de produtores viveiristas. As sementes e os propágulos podem ser adquiridos em empresas que possuam jardins clonais, jardins de sementes ou campos de plantas legalmente constituídos. Para mais segurança, recomenda-se que o comprador verifique se o vendedor está inscrito no Mapa para essa atividade e se os propágulos e sementes comercializados são procedentes de campos de planta ou jardins clonais com Registro Nacional de Cultivares (RNC) e inscritos no Mapa.

7 Substituição de Copas



*Afrânio Arley Teles Montenegro
Adroaldo Guimarães Rossetti*

224

É viável o plantio por semente ou por mudas de pé-franco em áreas novas, para posterior substituição de copa?

Do ponto de vista técnico seria possível. Entretanto resultados de pesquisa permitiram concluir ser essa prática inviável economicamente. Ao plantar novas áreas, devem-se usar mudas enxertadas, com clones promissores, nunca sementes ou mudas de pé-franco, para depois substituir a copa. Essa atitude, se adotada, contribuirá para a elevação dos custos e prejudicará o desempenho produtivo/lucrativo do pomar, principalmente em curto e médio prazo.

225

Quais são os métodos ou alternativas para fazer a substituição de copas do cajueiro?

Existem três alternativas que podem ser utilizadas na substituição de copa do cajueiro:

- Substituição seletiva, que consiste em identificar e substituir as copas das plantas improdutivas e/ou com baixa produtividade (plantas com produção inferior a 4,0 kg de castanha e castanha com peso abaixo de 8,0 g), de plantas atípicas e raquíticas, mas que tenham condições de emitir brotações próprias para enxertia (plantas atípicas e raquíticas, que não tenham potencial de emitir brotações próprias para enxertia e as severamente atacadas por doenças e pragas devem ser erradicadas e substituídas por mudas enxertadas, do mesmo clone de copa das novas plantas). Essa alternativa é recomendável, principalmente, para pequenas e médias plantações, pois permite que o pomar não fique sem produção no primeiro ano da operação.
- Substituição em fileiras alternadas, que consiste na substituição das copas de todas as plantas da fileira, alternadamente.
- Substituição total, que consiste na substituição das copas de todas as plantas do pomar.

A escolha da alternativa a ser adotada depende da capacidade de investimento do produtor.

226

Qual é a influência do porte das plantas no processo de substituição de copa?

Estudos realizados em grupos de plantas com diferentes dimensões de circunferência dos troncos mostraram que a taxa de plantas aptas à substituição de copas (que emitem pelo menos quatro brotações por tronco) varia de 100%, em plantas com circunferência do tronco de até 0,43 m, a 44%, em plantas com circunferência do tronco entre 2,41 m e 2,74 m.

227

Qual é o limite máximo do porte das plantas para a realização da substituição de copa?



Para que se obtenha uma taxa de plantas aptas à substituição de copa (emissão de pelo menos quatro brotações por tronco) acima de 84%, devem-se utilizar cajueiros cujos troncos apresentem circunferência máxima de 1,09 m.

228

A idade da planta influencia a taxa de sobrevivência dos cajueiros que são cortados para substituição de suas copas?

Sim. Em trabalhos realizados em cajueiros com idades de 5, 15, 25, 35 e 45 anos, foi verificado que a taxa de emissão de brotação após o corte das plantas foi de 100%, 99,2%, 87,8%, 70,4% e 67,9%, respectivamente.

229

Qual é a época mais indicada para cortar as plantas de cajueiro para a substituição de copa?

As plantas emitem brotações em qualquer época do ano em que forem cortadas. Entretanto, como as enxertias são realizadas utilizando-

se borbulhas de ramos florais, é necessário que o corte ocorra de 2 a 3 meses antes do período reprodutivo, quando há disponibilidade de propágulos, e as brotações estejam no ponto de receber os enxertos. Normalmente, nas condições do Estado do Ceará, o corte deve ser realizado de abril a agosto, e, do Piauí, de fevereiro a junho.

230

Como deve ser realizado o corte das plantas e qual a altura ideal?

O corte deve ser realizado com motosserra, em bisel, a uma altura de 0,40 m a 0,50 m do nível do solo.

231

Qual é o tempo gasto com motosserra para o corte de cada planta?

Depende do porte da planta. Para cajueiros com troncos, cuja circunferência, à altura do corte, esteja entre 0,76 m e 1,09 m, serão gastos, em média, 6 minutos de motosserra por planta, mais 31 minutos de foice para complementar o trabalho.

232

Que providências devem ser tomadas logo após o corte das plantas?

Deve-se proceder à retirada da madeira para evitar focos de pragas e doenças. Em seguida, deve ser realizada uma roçagem mecânica na área, seguida do coroamento com enxada, em torno do tronco das plantas, com raio de 1 m. Em grandes áreas, o coroamento poderá ser realizado com o uso de herbicidas. Para prevenir o aparecimento de pragas e doenças, devem ser feitas pulverizações em toda a superfície do tronco com produtos a base de oxiclóreto de cobre e fenitrothion.

233

Quanto tempo leva para que a planta inicie a brotação depois do corte?

Em cajueiros com 25 anos de idade, os primeiros ramos aparecem somente cerca de 30 dias após o corte, enquanto em pomares com idade entre 2 e 3 anos, por exemplo, ocorre grande quantidade de brotações já aos 10 dias após o decepamento.

234

Qual é a importância da seleção prévia das brotações que servirão como porta-enxertos, na substituição de copa?

Como as plantas normalmente emitem mais brotações do que o necessário para a enxertia, é importante, para reduzir a competição entre elas, selecionar apenas aquelas que serão enxertadas, eliminando-se as demais.

235

Quais são os critérios utilizados para selecionar as brotações para enxertia?

Devem ser priorizadas as brotações sadias e mais vigorosas, localizadas, preferencialmente, próximas ao corte e distribuídas uniformemente ao longo do perímetro do tronco.

236

Quando deve ser iniciada a seleção das brotações? Por quê?

No início da emissão das brotações. Pois, desbastando-se as brotações indesejadas mais cedo, reduz-se a competição por luz e nutrientes, favorecendo o desenvolvimento das brotações selecionadas e evitando o estiolamento. Além disso, a eliminação de brotações mais novas requer menos mão de obra.

237

Quanto tempo leva, depois do corte, para que a planta esteja pronta para a enxertia?

Em pomares com menos de 10 anos de idade, as brotações estarão aptas para a enxertia em cerca de 60 dias após o corte, enquanto, em plantas com mais de 20 anos, as enxertias serão realizadas no terceiro mês após o decepamento.

238

Qual é o método de enxertia que deve ser usado na substituição de copa? Por quê?

Enxertia por borbulhia em placa, utilizando-se gemas de ramos florais (panículas). Porque esse método permite que a enxertia seja realizada a pleno sol, sem necessidade de cobertura para proteção do enxerto, além de propiciar maior índice de pegamento.

239

Quantos enxertos devem ser feitos em cada planta decepada?

Até quatro enxertos podem ser mantidos em cada planta, independente da idade. Entretanto, em plantas mais velhas, a manutenção de três ou quatro ramos enxertados, localizados próximos do corte e distribuídos em todo o perímetro do tronco, facilita a cicatrização do corte, protegendo o tronco da planta.

240

Quais são os principais cuidados que se deve ter, após a enxertia, na substituição de copa?

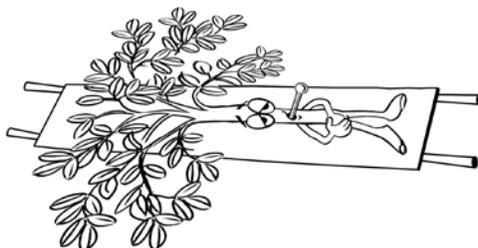
Decepamento do porta-enxerto (acima da placa enxertada), retirada da fita de enxertia e inspeção frequente para detectar e retirar novas brotações que normalmente continuam surgindo ao redor do tronco decepado.

241 Quando devem ser realizadas essas operações?

O decepamento do ramo enxertado (porta-enxerto) deve ser realizado cerca de 20 dias após a enxertia, a aproximadamente 2 cm acima da placa enxertada. Nessa mesma época, a fita de enxertia deve ser removida para evitar o estrangulamento dos ramos enxertados. Já a desbrota dos novos ramos que continuam a ser emitidos ao redor do tronco da planta decepada deve ser realizada de forma contínua.

242 Quais são as principais doenças que atacam os pomares de cajueiro com copa substituída?

A principal doença é a resinose, porque ela pode ser transmitida para plantas sadias durante a operação de corte dos cajueiros e causar a morte de muitas plantas. A antracnose e o oídio também



causam sérios problemas, tanto em pomares de cajueiro com copa substituída como em plantios convencionais.

243 Como combater a resinose em pomares de cajueiro com copa substituída?

Deve-se realizar um bom manejo fitossanitário, a partir das matrizes, borbulhas e instrumentos usados na substituição de copa, conforme indicado a seguir:

- As matrizes do jardim clonal, de onde serão retirados os ramos com as borbulhas para serem enxertadas, deverão receber oito pulverizações com carbendazim ou thiabendazole, na dosagem de 2,0 mL por litro de água, com intervalos de 15 dias. As pulverizações deverão ser iniciadas 4 meses antes da retirada dos propágulos.

- Após serem retirados da matriz, os ramos ou borbulhas deverão ser imersos, durante 30 minutos, em uma suspensão de um desses fungicidas, na dosagem de 4,0 mL por litro de água.
- A lâmina do canivete utilizado no corte dos ramos, das borbulhas, do porta-enxerto após o pegamento da enxertia e na retirada da fita ao redor do enxerto deverá ser constantemente imersa em uma mistura de água sanitária e água (1:1), em álcool 70% ou na própria suspensão do fungicida usado para o tratamento dos propágulos.
- O fungicida carbendazim ou thiabendazole deverá ser adicionado ao óleo da motosserra, na concentração de 1,5 mL/L a 2,0 mL/L de óleo, como forma de evitar possível contaminação das plantas cortadas sucessivamente, caso alguma delas esteja infectada. O uso de carbendazim misturado ao óleo lubrificante da motosserra durante o corte das plantas também evita a disseminação da doença.
- Imediatamente após o decepamento, os troncos das plantas deverão ser pincelados com o fungicida oxicloreto de cobre (4,0 g do produto comercial/L de água) ou com um dos fungicidas sugeridos para imersão dos propágulos. Essas medidas propiciam significativa redução no progresso da lesão causada pelo fungo.

244

Quais são as principais pragas que atacam os pomares de cajueiro com copa substituída e como combatê-las?

Entre as principais pragas destacam-se a broca-do-tronco (*Marshallius* sp.), a broca-das-pontas, pulgões, lagartas e outros desfolhadores. A ocorrência de cupins é mais frequente em pomares mais velhos, principalmente em áreas onde a lenha não é totalmente retirada. Para um combate efetivo, devem-se fazer observações, a cada 7 dias, a partir do corte das plantas, e, quando a praga for detectada, imediatamente deve-se aplicar sobre a parte afetada

(tronco e/ou brotações) o(s) mesmo(s) produto(s) nas respectivas dosagens, recomendados para pomares clonais de cajueiro.

245 Quanto custa fazer a substituição de copa em cajueiros?

O custo da recuperação de um pomar de cajueiro utilizando a tecnologia de substituição de copa depende de um conjunto de fatores. Considerando-se uma área com espaçamento de 10 m entre plantas (100 plantas/ha), com troncos de aproximadamente 0,92 m de circunferência, extração e substituição das plantas mortas por mudas de cajueiro-anão-precoce, e sem adensamento, o custo de implantação de cada hectare fica em torno de R\$ 900,00, incluindo os insumos (fertilizantes, corretivos, defensivos, etc.) e a manutenção durante o primeiro ano.



246 A substituição de copa em cajueiro é economicamente viável?

A economicidade da substituição de copa do cajueiro depende de diversos fatores, como insumos e operações a serem utilizados na aplicação da tecnologia. Os custos de corte, de limpeza da área e remoção da lenha das árvores decepadas, aumentam proporcionalmente ao aumento do perímetro do tronco/porte das plantas; do uso de adensamento e reposição de plantas com mudas

enxertadas. Esses custos, porém, podem ser reduzidos com a receita obtida com a venda da madeira das plantas decepadas, pois cada planta desse mesmo porte (0,92 m de circunferência do tronco) gera aproximadamente 0,83 m³ de lenha. Como esse material tem sido comercializado a aproximadamente R\$ 10,00 por m³, a venda da madeira pode abater boa parte do custo de implantação. O retorno do investimento em geral é acelerado com o uso de clones de cajueiro-anão-precoce como copa, cujas estimativas de economicidade disponíveis, no entanto, em geral aparecem em forma de coeficientes técnicos. O cômputo dos custos/receitas reais e a economicidade dependem, pois, da realidade do que é praticado em cada local/região.

247 **É viável a substituição de copa com clone de cajueiro-comum?**

Pode ser, embora não haja ainda resultados de pesquisa nesse sentido. Em 2007, a Embrapa Agroindústria Tropical lançou o clone de cajueiro-comum 'BRS 274' e o híbrido de cajueiro-comum x anão-precoce 'BRS 275', de portes médios e produtividade, ao quinto ano, de mais de 1.200 kg de castanha/ha, sob sequeiro. Uma vantagem em substituir a copa de cajueiro-comum por clones ou híbridos de cajueiro-comum é a de não ser necessário usar adensamento. A escolha do clone copa, porém, deve ser feita em função das características de interesse ou do foco do empreendimento/produtor: castanha, pedúnculo ou os dois.

248 **Qual é a produtividade de um pomar de cajueiro com copa substituída?**

A produtividade varia conforme a alternativa adotada (substituição total ou parcial), o clone utilizado e o número de plantas do pomar (plantas sobreviventes e mudas utilizadas no

adensamento). A produtividade média dos quatro primeiros anos de pomares de cajueiro-comum de copas substituídas, adensados com mudas de cajueiro-anão-precoce, e de pomares de 2 e 3 anos de idade foi de 998,9 kg/ha. Entretanto, dependendo das condições citadas acima, a produtividade poderá atingir patamares em torno de 1.300 kg/ha.

249

Além do aumento da produtividade dos pomares, quais são as outras vantagens da substituição de copa em cajueiros?

As vantagens são:

- Redução do porte das plantas, facilitando a colheita e os tratamentos culturais.
- Baixo custo em comparação com a implantação de novos pomares.
- Maior e mais rápida oferta de propágulos para enxertia.
- Rejuvenescimento das plantas.
- Uniformização do pomar.
- Possibilidade de consórcio com culturas como milho, feijão e mandioca, durante os primeiros anos.

250

Pode-se fazer a substituição de copa do cajueiro em qualquer tipo de planta?

Não. É preciso observar o estado nutricional e fitossanitário das plantas que terão suas copas substituídas, pois plantas desnutridas ou doentes apresentam brotações pouco vigorosas. A idade e o porte também devem ser considerados, pois em plantas mais velhas há uma maior dificuldade no corte e manuseio da madeira, encarecendo o processo. Além disso, essas plantas têm menor capacidade de brotação após o corte, o que resulta em menor oferta de ramos para enxertia e morte de cajueiros.

251

Como fica o sistema radicular das plantas de copas substituídas? Como é feita a aplicação e distribuição de adubos nas plantas de copa substituídas?

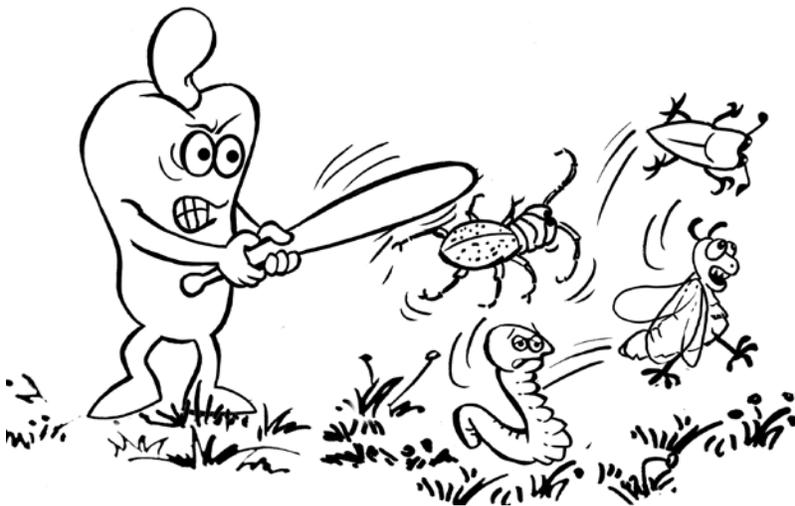
Há registros na literatura indicando “íntima relação entre a parte aérea e o sistema radicular” das plantas e que a perda da parte aérea pode limitar o crescimento e até provocar morte de raízes. Sobre o cajueiro de copa substituída, em que a planta perde totalmente a parte aérea, não há registro. Diante disso, a distribuição de adubos tem sido feita na projeção da copa.

252

O que se pode fazer para melhorar a produtividade dos pomares que não se adaptam à substituição de copa?

A substituição de copa é uma das várias tecnologias que podem ser empregadas na recuperação de pomares de cajueiros improdutivos. Nos casos em que ela não se aplica, deve-se adotar o uso da tecnologia mínima, por meio da correção do solo, podas e controle de invasoras, ou o plantio de novas áreas utilizando mudas enxertadas de clones de cajueiro-anão-precoce.

8 Pragas



*Ervino Bleicher
Quélzia Maria Silva Melo
Antonio Lindemberg Martins Mesquita
Raimundo Braga Sobrinho
Nivia da Silva Dias-Pini*

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

As duas pragas pertencem ao gênero *Marshallius*, sendo a broca-da-raiz pertencente à espécie *M. bondari*, e a broca-do-tronco à espécie *M. anacardii*. A diferença entre as pragas está no comportamento, no tamanho e na coloração dos adultos.

O adulto da broca-da-raiz tem o corpo escuro com manchas claras no tórax e final do abdômen (uma de cada lado), mede de 13,13 mm a 17,17 mm.

A larva destrói o sistema radicular da planta e fabrica um abrigo de formato ovoide, com terra e resto vegetal, no interior do qual se transforma em pupa e, posteriormente, em adulto. Já o adulto da broca-do-tronco apresenta também as manchas claras no final do abdômen, mas não são bem visíveis no tórax. A larva se alimenta, principalmente, na região do colo da planta, logo abaixo da casca. No final do período larval, penetra no lenho, onde constrói uma célula para se transformar em pupa e, em seguida, em adulto, que 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 ocorre na estação chuvosa seguinte. Essas pragas podem ser controladas pelo arranque 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.

Ao cortar uma planta para substituição de copa, há perigo do ataque de pragas 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, que morre, tomando a cor preta. O dano causado costuma ser confundido com o da antracnose. O diagnóstico pode ser feito com

o auxílio de um canivete, cortando-se a base do broto à procura das larvas.

255

Qual é 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 ou serradores. No cajueiro, esse tipo de dano é causado por besouros do gênero *Oncideres* spp. (Coleoptera, Cerambycidae). As fêmeas depositam seus ovos em pequenos cortes feitos nos ramos e, em seguida,



com auxílio das mandíbulas, fazem um profundo sulco ao redor do ramo, formando uma verdadeira cintura. O ramo morre e cai no solo ou fica pendurado na planta. A larva, que necessita de madeira morta para se alimentar, completa o seu desenvolvimento nesse ramo. Para controlar essa praga, basta recolher sistematicamente os galhos cortados e queimá-los.

256

Quais são os danos causados pela cochonilha e como controlá-la?

A ocorrência dessa praga, vulgarmente chamada de cochonilha-farinha ou cochonilha-escama-farinha (*Pinnaspis aspidistrae* – Homoptera, Diaspididae), é mais comum em plantas novas, principalmente em época seca. Seus principais danos são diminuição do vigor da planta, quebra na produção de castanha e rachaduras do tronco e dos galhos, ocasionando a morte da planta. O controle é feito com óleo mineral de uso agrícola, a 1% ou 2%, em pulverizações espaçadas de 14 dias.

Quais são os danos causados pela lagarta-saia-justa? Como manejar a praga?

As posturas de *Cicinnus callipius* (Sch., 1928) (Lepidoptera, Mimallonidae) são feitas em galhos ou ramos (raramente nas folhas), e se caracterizam por apresentar ovos de formato alongado (ovoide), mais longos do que largos, colados e sobrepostos uns aos outros, formando uma espécie de fita longa, com várias voltas. Após a eclosão, as lagartas se mantêm agregadas entre duas folhas, unidas por fios de seda produzidos por elas mesmas. Nessa fase, as larvas se alimentam raspando o parênquima das folhas, deixando-as completamente rendilhadas e secas. Nos últimos instares (estádios de desenvolvimento), as lagartas se separam e cada uma se enrola em uma folha que lhe servirá de abrigo até a sua transformação em adulto. A parte central do invólucro apresenta um diâmetro maior, assemelhando-se a uma saia justa, razão do nome vulgar dessa lagarta, conhecida também como minissaia. A partir dessa fase, as lagartas, agora individualizadas, alimentam-se destruindo as folhas completamente. Ao se locomover, a lagarta arrasta o abrigo protetor, ficando com a metade do corpo fora e metade dentro do invólucro.

Os danos à planta são devidos à redução da área foliar e à destruição parcial ou total das inflorescências e brotações novas, o que prejudica diretamente a produção. Normalmente, associado ao ataque dessas lagartas, encontra-se um emaranhado de teias que prejudica o desenvolvimento normal das brotações. No solo, na projeção da copa, encontra-se uma grande quantidade de dejetos em forma de grânulos, o que denuncia também a presença da praga na planta.

Em virtude da facilidade de identificação, a postura em forma de fita, o hábito gregário das lagartas nos primeiros instares, o fato de elas construírem abrigos com folhas nos instares finais e se empuparem nesses mesmos invólucros, tudo isso facilita o manejo da praga em campo, por meio da catação e destruição de larvas e pupas.

258 Quais danos a praga véu-de-noiva causa ao cajueiro?

A praga véu-de-noiva (*Thagona postropaea* – Lepidoptera, Lymantriidae) é potencialmente perigosa ao cajueiro, sendo ocasionalmente bastante voraz. Ocorre no período chuvoso, principalmente na fase final, próximo ao início da emissão das panículas. O ataque dessa praga reduz a produtividade e atrasa a produção.



O adulto é uma mariposa branca, de 22 mm 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 e mede 30 mm em seu maior tamanho; além disso, tem uma listra amarelada na parte dorsal e apresenta longos pelos laterais. Tem preferência inicial por folhas jovens e tenras. As pupas fêmeas medem de 12 mm a 15 mm e têm cor verde-clara, os machos medem de 10 mm a 11 mm e possuem a mesma coloração das fêmeas.

259 Quais são as características da praga conhecida como lagarta-verde?

A praga conhecida como lagarta-verde [*Ceridirphia rubripes* (Draudt, 1930) – Lepidoptera, Hemileucidae], quando adulta, é uma

mariposa de cor marrom-avermelhada, de 100 mm 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, 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), e é encontrada no solo, na base da planta.

260 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. As asas são brancas, com a base escura. Os ovos são colocados em massas recobertas por pelos arrancados do próprio abdômen da mariposa. Nos estádios iniciais, as lagartas são de coloração avermelhada e apresentam comportamento gregário. De cada segmento da lagarta, saem tufos de pelos urticantes, sendo dois no dorso e um em cada lateral. Os pelos são longos e de coloração castanho-avermelhada. Elas medem cerca de 70 mm quando totalmente desenvolvidas. Transformam-se em crisálidas nos troncos dos cajueiros, protegidas por um casulo grande, alongado, de coloração acinzentada. São conhecidas também por taturanas, sussuranas ou lagartas-cabeludas e preferem as folhas do ponteiro.

261 Quais danos o besouro-vermelho causa ao cajueiro?

Os adultos do besouro-vermelho-do-cajueiro [*Crimissa cruralis* (Sal, 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.

262 Quais são os danos provocados pelo mané-magro?

Vulgarmente conhecido como mané-magro ou bicho-pau, o inseto *Stiphra robusta* (Leitão, 1939) (Orthoptera, Proscopiidae) pode desfolhar mais de uma vez as plantas, consumindo as brotações novas. O adulto tem aproximadamente 110 mm de comprimento no seu desenvolvimento máximo.

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

Para estimar a redução da área foliar, causada pelos insetos desfolhadores, 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.



264 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%.

265 Quais são os danos causados pela mosca-branca?

O 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, com 1 mm de comprimento e coloração amarelada, são semelhantes a uma cochonilha, de forma achatada elíptica. Prendem-se às folhas, onde ficam 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.

266 Como é feito o controle da mosca-branca?

O controle dessa praga é feito por pulverizações de óleo mineral ou vegetal de uso agrícola, numa concentração de 2%, em duas pulverizações espaçadas de 8 dias. Como os insetos ficam na face inferior das folhas, recomenda-se que a calda seja direcionada para atingir toda a superfície abaxial da folha.

267 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.

Em um 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.

268 Quais são 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-escura, mede 1 mm 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 pelos 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 pseudofruto pode até rachar, havendo depreciação geral dos frutos. Sua ocorrência é maior na época de estiagem.

269 Como é feito o controle do tripses-da-cinta-vermelha?

O controle dessa praga é feito por pulverizações em sua época de ocorrência, com o uso de produtos comerciais à base de deltametrina (ingrediente ativo), na dosagem recomendada nas respectivas bulas dos produtos comerciais ou segundo orientação de um agrônomo.

270 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 tripes.

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 sua associação com o bronzeamento das folhas. É importante salientar que o bronzeamento 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.

271

Qual é a praga que faz pequenas galerias na folha do cajueiro?

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

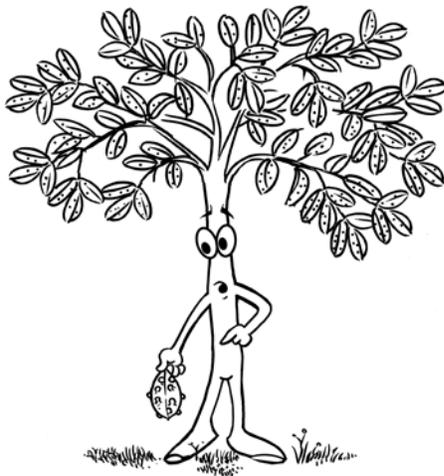
272

Que praga costuma desenvolver-se entre duas folhas ligadas por teia e excrementos?

É a lagarta-ligadora [*Stenoma* sp. – Lepidoptera, Oecophoridae]. A lagarta raspa o parênquima 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.

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 *Stenodiplosis* sp. (Diptera, Cecidomyiidae). A fêmea 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 no período de brotação de novas folhas, principalmente em período chuvoso.



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 apresentando concentração de verrugas nas folhas (mais de dez por folha).

2 = grande parte dos ramos apresentando concentração de verrugas nas folhas.

3 = total de ramos apresentando concentração de verrugas nas folhas.

4 = necrose generalizada devido às verrugas ou queda de folhas.

A amostragem é feita observando-se as folhas novas de um ramo por planta ou uma muda e 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 ocasionar desfolha total.

275 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 (sem plantas invasoras) e existam formigueiros ativos, as saúvas,

por falta de alimento, atacam as mudas de cajueiro e comem o enxerto ainda em desenvolvimento, causando sua destruição.

276 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 que mede de 15 mm a 16 mm de envergadura, de coloração cinza, com asas anteriores 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 cm a 15 cm de comprimento. Antes 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.

277

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, tornando-a curva na maioria dos casos. 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 inflexível (não quebra facilmente) e não apresenta galeria em seu interior, como no caso da broca. Também não se deve confundir o ataque da broca com o ataque de pulgão, pois quase sempre há a associação deste último (ataque de pulgão) com a mela e a fumagina.

278

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.

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

O controle dessa praga é feito por quatro pulverizações em intervalos de 10 dias, na época da floração e início da frutificação, usando produtos à base de deltametrina (ingrediente ativo), na dosagem recomendada na bula de cada produto ou segundo orientação de um agrônomo.

280 Quais são os danos causados pelo pulgão-da-inflorescência?

Os pulgões-da-inflorescência [*Aphis gossypii* (Glover, 1875) – Hemiptera: Aphididae] são pequenos insetos de forma oval que medem, aproximadamente, 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.

281

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 e 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 consequências do ataque sobre a planta (mela e fumagina).

282

Quais são 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 alimentarem 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 ocorrem brotações novas e inflorescências.

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 15 ha. Em áreas superiores a 15 ha, recomenda-se subdividir em lotes homogêneos e correspondentes ao tamanho já citado. A infestação é avaliada em porcentagem de ramos atacados. Essa 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. Esse inseto prefere estruturas florais antes ou próximas da antese.

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

A larva-do-broto-terminal (*Stenodiplosis* sp. – Diptera, Cecidomyiidae) tem sido constatada com regularidade em viveiros de mudas e, com menor frequência, em campo. No viveiro, é mais problemática, pois ataca os porta-enxertos e mudas enxertadas. No primeiro caso, as larvas atacam e matam as gemas terminais, fazendo com que a planta emita novas brotações laterais. Estas 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 um atraso no desenvolvimento da planta e formação de panículas defeituosas. A inflorescência emitida a partir de um broto atacado é de menor tamanho, deformada, o que não impede a formação de panículas perfeitas, em alguns casos. No entanto, é comum aparecerem panículas atrofiadas, normalmente impossibilitadas de se desenvolverem e produzirem. O sinal encontrado em vistorias de campo realizadas muito 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 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.

285 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.

286 Como avaliar a população ou o dano causado pela larva-do-broto-terminal em mudas?

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

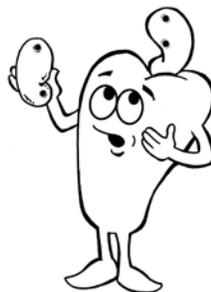
287 Quais são as características da traça-das-castanhas?

O inseto adulto da traça-das-castanhas (*Anacampsis* cf. *phytomiella* – 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. Geralmente, 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%.

288 Qual é o principal dano causado pela traça-das-castanhas?

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



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

A traça prepara a saída do adulto fazendo um orifício circular, quase sempre na parte distal da castanha nova. Dessa forma, deve-se observar os maturis de uma mesma inflorescência, expressando a infestação em percentual de castanhas furadas.

290 Os percevejos encontrados sobre pedúnculos e castanhas podem causar danos?

Sim. Em ataques intensos, os percevejos causam sérios prejuízos, provocando manchas necróticas nos pedúnculos, nas castanhas externamente e nas amêndoas, depreciando assim suas características de importância econômica. Várias espécies de percevejo podem atacar o cajueiro.

291

O sintoma do ataque dos percevejos nas castanhas 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, enquanto a mancha da antracnose é seca.

292

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, eles 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.

293

Quais são os danos causados pela abelha-irapuá?

Denominado irapuá ou abelha-cachorro, o inseto *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera, Apidae) 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 marrom-clara ou marrom-escuro. O inseto tem o hábito de roer, causando danos à castanha, ao pedúnculo e à casca do tronco do cajueiro.

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

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

295 Existe algum método de amostragem das pragas do cajueiro?

Sim. O monitoramento das pragas do cajueiro deve ser baseado em um sistema de amostragem e frequência de observações específicas para cada praga. Para algumas, o nível de controle ou ação é baseado num sistema de amostragem que preconiza o uso de uma escala de notas que variam em função da quantidade de insetos, sintomas ou injúrias. Para outras, o nível de ação é estabelecido em função da desfolha ou de simples porcentagem de plantas ou órgãos atacados. A amostragem deve ser realizada com o operador deslocando-se em zigue-zague, de modo que a área possa ser percorrida em toda a sua extensão. A entrada do operador na parcela deve ser efetuada em pontos distintos para cada avaliação semanal. Em áreas de 1 ha a 5 ha, deve-se amostrar 10 plantas; áreas de 6 ha a 10 ha, 15 plantas, e áreas de 11 ha a 15 ha, 20 plantas. Para plantios com áreas superiores a 15 ha, recomenda-se dividi-los em talhões menores para proceder a avaliação.

296 Quais são os percursos mais utilizados para amostrar as pragas?

Os mais utilizados são os percursos em zigue-zague, em diagonal simples, em diagonal cruzado e em W. Escolhe-se o que

permite melhor visão do que está acontecendo (na área), em menor tempo. Em geral, devem-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, fazem-se dois roteiros distintos, um que contempla a bordadura e outro, o interior ou parte central do campo.

297 Quantas vezes as pragas devem ser amostradas?

O número ou a frequência da amostragem depende da biologia das pragas. As que têm ciclo biológico muito curto exigem amostragens mais frequentes, como, por exemplo, duas vezes por semana. Normalmente, no cajueiro, a amostragem é efetuada a cada 14 dias, quando nada for encontrado na amostragem anterior, e a cada 7 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 3, 7, 10 e 14 dias após a pulverização.

298 Quantas amostras devem ser feitas por campo ou talhão?

Existem fórmulas matemáticas para se determinar o melhor número de amostras. Na prática, porém, isso 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.

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) e de panícula com flor (PCF):

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

É possível o controle biológico das pragas do cajueiro?

No agroecossistema do caju, é encontrada uma fauna rica de insetos benéficos (predadores e parasitoides) e microrganismos entomopatogênicos (fungos, vírus, nematoides) controladores naturais dos artrópodes (insetos e ácaros) a eles associados. Para toda praga importante do cajueiro já foi constatado pelo menos um inimigo natural, cujos níveis naturais de controle, a depender da praga e dos seus estádios de desenvolvimento, podem chegar a 90% de mortalidade, como é o caso do minador-da-folha (*Phyllocnistis* sp.). No entanto, o controle biológico aplicado 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, o que implica custos elevados. No entanto, existe outra linha de controle biológico, ainda pouco explorada, que é a conservação da

fauna benéfica 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 agrônômicas 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.

301

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 Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), que vai 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., deve-se colher todo esse material. Preparar uma solução de aproximadamente 70% de álcool de farmácia 96%, com 30% de água limpa. Colocar os insetos em um frasco de plástico ou de vidro (este deve ser enrolado com esparadrapo, para não quebrar) e preencher com a solução até não haver espaço para bolhas, pois estas danificam os insetos, quando agitadas. Usar frasco pequeno (mais difícil de quebrar), envolvendo-o com jornal e em seguida com vários sacos plásticos. Não enviar insetos envoltos em algodão, pois suas fibras enroscam-se no inseto, quebrando-o durante a retirada. Se possível, matar primeiro as lagartas em água fervendo, antes de colocá-las em álcool a 70%.

302

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 seco, podem ser embrulhadas em jornal e colocadas em saco 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.

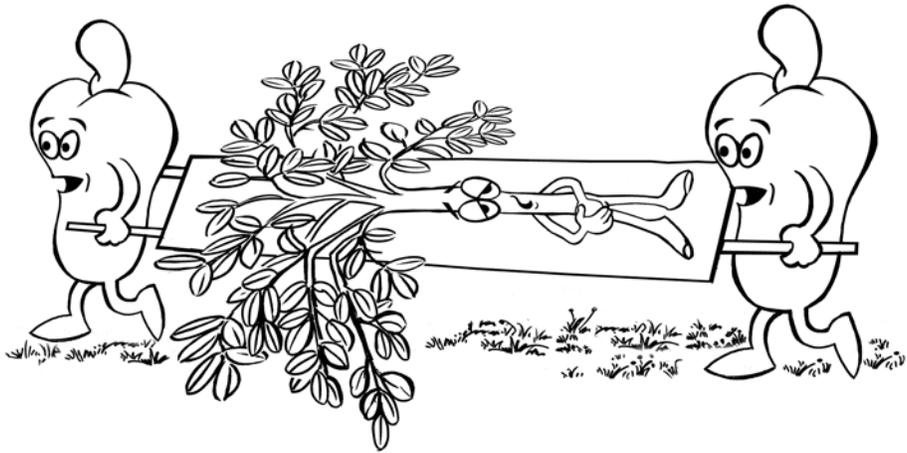
Nenhum material deve ficar exposto ao sol ou em lugares quentes, devendo ser encaminhado o mais rápido possível. As partes verdes, como folhas, inflorescências, frutos, etc., devem ser envoltas com papel-toalha, papel higiênico ou mesmo jornal levemente umedecido, colocando-se a amostra em saco de plástico bem vedado (por garantia, usar, de preferência, mais de um saco). Manter o material obrigatoriamente em geladeira até a hora da remessa, que deve ser feita o mais rápido possível. A embalagem para os Correios é a mesma descrita anteriormente. Deve-se dar preferência ao serviço de Sedex, que é mais rápido.

303

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.

9 Doenças



*José Emilson Cardoso
Francisco das Chagas Oliveira Freire
Francisco Marto Pinto Viana
Marlon Vagner Valentim Martins*

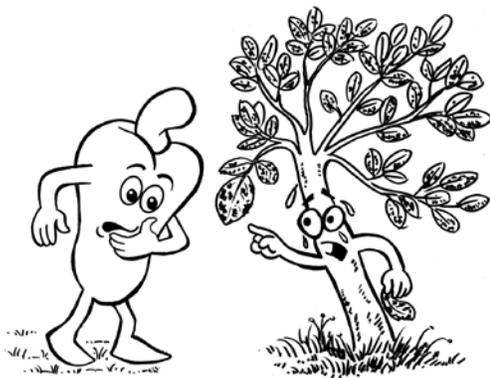
304

Quais doenças do cajueiro se manifestam em condições de viveiro?

As doenças que ocorrem com maior frequência na fase de formação do porta-enxerto são antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz), mancha-angular (*Septoria anacardii*), oídio (*Pseudoidium anacardii*), mancha de pestalotia (*Pestalotopsis guepinii*), mancha-castanho (*Cylindrocladium scoparium*), mancha de alga (*Cephaleuros virescens*), requeima (*Phytophthora nicotiana* e *P. heveae*) e podridões radiculares.

305

A antracnose ainda é a doença mais comum 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.

306

Como controlar a antracnose em mudas?

A antracnose em mudas pode ser facilmente controlada com pulverizações semanais preventivas de oxiclóreto 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. O aumento do espaçamento entre as mudas, permitindo uma maior aeração e diminuindo o contato entre as mudas, pode contribuir para a redução da doença. O manejo da irrigação dentro do viveiro também pode contribuir para a redução da doença.

307

Além da antracnose, que outras doenças foliares que podem causar danos nas mudas de cajueiro carecem de controle? Como controlá-las?

Recentemente, tem-se observado incidências severas de oídio em viveiro, necessitando, portanto, de controle. A aplicação de enxofre reduz significativamente a incidência. O controle da antracnose por meio de pulverizações é suficiente para manter as demais doenças sob controle.

308

Por que é importante o uso de substrato desinfestado na formação de mudas de cajueiro?

O uso de substrato desinfestado (por exemplo casca de arroz carbonizado, solo solarizado, etc.) é muito importante na exclusão de patógenos habitantes do solo como *Pythium* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora* spp., e *Cylindrocladium scoparium*, que são capazes de enfraquecer ou matar a muda.

309

Por que em algumas 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 esse 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 0,4% (4 mL do produto comercial por litro de água) de um fungicida sistêmico, antes de cada operação. Quatro pulverizações quinzenais das matrizes com o mesmo produto fungicida (2 mL do produto comercial por litro de água) devem ser realizadas antes da retirada dos garfos ou das borbulhas.

310 Como reconhecer a antracnose em plantas adultas no campo?

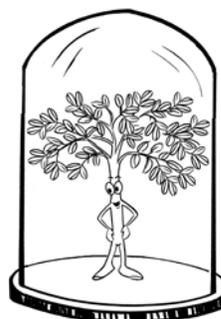
Em plantas adultas no campo, a antracnose é reconhecida pelas lesões necróticas, irregulares, de coloração parda em folhas jovens, tornando-se avermelhadas à medida que as folhas envelhecem. O ataque intenso provoca distorções nas folhas e queda prematura. Em frutos, pedúnculos e hastes, a antracnose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

311 Quais são 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 oxicloreto de cobre, por meio de pulverizações quinzenais, na dose de 350 g do produto comercial por 100 litros de água na época de lançamento foliar.

312 Existe algum clone ou tipo de cajueiro resistente à antracnose? Quais?

Sim. Os clones Embrapa 51, BRS 189 e BRS 226 são resistentes à antracnose. Também já foram identificados clones tolerantes (CP 06, CP 76 e CP 1001) e susceptíveis à antracnose (CP 09 e BRS 265).



313 O que pode causar rachaduras no pedúnculo?

É muito comum a incidência de frutos e maturis rachados como consequência da infecção causada por *Pseudoidium anacardii* em flores do cajueiro. Além disso, esse tipo de sintoma se manifesta quando a antracnose ocorre em épocas de elevada precipitação pluviométrica durante a fase de frutificação da planta.

314 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 folha.

315 Quais são as condições climáticas favoráveis à ocorrência do mofo-preto?

A ocorrência do mofo-preto requer elevados índices de precipitação e acentuado número de dias de chuva contínuos, independentemente do estado fenológico do cajueiro.

316 Quais são 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 oxicloreto 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.

317 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. Os clones CCP 06, BRS 226, BRS 253 e BRS 275 são resistentes ao mofo-preto.

318 Quais são os sintomas do oídio do cajueiro?

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 precocemente que as sadias. Recentemente, foram constatadas epidemias de oídio nas inflorescências, frutos e pedúnculos, no Brasil, causando sérios danos à produção e qualidade do pedúnculo.

319 Quais danos são causados pelo oídio do cajueiro?

Observações preliminares revelam perdas de até 80% de castanha em pomares de cajueiro-anão-precocce no sudeste do Piauí, enquanto os danos ao mercado de mesa foram praticamente totais nessa região. Informações de produtores e técnicos africanos revelam perdas totais no leste da África, caso nenhuma medida de controle seja empregada.

320 Como controlar o oídio do cajueiro?

O oídio pode ser controlado por meio de pulverizações com fungicidas à base de enxofre, inclusive com o enxofre elementar em pó. Os fungicidas tebuconazol (0,75 mL/L), enxofre formulado (3 g/L) e triflumizol (0,5 g/L) se mostraram eficientes no controle do oídio.

321 Já foi encontrada alguma resistência ao oídio?

Os clones BRS 226, BRS 275 e CCP 1001 têm se mostrado resistentes em estudos preliminares desenvolvidos na Embrapa Agroindústria Tropical. Vários outros clones experimentais apresentam resistência, fato que presume o breve lançamento de outros clones comerciais resistentes ao oídio.

322 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 mm 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.

323 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.

324

Como identificar a mancha de alga no cajueiro? Precisa ser controlada?

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. 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.

325

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

Os sintomas da resinose, doença causada por *Lasiodiplodia theobromae*, em plantas adultas se caracterizam pelo escurecimento, entumescimento e rachadura da casca, formando cancras 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.

326

A resinose pode ocorrer em plantas jovens no campo?

Sim, a resinose pode ocorrer em plantas recém-transplantadas, principalmente quando plantadas em áreas favoráveis à ocorrência da doença e com algum tipo de ferimento no tronco ou ramos.

327

Quais são as medidas de prevenção e controle da resinose?

Atualmente, para controlar ou prevenir a resinose num pomar, devem-se tomar os seguintes cuidados: usar mudas provenientes de matrizes sadias, proteger as plantas sadias contra infecções, evitando ferimentos, desinfetar os instrumentos de corte, remover e destruir plantas ou tecidos infectados e usar clones resistentes.

328 A resinose pode infectar também o cajueiro-anão-precoce?

Sim, a resinose pode infectar cajueiros de todos os tipos, inclusive plantas recém-transplantadas para o campo.

329 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, além de oferecer uma porta de entrada para o fungo causal e favorecer a disseminação, predispõe a planta pelo estresse. Essa prática não deve ser recomendada para as regiões de ocorrência da resinose.

330 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 (saguis) que se alimentam da goma. A água da chuva e o vento têm sido mencionados também como agentes de disseminação, embora de menor importância. Entretanto, estudos recentes demonstraram que o principal veículo de disseminação são as mudas infectadas de forma latente (assintomáticas).

331 Qual é a região de maior ocorrência da resinose?

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

332 Quais fatores climáticos predispõem o cajueiro à resinose?

O principal fator que tem se relacionado com a elevada incidência da resinose é a amplitude térmica acima de 10 °C. Acredita-se que esse fator propicie o tipo de estresse necessário ao fungo para que ele saia da sua condição de patógeno latente (endofítico) para tornar-se patogênico ao cajueiro. Outros fatores, como o estresse hídrico e a suscetibilidade do clone, também podem contribuir para a ocorrência da doença.

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

Sim. Os clones BRS 226 e Embrapa 51 têm comprovada resistência à resinose.

334 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.

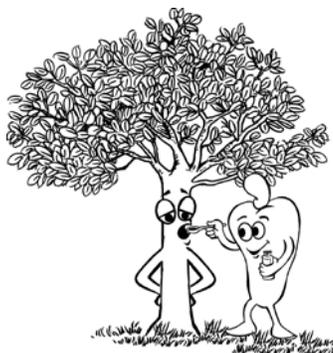
335 Quais são os sintomas da podridão preta da haste do cajueiro?

A podridão preta da haste do cajueiro (PPH) é uma doença causada por uma forma diferenciada de *Lasiodiplodia theobromae*, que vem ocorrendo de modo epidêmico nas regiões de Cerrado. A PPH caracteriza-se pelo escurecimento dos tecidos da haste terminal

do cajueiro, com sintomas leves iniciais, necrose dos tecidos apicais em estágio mais avançado e com eventuais exsudações de goma em pontos específicos. Este sintoma progride até a necrose total, com queima e seca descendente do ramo, tornando a copa parcialmente destruída pela doença.

336 O cajueiro é afetado por alguma bactéria?

Sim, pela bactéria *Xanthomonas citri* pv. *anacardii*, que é o agente da doença conhecida como mancha de *Xanthomonas*.



337 A mancha de *Xanthomonas* pode causar prejuízos à produção do cajueiro?

Sob condições climáticas favoráveis, a mancha de *Xanthomonas* tem potencial para promover um prejuízo total na produção de amêndoas em clones susceptíveis.

338 Quais clones são considerados resistentes ou tolerantes à mancha de *Xanthomonas*?

Como doença nova, que se tem estabelecido em função das alterações climáticas, ainda não se tem definidos os clones resistentes à mancha de *Xanthomonas*; contudo, com base nas pesquisas iniciais, podem-se adiantar como susceptíveis os clones FAGA 1 e FAGA 11; moderadamente susceptível o CCP 76; altamente susceptível o clone experimental CAC 35, no qual a doença foi observada pela primeira vez.

339 Qual é a medida de controle para a mancha de *Xanthomonas*?

No início da doença, frutos e folhas afetados devem ser coletados e queimados. Na falta de bactericidas agrícolas registrados para a cultura, devem-se pulverizar as plantas com oxicleto de cobre em dosagens recomendadas por um agrônomo.

340 Por que as amêndoas apodrecem dentro das castanhas?

Levantamentos conduzidos pela Embrapa Agroindústria Tropical, nos últimos 4 anos, têm revelado que a deterioração das amêndoas em castanhas de caju ocorre em virtude da presença de fungos.

341 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.

342 Qual é a porcentagem da produção 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.

343 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 3 dias; armazená-las em sacos de aniagem, sobre estrados de madeira, em local seco e ventilado.

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

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.

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

Estudos mais recentes comprovaram que níveis baixíssimos de aflatoxina B1 podem ser encontrados em amêndoas de castanha de cajueiro. Ainda assim, é a amêndoa menos contaminada no mundo, não obstante diversas espécies fúngicas tenham sido isoladas de amêndoas de cajueiro. Para evitar qualquer prejuízo à saúde humana, amêndoas excessivamente deterioradas não devem ser consumidas.

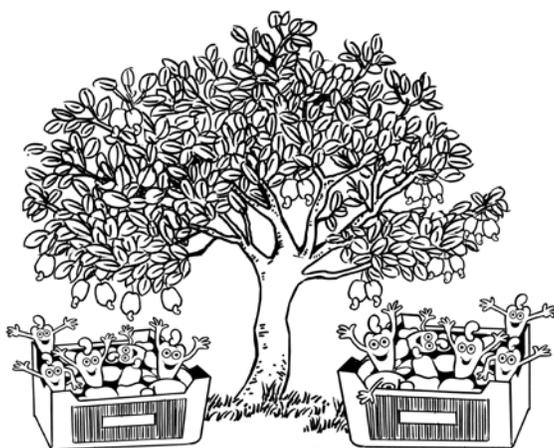
346 **É possível produzir comercialmente pedúnculo de caju livre de fungicidas?**

Sim. Aliás, a quase totalidade dos pedúnculos produzidos atualmente não recebe aplicações de defensivos. Entretanto, o crescente número de patógenos e pragas, 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, resistência genética ou até mesmo por meio de indutores de resistência.

10

Pós-colheita e Conservação do Pedúnculo do Caju



*Carlos Farley Herbster Moura
Ebenézer de Oliveira Silva
Ricardo Elesbão Alves
Mônica Maria de Almeida Lopes
Heloísa Almeida Cunha Filgueiras
José Luiz Mosca
Josivan Barbosa Menezes
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Antônio Calixto Lima
Quélzia Maria Silva Melo
Francisco das Chagas Oliveira Freire*

347

Quais são as desvantagens da comercialização in natura do pedúnculo do cajueiro-comum?



Apesar de existirem excelentes pedúnculos de cajueiro-comum, a planta apresenta alto porte, com altura 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 pouco aproveitamento, pois boa parte dos caju cai de alturas elevadas e ficam impréstáveis para o consumo in natura.

Por causa da fragilidade do caju, a utilização de acessórios de colheita (varas, sacos, garrafas PET, etc.) não é recomendada, pois, além de machucar o pedúnculo, tornando-o impréstável para a comercialização in natura, provoca a queda de flores e frutos imaturos. Além disso, nem sempre é possível alcançar os caju maduros nessas árvores mais altas.

348

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

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

349 O caju é uma fruta?

Botanicamente, o verdadeiro fruto do cajueiro é a castanha, um aquênio em formato de rim, pendente de um pedúnculo floral hipertrofiado (representa quase 90% do conjunto), carnoso e suculento, o qual é chamado de pseudofruto, falso fruto ou simplesmente caju.

O pedúnculo constitui a polpa comestível e é enquadrado no grupo das “frutas” tropicais, e pode ser consumido in natura ou servir de matéria-prima para sucos, doces, etc. A castanha, no entanto, deve ser beneficiada para que se retire a amêndoa, que é a sua parte comestível.

350 Quais são os principais atributos do pedúnculo do cajueiro?

Embora não existam diferenças na composição do pedúnculo que sejam associadas exclusivamente com os atributos físicos, como cor, tamanho e forma, deve-se procurar atender às exigências do mercado pretendido. Mesmo no caso de não haver preferência por determinado mercado, deve-se ter o cuidado de expedir lotes homogêneos, com todas as informações sobre o produto na embalagem.

É importante lembrar que existe uma tendência identificada no mercado, de preferência por cajus de coloração alaranjada com tendência a cor vermelha ou avermelhada, pois essa cor geralmente é associada com fruto mais maduro e doce. No entanto, existem cajus com pedúnculos amarelos que são mais doces do que vermelhos, e vice-versa.

A qualidade do pedúnculo para consumo in natura está relacionada também com uma boa firmeza, baixa adstringência e acidez, doçura, tamanho (tipos: 4 a 9 cajus por bandeja) e formato (piriforme). Cajus do tipo 4 e 5 são os preferidos pelos consumidores. Do ponto de vista da indústria, são mais importantes o rendimento em suco, a baixa adstringência e os teores de acidez e de açúcares.

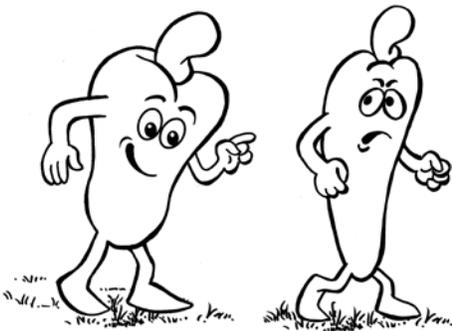
351 Qual é a composição do pedúnculo por ocasião da colheita?

O pedúnculo maduro constitui cerca de 90% do caju. Pesa de 70 g a 146,36 g e contém aproximadamente 80% de polpa. Além disso, apresenta a composição apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição do pedúnculo por ocasião da colheita.

Determinação	Valor médio
Umidade (%)	84,5 a 90,4
pH	3,5 a 4,6
Sólidos solúveis (°Brix)	10,47 a 12,90
Açúcares totais (%)	6,76 a 10,83
Acidez titulável (% ácido málico)	0,14 a 0,52
Vitamina C (mg/100 g)	142 a 270
Riboflavina (mg/100 g)	99 a 124
Polifenóis extraíveis totais (mg/100 g)	99,53 a 236,97
Cálcio (mg/100 g)	11,9 a 16,1
Ferro (mg/100 g)	0,23 a 0,47
Fósforo (mg/ 100 g)	12,3 a 16,7

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



Essa sensação de “travar” ao se morder o pedúnculo do caju é provocada por uma propriedade de alguns pedúnculos, denominada de adstringência. Essa propriedade é consequência da presença 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 pedúnculo do caju, mas quando qualquer fruto amadurece, o tamanho das moléculas ou o grau de polimerização aumenta. Com isso, ocorre a perda da capacidade de se complexar com as proteínas e a 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 dos pedúnculos, durante a seleção, tornou possível saber, antes do plantio, se os pedúnculos de um determinado clone são adstringentes ou não.

353

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

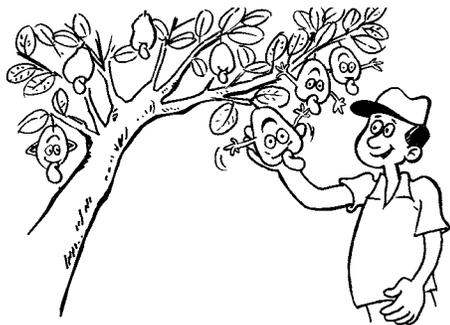
A diferença de coloração entre os cajus é resultado apenas do tipo e concentração do pigmento, denominado antocianina, predominante na película (casca), e a cor é um atributo do tipo ou do clone, que não dá indicação sobre outras características do pedúnculo.

Tanto os cajus amarelos quanto os vermelhos podem ser muito saborosos, e não existe diferença no teor de vitamina C entre eles. No entanto, entre os clones disponíveis, pode haver um amarelo com mais vitamina C que um vermelho, e vice-versa. Dentro de cada tipo ou de cada clone, o teor varia de acordo com o estágio de maturação. Durante esse processo, ocorre um aumento no conteúdo dessa vitamina até o estágio maduro e firme; a partir daí, na senescência, tende a diminuir.

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, e, de acordo com seu comportamento respiratório, são classificados em climatéricos e não climatéricos. Após a colheita, os climatéricos têm um aumento característico na taxa de respiração, identificada pela quantidade de gás carbônico (CO_2) 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, a produção de etileno não aumenta e não há modificações relacionadas ao amadurecimento. Os frutos pertencentes a esse 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 obrigatoriamente com o pedúnculo maduro.

Como identificar o ponto de colheita do pedúnculo de caju?



Por ser um órgão não climatérico, o pedúnculo 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 clone (sem sinais de coloração verde).

356

Existe diferença entre o ponto de colheita do pedúnculo para o mercado in natura e 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. Pedúnculos machucados são aceitos para o processamento, desde que não tenham iniciado o processo de fermentação.

357

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 cajuas devem ser colhidos manualmente, com uma leve torção, pois o pedúnculo maduro se desprende facilmente da planta. Na colheita, deve-se segurar o pedúnculo com as pontas dos dedos sem apertar, a fim de evitar 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 e limpas.

Para o processamento industrial, se o porte da planta permitir, a colheita pode ser feita manualmente 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.

358

O pedúnculo do caju fica mais doce depois de colhido?

Sim, se for colhido maduro. Mesmo maduro ele ainda pode apresentar um teor de amido superior a 1,5%, que pode ser

transformado em açúcares por meio de reações enzimáticas. O sabor doce do caju pode acentuar-se também pelo 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 de cerca de 70% superior ao da sacarose, essa transformação pode fazer com que o pedúnculo fique um pouco mais doce.

Caso o pedúnculo não seja adequadamente embalado, ou esteja armazenado em ambiente com umidade relativa baixa, pode perder massa em razão da redução da umidade. Essa perda faz 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, reduz o teor de suco e causa murchamento do pedúnculo.

359

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 pedúnculo ser menos saboroso, por causa do elevado teor de umidade, que exerce efeito diluidor sobre os componentes celulares, inclusive os sólidos solúveis. Tanto os açúcares quanto os ácidos são extremamente importantes para o sabor dos frutos, e o equilíbrio entre eles é determinante para a aceitação. Além disso, durante as chuvas, os pedúnculos ficam mais sujeitos a manchas, provocadas por atrito, e doenças.

360

Quais são os principais fatores que afetam a qualidade do pedúnculo comercializado in natura?

Além de o pedúnculo não amadurecer após colhido, é um produto muito perecível em consequência, principalmente, da grande quantidade de água e do intenso metabolismo. Vários são os fatores que afetam sua qualidade quando comercializado in natura, entre os quais se destacam:

- Desconhecimento dos cuidados necessários no manejo pré-colheita, colheita do pedúnculo verde ou muito maduro (ponto de colheita inadequado).
- Falta de conhecimento e treinamento para os colhedores, selecionadores, embaladores, etc.
- Caixa de colheita inadequada e, na maioria das vezes, ausência total de sua higienização.
- Exposição do produto ao sol por muito tempo, durante as operações de colheita e manuseio pós-colheita.
- Demora entre a colheita, o transporte para a casa de embalagem e o pré-resfriamento.
- Pré-resfriamento ausente ou insuficiente.
- Embalagem inadequada (o layout da caixa de papelão deve garantir ventilação apropriada).
- Temperatura de armazenamento inadequada.
- Variações de temperatura durante o transporte refrigerado.
- Exposições a temperaturas elevadas (acima de 20 °C) nos supermercados e feiras.
- Quebra da cadeia de frio entre a colheita e a mesa do consumidor.

361

Os pedúnculos colhidos podem esperar no campo, antes de ir para o galpão de embalagem?

O tempo necessário para esse transporte deve ser o menor possível. Se não houver alternativa, as caixas devem ser mantidas



à sombra, sob a copa do próprio cajueiro ou de estrutura de proteção para essa 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 e diminui a vida útil do produto.

A exposição prolongada a altas temperaturas provoca, ainda, rápida perda de massa, depreciando os frutos.

362

Como o caju (castanha e pedúnculo) deve ser manuseado após a colheita?



Depois de colhidos, os cajuins 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, e fazer o seu descastanhamento. No entanto, e 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. Essa ventilação deve existir, também, entre a última caixa de caju e a cobertura.

É importante que, em pomares extensos, o galpão esteja localizado no centro da propriedade e as vias de acesso sejam mantidas em boas condições. Ao chegar ao galpão, recomenda-se que seja observada a seguinte sequência de operações: chegada ao galpão, seleção e classificação, embalagem, paletização, pré-resfriamento e armazenamento refrigerado.

363 Que medidas devem ser adotadas para evitar o aparecimento de mofo e podridão no caju in natura?

O controle de doenças pós-colheita deve iniciar ainda no campo e, depois da colheita, o manuseio deve ser realizado segundo as boas práticas de pós-colheita, utilizando equipamentos e utensílios higienizados. Apesar de alguns produtos serem eficientes contra as doenças e pragas pós-colheita de caju, ainda não existe nenhum produto registrado no Mapa para essa finalidade. Portanto, não podem ser feitas recomendações para controle pós-colheita de doenças.

364 Como fazer a seleção e a classificação do caju para consumo in natura após a colheita?

Na seleção para comercialização in natura, devem ser retirados os cajus com 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 por tamanho ou defeitos, desde que não apresentem sinais de deterioração, podem ser descartados e destinados à industrialização.

A classificação é feita com base no número de cajus por bandeja, que varia normalmente de quatro a nove. Os maiores (quatro a cinco por bandeja) são os mais procurados pelo consumidor e, por isso, atingem maior preço.

365

Todo pedúnculo produzido em plantios comerciais de cajueiro-anão-precoce pode ser comercializado in natura?

Não. Após a operação de seleção, o aproveitamento máximo é de aproximadamente 50% para a comercialização in natura. Normalmente, os outros 50% dos pedúnculos são rejeitados por apresentarem desuniformidades (tamanho, cor, formato), defeitos ou mesmo áreas danificadas, em razão do manuseio inadequado na colheita e na pós-colheita. Entre esses pedúnculos rejeitados, aqueles com pequenos danos e sem podridões podem ser destinados para as indústrias.

366

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 e doces, 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, passe 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.

367

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 a perda de suco, fermentação e, conseqüentemente, a perda do produto.

368 Como deve ser feita a embalagem do caju para comercialização?

Os cajus devem ser dispostos em bandejas plásticas (21 cm x 14 cm) envolvidas com filme de plástico flexível e autoaderente. O acondicionamento 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 (sobreposição), a ventilação e a paletização. Cada bandeja deve conter entre 550 g e 800 g de caju; e a caixa, um mínimo de 1.700 g.

369 Por que se deve embalar o caju in natura com filme de plástico?

O filme de plástico, por causa da permeabilidade reduzida, dificulta a troca de gases entre o caju e o ambiente externo, modificando a atmosfera ao seu redor, torna a pressão de oxigênio mais baixa e a de gás carbônico (CO₂) mais alta do que na atmosfera ambiente. Essa modificação reduz a intensidade do processo respiratório. Além disso, em uma pressão adequada, o CO₂ acumulado dentro da embalagem pode também ter efeito fungistático. No entanto, uma pressão extremamente elevada desse gás pode acarretar o processo de fermentação. 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, podendo causar perda de massa e murchamento. O filme 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.

370

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. No caso de frutas in natura como o caju, algumas informações 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); e orientações sobre como consumir o produto.

371

Quais as principais características de uma embalagem de boa qualidade para a comercialização do caju in natura?

O layout das embalagens para frutas in natura deve considerar que esses produtos estão vivos: respiram, amadurecem e morrem. Assim, a primeira função de uma embalagem é permitir a continuidade do processo vital dos frutos, além de protegê-los contra lesões e de isolá-los de condições adversas. No caso do caju in natura, as embalagens devem apresentar as seguintes características:

- Oferecer suficiente resistência à perda de água (de modo que permita a manutenção da 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.
- Permitir o empilhamento e a paletização.
- Se usadas para exibição, devem ser atrativas ao consumidor.

372

Quais falhas devem ser evitadas 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. Por isso, 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 ou mesmo ausência de informações, tais como modo de consumo do produto.
- Rótulo ou etiqueta confusos (por exemplo, rótulo ou etiqueta com desenho de caju vermelho em embalagem com caju amarelo).

373

Como deve ser feita a paletização e o carregamento dos veículos de transporte?

Podem ser utilizados dois tamanhos de palete: 0,92 m x 1,12 m para 200 caixas ou 0,92 m x 0,92 m para 160 caixas. A disposição das caixas no palete é feita com 8 ou 10 caixas. Cada palete tem a altura correspondente a 20 caixas. Para o carregamento, os paletes são colocados 2 a 2, perfazendo o total de 12 ou 14, conforme o tamanho do veículo. Os dois primeiros paletes, localizados próximo aos evaporadores do veículo, devem ter altura de apenas 10 caixas.

374

Qual é a importância do pré-resfriamento do pedúnculo de caju in natura? Como deve ser feito?

O pré-resfriamento deve ser considerado 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, devem-se fazer duas filas de paletes, distantes 80 cm uma da outra e colocadas contra a parede. Os espaços sobre os paletes devem ser tampados e os ventiladores devem ser ligados

em alta velocidade e devem jogar ar frio dentro das caixas e entre elas. Esse 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 manutenção do frio nem ventiladores suficientes.

375

Qual é a vida útil pós-colheita do pedúnculo do caju in natura?

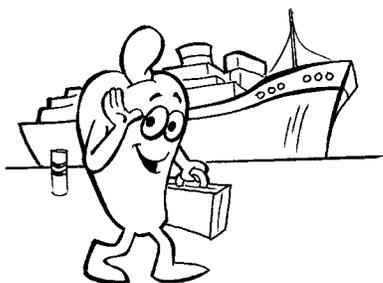
O pedúnculo do caju é altamente perecível, quando armazenado em temperatura ambiente. A vida útil pós-colheita nessa condição não ultrapassa 48 horas. Após esse período, o pedúnculo perde o brilho, apresenta-se enrugado, fermenta e conseqüentemente perde a atratividade. No entanto, pedúnculos avermelhados (BRS 189), devidamente embalados, sob refrigeração a 5 °C e entre 85% e 90% de umidade relativa, têm vida útil de, aproximadamente, 15 dias, sem apresentar “queima” pelo frio. Para os pedúnculos alaranjados (CCP 76), nas mesmas condições, essa vida útil pode chegar a 3 semanas.

376**Por que a perda de massa do pedúnculo do caju armazenado à temperatura ambiente é tão alta?**

O pedúnculo do caju é um dos componentes que apresentam alto teor de umidade e, se armazenado em ambientes com baixa umidade relativa, perderá água por transpiração. Nessas condições de armazenamento, em apenas 36 horas, a perda de massa pode chegar a 18%. Esse fato demonstra a importância da alta umidade relativa nas condições de armazenamento.

377**Há condições de transportar o caju in natura via marítima? E via aérea?**

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 certo período na fazenda de origem. Muitas vezes, antes do embarque ainda é necessária uma espera no porto.



Mesmo com as técnicas de manuseio e conservação pós-colheita hoje adotadas, a vida útil máxima conseguida para o caju in natura não ultrapassa 3 semanas. Esse período não é suficiente para cumprir todas as etapas da cadeia de comercialização, se o transporte for feito via marítima. A exportação via aérea é possível, desde que o transporte seja feito com refrigeração. De grande importância econômica, o valor do frete deve ser pago pelo produtor.

378**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 (3 semanas), a permanência na fazenda não deve ultrapassar 5 dias, pois

as operações de transporte e comercialização requerem entre 6 e 8 dias. Para que o caju não fique estocado na fazenda por tempo prolongado, ao planejar o pomar é necessário que se considere 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 uma cooperativa ou associação, de modo que a expedição possa ser feita com mais frequência.

379 Quais são os clones atualmente recomendados para consumo in natura?

Os clones atualmente recomendados para consumo in natura são o CCP 09 e o CCP 76. Ambos possuem aptidão mista (amêndoa e pedúnculo) tanto em cultivo irrigado como em sequeiro. O pedúnculo do BRS 189 poderá ser destinado ao consumo in natura se proveniente de cultivos irrigados, enquanto o BRS 265 (cultivar Pacajus), em cultivo de sequeiro, apresenta aptidão mista (amêndoa e pedúnculo).

380 O pedúnculo do caju pode ser considerado uma boa fonte de compostos bioativos?

Sim. O pedúnculo do caju possui na sua composição teores elevados desses compostos, principalmente vitamina C e polifenóis. O teor médio de vitamina C, para o pedúnculo maduro, está em torno de 250 mg/100 g de polpa. Quanto aos polifenóis, o pedúnculo verde possui teor mais elevado do que o maduro. Este último contém um teor médio de 65 mg/100 g de polpa.

Esses compostos possuem grande importância para o organismo humano, pois reduzem a concentração de radicais livres responsáveis pelo aparecimento de diversas doenças crônico-degenerativas, tais como arteriosclerose, mal de Parkinson, etc.

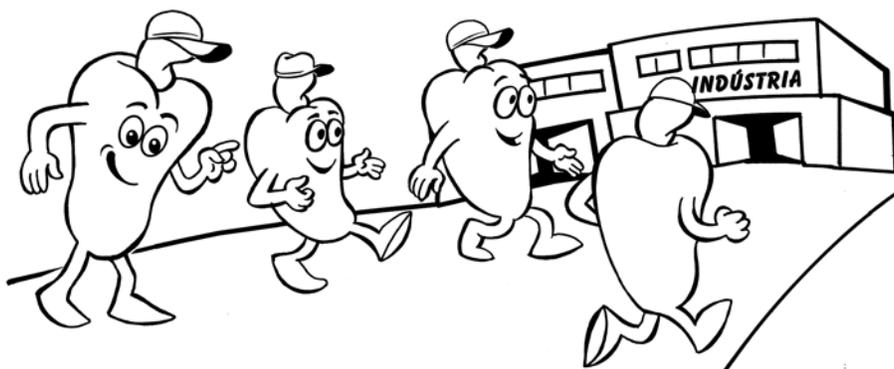
381

Os pedúnculos dos clones de cajueiro-anão-precoce para consumo in natura possuem composições físico-químicas diferentes?

Sim. Eles possuem diferentes genótipos. Além disso, tem-se a influência da relação genótipo-ambiente que acarreta diferentes teores de sólidos solúveis, acidez, açúcares e vitamina C, nos pedúnculos dos diferentes clones.

11

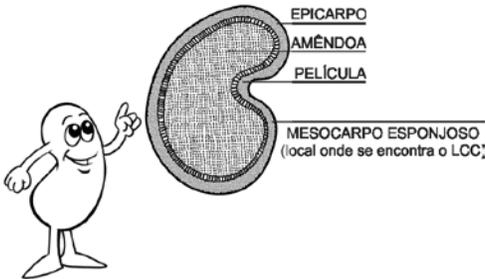
Aproveitamento Industrial



*Deborah dos Santos Garruti
Janice Ribeiro Lima
Antonio Calixto Lima
Francisco Fábio de Assis Paiva
Maria Elisabeth Silveira Barros
Ingrid Vieira Machado de Moraes
Fernando Antonio Pinto de Abreu
Teresinha Feitosa Machado
Maria do Socorro Rocha Bastos
Raimundo Marcelino da Silva Neto
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Renata Tiekou Nassu*

382

Qual é a diferença entre castanha-de-caju e amêndoa de caju?



A castanha, o verdadeiro fruto do cajueiro, é constituída basicamente de duas partes: a casca e a semente, que é a parte comestível.

A casca é formada pelo conjunto epicarpo, mesocarpo esponjoso e endocarpo, enquanto a semente é uma amêndoa revestida por um tegumento – a película. A proporção entre os componentes da castanha é, em média, 67,5% de casca, 2,5% de película e 30% de amêndoa.

383

Qual é a composição da amêndoa da castanha-de-caju?

A amêndoa da castanha-de-caju possui alto valor nutritivo e apresenta grande variação em sua composição química (Tabela 1). Dados de nove genótipos produzidos pela Embrapa apontam valores médios de 23% para proteínas e de 45% para lipídeos.

Tabela 1. Composição de amêndoas de castanha-de-caju (100 g).

Composição	Valor
Umidade e matéria volátil (g)	2,1 a 8,4
Cinzas (g)	2,7 a 4,2
Lipídeos totais (g)	39,9 a 47,9
Proteínas – %N x 6,25 (g)	17,5 a 33,8
Carboidratos totais (g)	16,0 a 35,4
Fibra alimentar ⁽¹⁾ (g)	3,7
Cálcio ⁽¹⁾ (mg)	33
Energia ⁽¹⁾ (Kcal)	570

⁽¹⁾Fonte: Tabela... (2006).

Qual é a composição em ácidos graxos do óleo da amêndoa da castanha-de-caju? Ele contém colesterol?

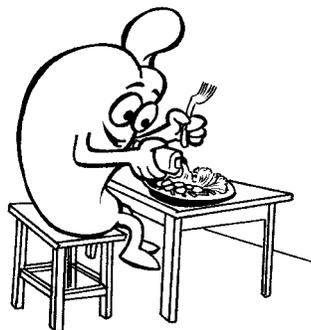
A composição em ácidos graxos (%) do óleo de amêndoas de castanha-de-caju (Tabela 2) apresenta elevados teores de ácido oleico e linoleico, semelhantes ao do azeite de oliva. Além disso, destaca-se o alto teor de ácido linolênico, também conhecido como ômega 6 ($\omega 6$), que é um ácido graxo essencial, ou seja, não é produzido pelo organismo humano e deve ser adquirido por meio de ingestão na dieta. Por ser um produto de origem vegetal, a quantidade de colesterol é praticamente inexistente.

Tabela 2. Composição em ácidos graxos (%) do óleo da amêndoa de castanha-de-caju.

Componente	%
Ácido palmítico (C16:0)	7,9 a 9,7
Ácido palmitoleico (C16:1)	0,2 a 0,4
Ácido esteárico (C18:0)	6,3 a 9,3
Ácido oleico (C18:1)	57,7 a 67,1
Ácido linoleico (C18:2)	17,6 a 21,9
Ácido linolênico (C18:3)	0,1 a 0,9
Ácido araquídico (C20:0)	0,4 a 2,1
Total de ácidos graxos insaturados	78,6 a 85,4
Total de ácidos graxos saturados	14,6 a 21,4

Quais são as características do óleo da amêndoa da castanha-de-caju? Como e por quanto tempo ele pode ser consumido?

O óleo da amêndoa da castanha-de-caju é líquido à temperatura ambiente, com densidade de 0,905 a 0,915 (a 20 °C),



cor amarelo-clara e índice de refração 82 a 85 (a 40 °C). Ele pode ser utilizado da mesma forma que os demais óleos comerciais; no entanto, por possuir elevado teor de ácidos graxos insaturados e sabor suave, é especialmente indicado como óleo para saladas. Estudos mostram que o óleo extraído a frio da amêndoa de castanha-de-caju permanece estável por pelo menos seis meses à temperatura ambiente (28 °C).

386

Existem subprodutos da extração do óleo de amêndoa de castanha-de-caju (ACC)?

A extração do óleo gera um subproduto chamado torta, que é rico em proteínas. A partir da torta, pode-se elaborar um doce tipo paçoquinha (Tabela 3). O processo de obtenção é bastante simples, consistindo basicamente em pesagem, moagem e homogeneização dos ingredientes, prensagem, moldagem, corte e embalagem.

Tabela 3. Formulação para obtenção de doce tipo paçoquinha de amêndoa de castanha-de-caju (ACC).

Ingrediente	Quantidade (g/100 g)
Torta ACC	59,5
Açúcar	25,0
Sal	0,5
Farinha de mandioca	5,0
Gordura vegetal	10,0

Fonte: Lima et al. (2012).

387

Quais são as principais variáveis tecnológicas a serem consideradas na seleção de castanhas-de-caju para processamento industrial?

As principais variáveis a serem consideradas na seleção das castanhas para se obter um alto rendimento industrial são:

- **Rendimento:** castanhas cuja casca corresponda a uma baixa porcentagem do peso total, resultando em alto rendimento de amêndoas.
- **Tamanho:** castanhas que produzam amêndoas do tipo *special large whole* (SLW) – 160 a 180 amêndoas por libra-peso.
- **Cotilédones:** castanhas que produzam amêndoas com cotilédones unidos, de difícil separação, pois produzem menos bandas.
- **Película:** castanhas que produzam amêndoas com película não muito aderida, de fácil despeliculagem.

388 Qual é o rendimento industrial da castanha-de-caju?

O rendimento industrial (relação percentual entre peso de amêndoas sobre peso de castanhas) varia de acordo com fatores como umidade, estado fitossanitário, nível de impurezas e de matérias estranhas, presença de cajuí e, principalmente, tamanho das castanhas. Quanto maior a castanha, menor o rendimento: grandes (18%), médias (20%), pequenas (22%) e miúdas (25%). Geralmente, utiliza-se como parâmetro técnico o rendimento médio de 23%, que é considerado um bom percentual.

389 O que é o Modelo Agroindustrial Múltiplo de Processamento de Castanha-de-Caju? Quais são suas vantagens?

Essa nova alternativa de agregação de valor à amêndoa da castanha-de-caju foi direcionada para atender às necessidades dos pequenos produtores familiares, tradicionalmente fornecedores de castanha-de-caju in natura para as grandes indústrias. Com a introdução das minifábricas, com os modernos e eficientes equipamentos e processos desenvolvidos, as pequenas comunidades puderam beneficiar suas próprias castanhas e ainda adquirir matéria-prima de pequenos produtores vizinhos.

Desde o início do desenvolvimento desse modelo, a Embrapa Agroindústria Tropical participou diretamente da implantação de cerca de 80 minifábricas nos seguintes estados: Ceará, Piauí, Maranhão, Tocantins, Rio Grande do Norte e Bahia.

Vários fatores conferem vantagens para o sucesso do beneficiamento da castanha-de-caju nas minifábricas, entre os quais se destacam:

- Os equipamentos garantem alta produtividade e qualidade da amêndoa produzida.
- A Embrapa capacita técnicos para monitorar o funcionamento das minifábricas, contribuindo para que as associações comunitárias e cooperativas rurais possam gerar seus próprios recursos e disputar lugar no mercado.

390

Caso as minifábricas de caju beneficiem castanhas sem o selo da PIF-Caju, os importadores europeus teriam como ter o conhecimento de que as castanhas são oriundas das minifábricas?

Não. A produção de castanha-de-caju em áreas com produção integrada (PI) é insignificante em relação à castanha do sistema tradicional. Considerando que existem cerca de 680 mil hectares de cajueiro, pode-se afirmar que a área com PIF-Caju não chega a 1%. Já as minifábricas de castanha são apresentadas como uma atividade basicamente social, geralmente próximo à área de produção de caju e, na maioria das vezes, em associações de produtores ou cooperativas.

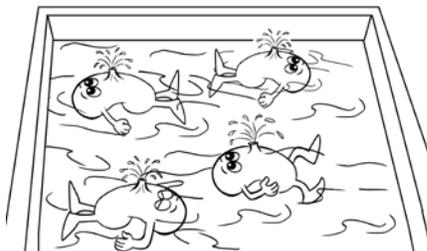
391

O que é cajuí?

Segundo as Normas de Identidade, Qualidade e Apresentação da Castanha-de-caju (BRASIL, 1975, 2009), cajuí é a castanha que, pelo sistema de classificação, vasa na peneira de furos circulares de 17 mm e apresenta acima de 300 unidades/kg.

392

Quais são as vantagens da seleção da castanha-de-caju por densidade?



A seleção das castanhas, realizada no campo ou na fábrica, por meio da imersão em água ou de qualquer outro método em que se considere o fator densidade da castanha, promove significativas economias para as indústrias. Além de possibilitar a eliminação da etapa de seleção manual da castanha, permite que somente as castanhas com amêndoas sãs e viáveis comercialmente sejam submetidas à secagem, calibragem, corte, despeliculagem, seleção e classificação, ou seja, não há o custo operacional para o processamento das castanhas estragadas, pois elas já foram refugadas no processo de seleção.

393

Como a castanha-de-caju é classificada?

A castanha-de-caju, atualmente, é classificada conforme sua apresentação, origem genética, qualidade e tamanho, considerando-se os padrões descritos abaixo:

- Grupos: de acordo com a forma de apresentação, ou seja, em casca ou sem casca (amêndoa).
- Categorias: de acordo com sua origem genética, ou seja, comum ou anã precoce.
- Tipos: de acordo com a qualidade, a castanha pode ser enquadrada em quatro tipos (1, 2, 3 e 4), conforme percentuais de defeitos.
- Classes, de acordo com o tamanho, a castanha se classifica em:
 - Grande: 90 frutos/kg.
 - Média: 91 a 140 frutos/kg.
 - Pequena: 141 a 220 frutos/kg.
 - Miúda: 221 a 300 frutos/kg.

394

Existe vantagem no uso de castanhas dos clones de cajueiro no processamento industrial?

Sim, as castanhas e amêndoas de um mesmo material clonado já são padronizadas pela natureza. Por apresentarem tamanho, formato ou geometria uniforme, permitem maior eficiência nas operações de cozimento e decorticação, principalmente no processamento em que se utilizam máquinas de corte mecanizado, as quais exigem calibragem perfeita.

Além da maior facilidade nas operações de desidratação, despeliculagem, seleção e classificação, por possuírem o mesmo formato, as amêndoas das castanhas dos clones de cajueiro proporcionam melhor apresentação do produto final.

395

Qual é 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 líquido da casca da castanha (LCC) 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.

396

Quais são as operações básicas para o beneficiamento da castanha-de-caju pelo corte mecanizado utilizado no Brasil?



O corte mecanizado, utilizado nas grandes fábricas brasileiras, foi adaptado do processo Stutervant, de origem inglesa. As castanhas previamente limpas e selecionadas são submetidas à umidi-

ficação por imersão em água em grandes silos, por 5 minutos. Em seguida, são drenadas e ficam em repouso por até 72 horas, quando devem estar com 11% de umidade. Logo após, são levadas para fritura em banho de líquido da casca da castanha (LCC) quente, em temperatura de 200 °C a 220 °C, para tornar a casca mais friável (quebradiça). Nesse banho quente, é extraído cerca de 40% do LCC das castanhas.

Para abrir as castanhas (decorticação), elas são arremessadas por pratos giratórios 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 despeliculagem, seleção, classificação e embalagem.

397

Quais são as operações básicas para o beneficiamento da castanha-de-caju pelo corte semimecanizado?

As castanhas previamente limpas e selecionadas são submetidas a uma autoclavagem com vapor úmido saturado, utilizando-se pressão a 10 psi (*pound square inch*) por 15 a 20 minutos. Após o resfriamento, o corte de cada castanha é feito em máquinas de operação manual, providas de navalhas ajustáveis, separando a amêndoa da casca. As amêndoas com película são levadas para a estufa, para posterior despeliculagem, seleção, classificação e embalagem.

398

Por que é necessário realizar o cozimento (autoclavagem/torragem) da castanha antes da abertura da casca?

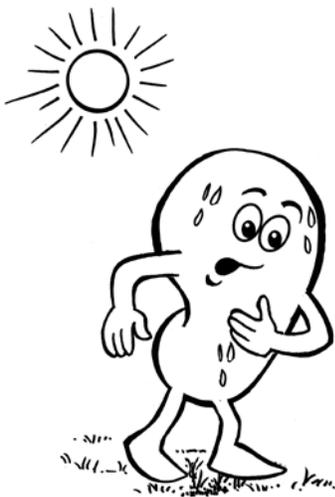
O cozimento da castanha-de-caju tem as seguintes finalidades:

- O endurecimento da casca, tomando-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 solta para que, no ato do corte/quebra, ela não fique presa na casca e saia inteira.

- A colagem dos cotilédones entre si, assegurando 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, o qual pode manchar a amêndoa.
- O sistema de corte semimecanizado permite que a abertura ocorra por meio de um corte reto e liso, sem rasgar ou dilacerar a casca, evitando assim que o LCC, que é corrosivo, espirre sobre o cortador.

399

É necessário fazer a secagem ao sol das castanhas autoclavadas, para depois proceder ao corte?



Depende do processo de autoclavagem empregado. Naqueles em que as castanhas não aumentam de peso, ou seja, não absorvem água durante o cozimento, basta esperar a castanha esfriar o suficiente para permitir sua manipulação. Por sua vez, naqueles em que a castanha absorve umidade, recomenda-se que elas sejam levadas ao sol para facilitar a operação de decorticação.

400

Como funciona a máquina de corte manual do sistema semimecanizado?

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 à sua frente, o outro

operário (tirador) separa a amêndoa da casca, com o uso de faca ou canivete com ponta.

401

Qual é a produtividade do operador numa máquina manual em termos de castanhas decorticadas?

Uma dupla de cortadores bem treinados, em oito horas de trabalho, corta entre 140 kg e 160 kg de castanha das classes média ou grande. Entretanto, a produção da mesma dupla cai para menos de 60 kg no caso de castanhas pequenas e miúdas. Portanto, o rendimento depende do tamanho e da qualidade da castanha.

402

Existe máquina automática de corte da castanha-de-caju para o sistema semimecanizado?

A Embrapa desenvolveu uma máquina pneumática decortadora de castanha-de-caju (PI 0604152-3A de 19/6/2008), que tem por objetivo a obtenção de amêndoas por meio de impacto pneumático e corte direcionado entre duas lâminas, uma superior e outra inferior, com conformação adequada. O equipamento construído em material metálico (alumínio ou aço) é composto de cilindro, suporte para fixar a alavanca com o garfo do cilindro e bucha do eixo de proteção. A função pneumática é responsável pelo movimento da faca superior para impacto e corte da castanha-de-caju.

403

Por que a amêndoa com película, que é separada da casca, precisa ser desidratada? Como é feita essa secagem?

Após o corte 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 desidratadas em estufas, durante 8 a 10 horas, a uma temperatura entre 60 °C e 70 °C, até que atinjam

um teor de umidade de cerca de 3%. Nessa condição, a película fica quebradiça, o que facilita sua soltura.

As amêndoas são espalhadas em camada fina sobre bandejas, as quais podem ser colocadas individualmente, como prateleiras sobrepostas dentro da estufa ou podem ser montadas sobre um carrinho, para facilitar sua movimentação.

404 O que são e como operam as estufas de multiestágios para a desidratação da amêndoa da castanha-de-caju (ACC)?

Algumas indústrias de castanha-de-caju no Brasil estão utilizando estufas de três estágios, em que as amêndoas são conduzidas sobre esteiras, num sistema contínuo fechado com gradação de temperatura, até a finalização do processo de estufagem. Esse equipamento representa um avanço em relação à estufa convencional, geralmente de natureza estática, e que demanda longo tempo de processo. As estufas de multiestágios operam com temperaturas em torno de 85 °C, e o processo é realizado em quatro horas e meia, com grande economia de mão de obra e tempo.

405 O que é balde fofador?

Balde fofador é um equipamento no qual as amêndoas com película são submetidas a um jato de vapor superaquecido e de baixa umidade, que causa um choque físico sobre a película e força sua desintegração e a consequente liberação da superfície da amêndoa, facilitando a despeliculagem. Algumas fábricas utilizam um despeliculador que já possui um ciclone, no qual o choque físico sobre a película é dado pelo ar comprimido.

406 Quais são os processos mais utilizados para realizar a despeliculagem da amêndoa da castanha-de-caju?

A maioria das indústrias de pequeno porte utiliza o rolator ou o despeliculador de escovas para a remoção da película. O rolator

consiste em um cilindro de tela metálica, movido manual ou mecanicamente, onde as amêndoas são parcialmente despelculadas ao serem atritadas na parte interna do cilindro quando ele é acionado em movimentos giratórios em torno de seu eixo horizontal.

O despelculador de escovas consiste em uma tela metálica fixada sobre uma base de mesa sobre a qual o operador, empregando escovas de cerdas macias de nylon, fricciona as amêndoas em movimentos circulares.

Após passarem por esses equipamentos, aproximadamente 70% das amêndoas estão totalmente despelculadas. As amêndoas com restos de película ainda aderidos à sua superfície podem ser reprocessadas no balde fofador ou em um despelculador provido de ciclone, onde recebem injeção de vapor superaquecido ou ar comprimido, os quais passam pelas fendas da película, arrastando os pedaços ainda existentes sobre a amêndoa.

A despelculagem também pode ser feita manualmente, pela simples torção da amêndoa entre os dedos ou por raspagem, empregando pequenos estiletes.

407 O que são amêndoas “duras” ou difíceis e qual é a sua causa?

São aquelas amêndoas que, após serem submetidas ao processo de despelculagem, ainda não foram totalmente despelculadas, apresentando pedaços de película firmemente aderidos à superfície. A ocorrência dessas amêndoas “duras” parece sofrer influência genética, mas é agravada por problemas na operação de desidratação, principalmente pela desuniformidade do aquecimento, geralmente provocada por má circulação do ar dentro da estufa e falta de homogeneização na distribuição das amêndoas nas bandejas. As superfícies das amêndoas que ficam em contato com as outras amêndoas não recebem o mesmo calor que as superfícies livres; portanto, a película não seca o suficiente para se desprender. As amêndoas duras precisam ser reprocessadas e, pelo fato de serem submetidas a uma nova secagem e raspagem com estiletes, ficam mais escuras e arranhadas, por isso têm o seu valor comercial reduzido.

408 Como é feita a seleção das amêndoas da castanha-de-caju?



A seleção é feita manualmente sobre mesas fixas ou providas de esteiras (12 m de comprimento) e com boa iluminação, por onde as amêndoas que saem da despelícula 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 (Tabela 4). Após a seleção, as amêndoas são classificadas de acordo com padrões internacionais.

primeira separação quanto a sua integridade física (inteiras e quebradas), cor (alvas e escurecidas) e avarias (Tabela 4). Após a seleção, as amêndoas são classificadas de acordo com padrões internacionais.

Tabela 4. Identificação de defeitos em amêndoas de castanha-de-caju.

Tipo	Característica
Ardida	Alteração na coloração normal, odor e/ou sabor resultante do processo de fermentação
Danificada	Dano causado por insetos, roedores, agentes mecânicos e outros
Impurezas	Detritos da casca ou da película da amêndoa
Matérias estranhas	Detritos de qualquer natureza não oriundos da castanha-de-caju
Mofada	Amêndoa que apresentar mofo visível a olho nu
Rançosa	Amêndoa que apresentar cor, odor e/ou sabor alterados por causa da oxidação de sua fração oleosa
Arroxeadada	Presença de cor azulada ou levemente arroxeadada na amêndoa
Brocada	Amêndoa que, independentemente da sua coloração, apresentar uma ou mais depressões, pontos pretos ou escurecidos
Imatura	Amêndoa que não atingiu o seu estágio de desenvolvimento fisiológico completo, apresentando-se enrugada e com densidade menor que a normal

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Tipo	Característica
Manchada	Amêndoa que apresentar manchas superficiais de qualquer natureza
Película aderente	Amêndoa que apresentar película com mais de 2 mm de diâmetro fixa na sua superfície
Raspada	Amêndoa com parte de sua camada superficial removida
Queimada	Amêndoa escurecida pelo aquecimento excessivo durante o processamento

Fonte: Brasil (2009).

409

Quais são os critérios adotados na classificação das amêndoas da castanha-de-caju?

A classificação da amêndoa da castanha-de-caju é realizada, para efeito de exportação, de acordo com três critérios bem definidos: integridade física, tamanho e cor. No Brasil, os padrões são fixados pela Instrução Normativa nº 62/2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009), de acordo com as exigências dos mercados importadores que classificam as amêndoas em classes conforme Tabela 5, 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), mantendo espaço entre uma classe e outra com o objetivo de padronização.

Existem outras classificações de ACC adotadas de acordo com as exigências de cada país. Por exemplo, o padrão adotado pelo mercado norte-americano é o da AFI (Association of Food Industries), que mantém também intervalos de contagens de amêndoas (Tabela 5).

Quanto maior a integridade física e o tamanho, e quanto mais clara for a cor, maior será o valor comercial do produto.

As normas estabelecem tolerância de 5% a 10% nas avaliações, as quais são feitas por amostragem. Para o tamanho, uma amostra

de amêndoas inteiras de um menor grau não deve conter mais de 10% de amêndoas do grau superior. Isso justifica os intervalos de número de amêndoas entre classes consecutivas.

Tabela 5. Classificação das amêndoas da castanha-de-caju.

Classe	Número de amêndoas por libra-peso	
	Brasil	Association of Food Industries (AFI)
Inteira superespecial (SLW)	Até 180	140 a 180
Inteira especial (LW ou W210)	181 a 210	180 a 210
Inteira (W240)	220 a 240	220 a 240
Inteira (W280)	260 a 280	-
Inteira (W320)	300 a 320	300 a 320
Inteira (W450)	400 a 450	400 a 450
Inteira pequena (SW)	451 a 550	-

Classe	Característica
Inteira misturada (W3, WM, W4 e W5)	Amêndoas inteiras que não obedecem a uma calibragem
Banda (S)	Cotilédones separados, inteiros ou com fratura transversal de até 1/8 do seu tamanho original
Batoque (B)	Amêndoa com fratura transversal em um ou em ambos os cotilédones
Pedaço grande (P)	Aquele que ficar retido na peneira de malha 1/4 de polegada, confeccionada em fio 16 SWG
Pedaço médio (PM)	Aquele que vazar na peneira de 1/4 de polegada e ficar retido na peneira de malha 4
Pedaço pequeno (SP)	Aquele que vazar na peneira de malha 4 e ficar retido na peneira de malha 7 (fio 20SWG)
Pedaço superpequeno (SSP)	Aquele que vazar na peneira de malha 7 e ficar retido na peneira de malha 8 (fio 20SWG)
Grânulo (G)	Aquele que vazar na peneira de malha 8 e ficar retido na peneira de malha 10 (fio 24 SWG)
Xerém (X)	Produto que vazar na peneira de malha 10 e ficar retido na peneira de malha 14 (fio 26 SWG)
Farinha (F)	Produto que vazar na peneira de malha 14

Fonte: Association of Food Industries (2013).

410

Existe algum equipamento que faça a classificação da amêndoa da castanha-de-caju?

Sim. Existem equipamentos eletrônicos utilizados para classificar amêndoas de castanha-de-caju. Depois que as máquinas fazem a triagem, esses equipamentos separam as amêndoas por volume ou peso. O dispositivo funciona por sistema de visão digital (câmera CCD), que determina o volume do produto e envia um sinal para um microprocessador, o qual, acionando um ejetor, distribui as amêndoas para as classes a que pertencem.

411

Qual é a melhor classe de amêndoa e a mais comercializada no mercado mundial?

A classe de amêndoas mais nobre e cara é a SLW₁, amêndoa inteira de tamanho superespecial (2,7 g, em média) e de primeira qualidade (tipo 1), produto que admite até 180 amêndoas por libra-peso (453,59 kg) e apresenta coloração marfim-pálido ou alva. No entanto, a amêndoa mais comercializada internacionalmente é a classe W320, produto que apresenta entre 300 a 320 amêndoas inteiras por libra-peso, de tamanho pequeno (1,5 g, em média) e, portanto, de preço mais acessível.

412

Qual é 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 variar de 55% a 60% no final do processo. No processo semimecanizado, o rendimento sobe para mais de 85% no corte e 70% no final do processo.

413

Em que etapa do beneficiamento da castanha ocorre maior percentagem de quebra das amêndoas?

Na despeliculagem, pois nessa fase as amêndoas encontram-se em estado de muita fragilidade e quebradiças, por causa do seu baixo teor de umidade ao saírem da estufa. A quebra de amêndoas na despeliculagem pode chegar a 25%, levando-se em consideração que algumas delas já se encontravam quebradas ou trincadas desde a etapa do corte, mas estavam aparentemente inteiras em razão da película, que mantinha todas as partes unidas.

414

Quais são 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.
- Secagem adequada da castanha.
- Umidade da amêndoa durante a despeliculagem.
- Eficiência na despeliculagem.
- Eficiência na classificação da castanha.

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 também importante a regulagem do sistema centrífugo de abertura da castanha.

415

Qual é a diferença entre amêndoa beneficiada e amêndoa processada?

Amêndoa beneficiada é o produto desprovido de casca e película, mas ainda cru. Já a amêndoa processada é o produto que sofreu um processo de torração ou fritura, podendo ser salgada ou não.

416

Qual é o teor de umidade ideal para a embalagem da amêndoa da castanha-de-caju?

Embora tenha de ser desidratada até um teor de cerca de 3% de umidade para facilitar a despêliculagem, a amêndoa da castanha-de-caju deve ser embalada com umidade entre 4,0% a 4,5%, pois abaixo desse valor a amêndoa fica muito susceptível à quebra. Por sua vez, acima de 5% de umidade pode ocorrer o desenvolvimento de fungos que tornam o produto impróprio para o consumo.

417

Quais são 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 L, 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.

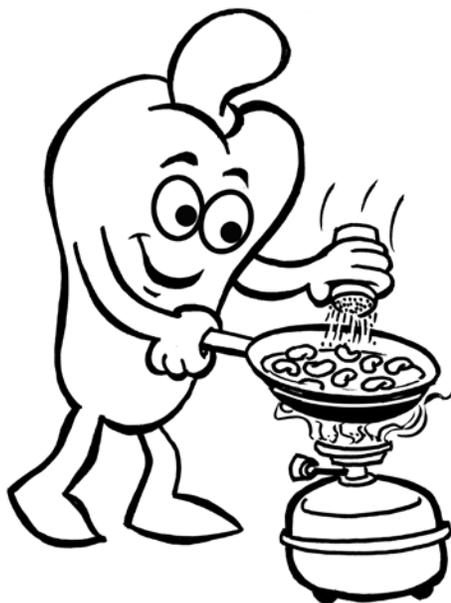
Quando se objetiva o mercado interno, geralmente o produto é comercializado na forma processada, ou seja, frito e salgado. Nesse caso, as embalagens mais recomendadas são as laminadas flexíveis, as embalagens rígidas em politereftalato de etileno (PET) e as embalagens metálicas, com capacidades de acondicionamento variadas. Os materiais laminados são compostos por camadas que proporcionam, cada uma individualmente, a proteção para um tipo de problema, oferecendo ótimos resultados quando usados em conjunto.

Uma composição básica de laminados dessa natureza, para amêndoas de castanhas de caju, seria: a) externamente – polipropileno biorientado (BOPP) metalizado, que proporciona boa

barreira contra gases, vapor de água e, por causa da metalização, reduz a penetração de luminosidade; b) internamente – polietileno, que fornece boa barreira contra vapor de água e possui ótima soldabilidade.

418

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 óleo de boa qualidade, que possibilite 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, deve-se remover imediatamente o excesso do óleo numa centrífuga e realizar 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.

419

Quais são os principais usos da amêndoa da castanha-de-caju (ACC)?

Além de ser consumida como tira-gosto (torrada e salgada), a amêndoa pode ser utilizada em recheios para bombons e chocolates e como ingrediente na elaboração de sorvetes, picolés,

flãs e gelados artesanais, bolos, tortas e uma variedade de outros produtos. Especial atenção tem sido dada à elaboração de produtos a partir das amêndoas quebradas, como a pasta de amêndoa e o óleo de ACC, pois esses produtos são uma maneira de aumentar seu valor agregado.

420

Como deve ser elaborada a pasta de amêndoa da castanha-de-caju (ACC)? Como ela pode ser consumida?

A pasta de ACC é obtida basicamente pela moagem das amêndoas com os demais ingredientes até que o produto apresente aparência homogênea (Tabela 6). A forma de consumo da pasta de ACC é semelhante à do creme de amendoim (*peanut butter*), pura no pão e em biscoitos ou em recheios de bolos, coberturas, entre outros.

Tabela 6. Formulação básica para elaboração de pasta de amêndoa de castanha-de-caju.

Ingrediente	Quantidade (%)
Amêndoas de castanha-de-caju torradas	89,9
Sal	0,1
Açúcar	8,0
Lecitina de soja	2,0

Fonte: Lima (2006).

421

O que é LCC? Quais são as suas aplicações?

LCC é a sigla para líquido da casca da castanha, um líquido de natureza cáustica e bastante corrosivo, presente nos alvéolos do mesocarpo esponjoso da casca da castanha-de-caju. É constituído de uma mistura de fenóis vegetais, dos quais os principais são o ácido anacárdico (cerca de 90%) e o cardol (10%). Apesar de ser

um fenol, é popularmente conhecido como “óleo da castanha”. Esse líquido representa de 12% a 25% do peso da castanha in natura.

O LCC e seus derivados, obtidos por 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.

422

Como é realizada a extração do líquido da casca da castanha (LCC)?



No processo mecanizado, o LCC é extraído no banho de LCC quente (cerca de 200 °C) a que as castanhas são submetidas antes da decorticação.

No processo semi-mecanizado, o LCC é extraído pela prensagem das cascas a frio ou aquecidas a 80 °C, com auxílio de vapor. O produto, chama-

do de “óleo de prensa”, difere, na sua estrutura física e química, do LCC comercializado pelas indústrias mecanizadas, que é descarboxilado durante o aquecimento das castanhas-de-caju no processo de fritura, provocando a eliminação do CO₂ (gás carbônico).

O óleo de prensa precisa ser descarboxilado, pois, em seu estado natural, pode provocar explosão nos tambores pelo aumento da temperatura e expansão de seu volume, em virtude da lenta formação de CO₂ pela decomposição do ácido anacárdico.

423

Em que consiste e como é realizada a descarboxilação do LCC?

A descarboxilação do LCC consiste na transformação do ácido anacárdico em cardanol por aquecimento (emprego de vapor), liberando CO_2 , vapor d'água e compostos voláteis.

O processo é realizado em tanques com injeção de vapor, com posterior filtração para separação das impurezas. A mistura de cardanol e cardol é a matéria-prima para a elaboração da grande variedade de produtos derivados do LCC.

424

Como pode ser aproveitada a casca da castanha-de-caju após a extração de seu líquido da casca da castanha (LCC)?

Este resíduo pode ser aproveitado como combustível de caldeiras para a geração de energia, nas próprias fábricas de beneficiamento de castanha. Quando sua produção for maior que a necessidade de combustível na fábrica, ele pode ser vendido para outras indústrias, como, por exemplo, a indústria de cimento.

425

Quais são os principais produtos obtidos industrialmente a partir do pedúnculo do cajueiro?

Os principais produtos do pedúnculo do cajueiro, fabricados em escala industrial, são: suco integral, suco concentrado, cajuína, néctar, refrigerante, polpa pasteurizada e preservada quimicamente, polpa pasteurizada congelada e doces diversos. Podem ser elaborados, ainda, produtos artesanais. Em pequenas e médias empresas, são produzidos doce em massa, doce em calda, compota, caju-ameixa, caju-passa, polpa congelada, rapadura, geleia e xarope (mel de caju).

426

Quais são 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 do mercado consumidor, porém ainda necessitam de mais pesquisas e desenvolvimento. São eles: suco clarificado, suco clarificado gaseificado, fermentado ou “vinho” de caju, caju de atividade de água intermediária (tipo figo Ramy), chutney (conserva picante de origem indiana em que vegetais e frutas são cozidos junto com especiarias, vinagre e açúcar).

427

Que cuidados devem ser tomados no transporte do pedúnculo destinado ao processamento?

Os pedúnculos devem ser transportados em caixas plásticas de baixa altura, para evitar a sobreposição demasiada, o que acarretaria o amassamento dos pedúnculos e a consequente perda do suco. Em geral, essas caixas são de polipropileno, com 0,50 m de comprimento, 0,22 m de largura e 0,16 m de altura. De preferência, devem-se usar caixas com o fundo perfurado, para permitir a drenagem do suco eventualmente exsudado, evitando sua fermentação e a contaminação das frutas sadias.

428

Quais são as principais etapas de fabricação de polpa de caju congelada?

O processamento da polpa de caju congelada segue as seguintes etapas:

Recepção: nas indústrias, os pedúnculos chegam já descastanhados, pois a remoção das castanhas foi feita no campo. Na recep-



ção, retiram-se amostras de pedúnculo para o controle de qualidade da matéria-prima, principalmente no que se refere ao teor de sólidos solúveis (°Brix) e à acidez.

Pesagem: é feita em balança do tipo plataforma para cálculo de pagamento e rendimento industrial.

Primeira lavagem: deve ser feita em tanques, por imersão, seguida de passagem por água corrente. Visa resfriar as frutas que vieram do campo e remover as sujeiras grosseiras aderidas ao pedúnculo, permitindo que se faça a seleção, pois a sujeira pode esconder imperfeições e partes machucadas. A sujeira também pode acarretar problemas de desgaste nos equipamentos.

Seleção: retiram-se as sujidades e os frutos impróprios para consumo, tais como pedúnculos muito verdes, com lesões, estragados ou em processo de fermentação.

Segunda lavagem: deve ser feita em tanques com água clorada com hipoclorito de sódio ou água sanitária, entre 5 mL e 10 mL de cloro ativo/100 L de solução, para remover a sujeira fina e reduzir a quantidade de microrganismos presentes na superfície do pedúnculo. Deve-se deixar em repouso de 2 a 3 minutos e enxaguar com água corrente de boa qualidade (1 mL de cloro ativo/100 L de solução) para remoção do excesso de cloro.

Desintegração: como o caju possui um alto teor de fibras, é necessário que os pedúnculos passem por um liquidificador industrial ou triturador de lâminas em aço inox para evitar o desgaste da despoldadeira e aumentar o rendimento da extração.

Despoldamento: o caju desintegrado deve passar por uma despoldadeira, que consiste em uma peneira cilíndrica, por onde o material é forçado a passar por causa da rotação de um conjunto de pás ou escovas.

Pasteurização: a polpa é bombeada para um pasteurizador tubular, onde sofre aquecimento em temperatura de 90 °C a 95 °C por 2 a 3 minutos. Em seguida faz-se o resfriamento rápido entre 5 °C e 6 °C.

Envase: a polpa de caju é embalada em sacos plásticos, geralmente por meio de uma enchedeira dosadora. Os sacos

são termicamente selados e imediatamente enviados para congelamento.

Congelamento: o congelamento rápido é o ideal para a polpa de caju. Para isso, podem ser utilizados túneis de congelamento (-20 °C), ou o produto pode ser resfriado em solução hidroalcoólica logo após o envase, antes do congelamento em câmaras frias (-20 °C).

Armazenamento: a polpa deve ser armazenada em câmaras frigoríficas com temperaturas entre -18 °C a -20 °C.

429 Qual é o prazo de validade de uma polpa de caju congelada?

A polpa de caju congelada pode ser estocada por um período de 6 a 12 meses, desde que a temperatura de armazenamento (-18 °C) seja mantida constante.

430 Qual é a diferença entre a polpa de caju congelada pasteurizada e a não pasteurizada?

A polpa que recebeu pasteurização passou por um processo térmico que utiliza temperatura, com o objetivo de eliminar microrganismos deteriorantes e inativar enzimas. Embora esse processo reduza um pouco o teor de vitamina C e altere um pouco o sabor do produto, tem a vantagem de promover a estabilidade dos seus nutrientes, além de ser mais confiável no que diz respeito à segurança alimentar.

A polpa não pasteurizada, como não passou por tratamento térmico, pode apresentar maior teor de vitamina C e melhor sabor, no entanto a estabilidade de seus nutrientes durante o armazenamento será menor, levando à maior degradação de vitamina C, com consequente alteração de cor (a polpa vai ficando escura).

431 O que é polpa de caju preservada quimicamente?

A polpa de caju pode ser preservada pela adição de elevadas quantidades de benzoato ou sorbato, de sódio ou potássio e metabissulfito de sódio, por cerca de um ano, em tambores à temperatura ambiente. Esse processo é utilizado para a conservação da matéria-prima para fabricação de doces.

432 Quais são os principais problemas da polpa congelada de caju durante o processamento e o armazenamento?

Por causa de sua composição química, a polpa de caju apresenta problemas de fermentação rápida, provocada por leveduras associadas ao pedúnculo, bem como contaminação no decorrer do processamento. Além disso, está sujeita a escurecimento provocado pela degradação da vitamina C e de outros compostos presentes no caju, durante o armazenamento, causado pela exposição prolongada da polpa ao ambiente (calor, oxigênio e luz). Pode ainda ser facilmente escurecida por contato com material ferroso. Deve-se salientar que, mesmo sob congelamento, as reações químicas continuam ocorrendo, embora em velocidade mais lenta.

433 Existe padrão de qualidade para a polpa de caju?

Sim. Existe a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), do Mapa, que aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta (Tabela 7). A polpa de caju deverá obedecer às características e composição descritas a seguir:

- **Cor:** variando do branco ao amarelado.
- **Sabor:** próprio, levemente ácido e adstringente.
- **Aroma:** próprio.

Tabela 7. Padrões de identidade e qualidade fixados para polpa de fruta.

Padrão de identidade	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C	10,0	-
pH	-	4,6
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100 g)	0,30	-
Ácido ascórbico (mg/100 mg)	80,00	-
Açúcares totais naturais de caju (g/100 g)	-	15,0
Sólidos totais (g/100 g)	10,50	-

Fonte: Brasil (2000).

434

Como é realizado o processamento do suco de caju integral?

De acordo com a Instrução Normativa nº 1, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), suco de caju integral é a bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível do pedúnculo do cajueiro, por meio de processo tecnológico adequado.

O processamento do suco segue as mesmas etapas iniciais descritas para a polpa de caju, até a segunda lavagem. Em seguida, ocorre a extração do suco por desintegração, processo em que o pedúnculo é dilacerado, por meio de um triturador provido de um cilindro dentado em aço inoxidável (também chamado de “rasgador”), sem que suas fibras longitudinais sejam cortadas.

O material dilacerado é encaminhado ao sistema de despolpa e refino, onde é prensado, por ação de batedores de aço inoxidável, contra telas sucessivas de malhas de aproximadamente 0,6 mm de abertura (despolpadeira) e de 0,3 mm a 0,4 mm (refinadeira ou *finisher*), deixando passar o suco e retendo o bagaço.

O bagaço é enviado para uma prensa tipo *expeller* (parafuso), obtendo-se assim, um suco residual que é incorporado ao suco da unidade de despolpa.

Em seguida, realiza-se a formulação por adição de benzoato de sódio, metabissulfito de sódio e ácido cítrico, homogeneização em

homogeneizador de pistão a 150 kg/cm para garantir a distribuição uniforme das partículas da polpa, diminuindo a separação de fases durante a estocagem, e desaeração do suco em sistema a vácuo para remoção do oxigênio dissolvido.

A pasteurização é feita em trocador de calor de placas, seguindo-se o engarrafamento a quente (processo *hot fill*), fechamento, resfriamento das garrafas até 30 °C, rotulagem, embalagem e armazenamento.

435

Qual é o rendimento do processamento de suco de caju integral?

Dependendo do tipo de equipamento utilizado, o rendimento pode ser da ordem de 75% a 85%, indicando que a cada tonelada de pedúnculo que entra na fabricação do suco integral, serão produzidos de 750 kg a 850 kg de suco, o que gera um resíduo sólido fibroso de 150 kg a 250 kg como descarte.

436

Quais são os equipamentos envolvidos numa linha de processamento de suco de caju integral?

Para se produzir suco de caju com alto teor de polpa, são necessários os seguintes equipamentos: lavadores rotativos, tanques, esteiras de seleção, etc., para tratamento da matéria-prima; uma unidade de extração, constituída de um desfibrador, para a desintegração do pedúnculo; uma despoldadeira do tipo convencional com batedores de aço inoxidável; uma prensa do tipo *expeller* para prensagem do bagaço; uma despoldadeira 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, de um pasteurizador de suco do tipo tubular ou de placas, indicado para grandes volumes de produção, e de uma unidade de enchimento das garrafas ou outras embalagens possíveis de serem usadas.

437 Qual é a principal causa de deterioração do suco de caju?

A acidez dos sucos de frutas inibe o crescimento da maioria dos microrganismos patogênicos. A deterioração de natureza microbiológica do suco de caju limita-se aos microrganismos tolerantes ao meio ácido, com predomínio de bactérias lácticas, bolores e leveduras.

A deterioração por ação das bactérias lácticas é caracterizada pela presença do diacetil, que induz o aparecimento de um odor forte e sabor desagradável ao suco. Contudo, a degradação por leveduras é considerada a causa mais comum, por causa de sua maior tolerância aos ácidos, capacidade de desenvolvimento anaeróbico e maior resistência térmica. Sua multiplicação é acompanhada de produção de CO_2 e etanol, podendo manifestar-se também pela formação de películas e floculação, diminuindo a turvação do suco.

A deterioração por bolores se manifesta pela produção de CO_2 e, conseqüentemente, pelo estufamento da embalagem. Em sucos processados e tratados termicamente, a presença desses microrganismos não é tolerada e, quando ocorre, deve-se, geralmente, ao subprocessamento ou à recontaminação.

438 A pasteurização é suficiente para garantir a segurança microbiológica do suco de caju?

As temperaturas em torno de 90 °C, normalmente empregadas no tratamento térmico para a conservação do suco, podem não ser suficientes para inativar fungos termorresistentes. Temperaturas mais elevadas afetam as características físico-químicas e sensoriais do suco. Assim, o controle da deterioração por fungos termorresistentes baseia-se, fundamentalmente, na adoção de práticas higiênico-sanitárias adequadas, visando diminuir a possibilidade de contaminação das matérias-primas e dos equipamentos.

439

Por que o nível de dióxido de enxofre permitido no suco de caju é mais alto que para as outras frutas? Quais são suas implicações sobre a saúde humana?

O dióxido de enxofre (SO_2), na forma de sais como metabissulfito de sódio ou potássio (que liberam SO_2 em solução), é utilizado no suco de caju como conservante, mas, devido ao alto teor de ácido ascórbico (vitamina C) do caju, o nível máximo permitido para as outras frutas é insuficiente para inibir completamente as reações de degradação dessa vitamina no suco de caju. Essas reações produzem substâncias escuras que causam o escurecimento do suco, além da perda de vitamina C.

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 esse 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.

440

Que procedimentos tecnológicos devem ser adotados para 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, portanto devem ser evitadas operações que promovam a aeração do produto, tais como bombeamentos turbulentos em bombas centrífugas. É preferível usar bombas de deslocamento positivo.

Quedas do suco de alturas ou em cascatas turbulentas também ocasionam aeração. As tubulações de transferência de suco devem alimentar os tanques sem turbulências e, de preferência, fazer a alimentação a partir do fundo do tanque receptor. No caso de se usar o dióxido de enxofre (SO_2), este deve ser dosado tão logo seja possível, logo após a extração do suco, para permitir sua ação antioxidante. O aquecimento excessivo do suco também deve ser evitado.

441

No que se refere ao teor de vitamina C, o suco feito da polpa congelada de caju pode ser comparado com o suco obtido diretamente do pedúnculo?

A polpa congelada de caju apresenta em média 120 mg/100 g de vitamina C, que corresponde a cerca de 200% da ingestão diária recomendada (IDR) para adultos. Mesmo que se dilua a polpa para o preparo de um copo de suco (200 mL), o teor de vitamina C se mantém. O suco obtido diretamente do caju tem em média de 140 mg/100 mL a 290 mg/100 mL de vitamina C. Assim, no que diz respeito ao teor de vitamina C, o suco feito da própria fruta é mais nutritivo do que o preparado a partir da polpa congelada.

442

O suco de caju depois de preparado, a partir do pedúnculo ou da polpa congelada, e colocado na geladeira, ainda mantém o teor de vitamina C? Por quanto tempo?



Sim, embora o percentual de perda da vitamina C do suco de caju armazenado em geladeira por até 4 dias seja cerca de 5% a 8%, essa perda é desprezível e não prejudica significativamente seu valor nutricional (vitamina C).

443

Quais são os tipos de sucos concentrados produzidos a partir do suco de caju e quais são as suas aplicações?

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 °Brix e 35 °Brix, e o suco

clarificado sem polpa, concentrado, com teor de sólidos solúveis entre 60 °Brix e 65 °Brix. Ambos os produtos são conservados em câmaras frigoríficas.

A principal utilização do suco de caju concentrado com polpa é na formulação de néctares e sucos prontos para beber, em indústrias engarrafadoras. O suco de caju clarificado concentrado pode servir de matéria-prima para uma série de outros produtos, como, por exemplo, a cajuína, além de entrar na composição de refrigerante de caju e em *blends* (misturas) com outros sucos de frutas. Além de sua versatilidade, os sucos de caju concentrados apresentam grande estabilidade e podem ser armazenados durante a entressafra para suprir pequenas ou grandes linhas de processamento.

444 O que é cajuína?

É o suco de caju sem polpa, obtido por processo físico de clarificação com o auxílio de coadjuvantes de tecnologia, e esterilizado no interior da garrafa. Apresenta cor amarelo-âmbar, resultante da caramelização dos açúcares do próprio suco.

445 Quais são as principais operações no processo de fabricação da cajuína?

Para a fabricação da cajuína, a extração do suco é realizada em prensa do tipo *expeller* (parafuso) ou hidráulica, sem passar pelo triturador ou rasgador, pois não se deseja incorporar polpa ao suco que será clarificado. Em seguida, o suco é clarificado, filtrado para obtenção do suco límpido, submetido a pré-aquecimento para melhor estabilidade do produto durante a estocagem e filtrado novamente para o engarrafamento a quente. Após o fechamento das garrafas, elas são submetidas a tratamento térmico, geralmente em banho-maria, dentro de tambores, para esterilização do produto e obtenção da cor amarelo-âmbar.

446**Qual é o princípio da clarificação do suco de caju com gelatina?**

A gelatina é obtida a partir do colágeno, um material de origem proteica obtido de aparas de couro bovino. É tratada até chegar ao ponto em que a encontramos no mercado – um granulado fino de coloração amarela-palha.

Na clarificação, o material proteico da gelatina reage com os taninos do suco de caju e forma grânulos de um complexo proteína-tanino insolúvel, que flocula e precipita, arrastando o material em suspensão, promovendo a decantação da polpa. Em razão da formação desses grânulos de maior tamanho, essa parte sólida fica retida na malha filtrante e separa o suco clarificado.

447**Como se deve preparar a solução de gelatina a ser utilizada na elaboração de cajuína?**

Deve-se preparar uma solução de gelatina a 10% p/v (peso/volume), de um dia para o outro em geladeira, para permitir total hidratação das moléculas. Existem duas maneiras de preparar a solução de gelatina:

1) Colocar 100 g de gelatina em pó em 900 mL de água fria e aquecer, mexendo sempre, até total dissolução.

2) Aquecer 900 mL de água, entre 50 °C e 60 °C, e adicionar, de forma pulverizada, 100 g de gelatina em pó, sob vigorosa agitação, não permitindo a formação de grumos.

448**Qual é 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, a fim de evitar a adição excessiva de gelatina ou, ao contrário, a quantidade insuficiente para a total clarificação.

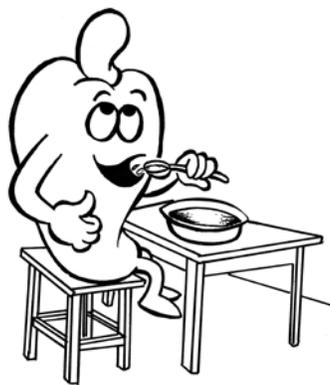
Deve-se adicionar a solução de gelatina 10% aos poucos e ir agitando fortemente (sem causar aeração!). No momento exato da clarificação, ocorrerá uma forte e imediata formação de flóculos de polpa. Isso se parece com a floculação do leite com o coalho ou ácido para fabricação de queijo. Observar se o suco está límpido e os flocos nitidamente formados. Essa é uma clarificação ideal.

Outra prática recomendável é guardar um pouco de suco e da solução de gelatina para casos de perda do ponto de floculação: se passar (ficando o suco leitoso), adiciona-se mais suco e, se não flocular corretamente, adiciona-se um pouco mais de solução de gelatina.

449 A gelatina é o único agente de floculação que pode ser utilizado para clarificar o suco de caju?

Não. Pode-se usar qualquer agente que tenha a propriedade de interagir com os taninos do caju, de preferência um agente proteico, como a gelatina. Pode-se também usar clara de ovo batida, proteína de soja pulverizada, gelatina de peixe ou outros materiais, desde que sejam de grau alimentício e inodoros.

Jamais se deve usar a cola de marceneiro, feita a base de aparas de couro, que antigamente era usada em processos artesanais. Esse material apresenta impurezas impróprias ao consumo humano, inclusive metais pesados.



450 Por que a cajuína continua escurecendo durante o armazenamento?

A cajuína vai ficando cada vez mais escura durante o armazenamento por causa de duas reações químicas que produzem substâncias de coloração escura:

- Oxidação do ácido ascórbico (vitamina C), em razão da presença de oxigênio no interior das garrafas.
- Reação de Maillard, que é uma reação entre os aminoácidos livres, provenientes principalmente da clarificação com gelatina, e os açúcares do suco de caju.

451

O que são aqueles flocos no fundo das garrafas de cajuína, que aparecem durante a estocagem, e como evitá-los?

Os flocos são o resultado da reação lenta entre resíduos de taninos e resíduos de gelatina que não reagiram no ato da clarificação e passaram pela filtração. Isso pode ser evitado com uma boa condução da clarificação, colocando-se somente a quantidade necessária de gelatina. Se passar do ponto de floculação certamente a formação dos depósitos ocorrerá durante a estocagem.

452

Existem outros meios de clarificação do suco de caju?

Sim, o suco de caju pode ser clarificado pelo uso de membranas de microfiltração. O produto clarificado por membranas apresenta alta qualidade. Como não há necessidade do uso de floculantes proteicos, como a gelatina, o suco fica mais estável sob o ponto de vista de sedimentos e escurecimento durante a estocagem, pois não há um suprimento de aminoácidos livres pela gelatina ou outro agente proteico de floculação.

453

É correto indicar no rótulo da cajuína “não contém açúcar adicionado” ou “não contém açúcar”?

A cajuína não contém açúcar adicionado, entretanto cerca de 8% a 12% do peso total da cajuína corresponde aos açúcares provenientes do próprio caju – a glicose e a frutose.

Para os diabéticos, esses açúcares são exatamente iguais ao açúcar da cana (sacarose), pois, no nosso organismo, a sacarose é

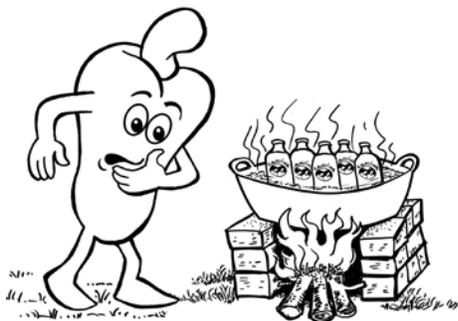
fracionada em glicose e frutose (em partes iguais). Assim, a cajuína não deve ser tomada por diabéticos.

454

Quais são as principais causas de quebras de garrafas durante o cozimento da cajuína?

As garrafas de cajuína quebram muito durante essa operação, e, para minimizar ou evitar tais quebras, devem ser observados os seguintes pontos:

- As garrafas devem ser limpas e não devem ter arranhões mais profundos.
- Garrafas esverdeadas quebram mais, pois o vidro esverdeado possui mais impurezas, o que torna as garrafas mais frágeis que as incolores.
- Devem-se evitar pancadas no manuseio das garrafas.
- O enchimento e o fechamento das garrafas devem ser feitos com o produto quente (80 °C a 90 °C), enquanto o produto está dilatado, o que possibilita a formação de vácuo após o resfriamento.
- Após engarrafamento a quente, as garrafas devem ser fechadas e enviadas ao banho-maria já aquecido, nunca com água fria.
- 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.
- Deve-se evitar choque térmico também no resfriamento, adicionando água fria aos poucos, até atingir a temperatura de 50 °C a 60 °C.
- As garrafas não devem estar muito cheias.



455

Em termos nutricionais, qual é a diferença entre o suco de caju integral e a cajuína?

Com a remoção da polpa, muitos nutrientes são também removidos, portanto o suco integral é mais nutritivo que a cajuína, principalmente em relação ao teor de fibras, teor de compostos fenólicos e carotenoides, ambos compostos funcionais.

Quanto à vitamina C, a cajuína apresenta grande variabilidade, que é causada pelo uso de diferentes variedades de caju na obtenção do suco e, sobretudo, por um tratamento térmico inadequado, que pode variar de 45 minutos até horas em banho-maria. Considerando que esse tratamento térmico é bem mais drástico que aquele empregado para o suco de caju e que a vitamina C é degradada em altas temperaturas, o suco de caju integral tem maior teor de vitamina C que a cajuína.

456

Mesmo após tratamento térmico, a cajuína ainda pode ser considerada como fonte de vitamina C?

Após o tratamento térmico, a cajuína apresenta teores de vitamina C na faixa de 20 mg/100 mL a 150 mg/100 mL, com média de 85 mg/100 mL. Levando-se em conta que a ingestão diária recomendada (IDR) para adultos é de 60 mg, a cajuína pode ser considerada uma boa fonte de vitamina C. Para se ter uma ideia, a laranja possui em média 60 mg de vitamina C/100 mL de suco.

457

Qual é a diferença entre cajuína, suco clarificado e refrigerante de caju?

A cajuína é o suco de caju puro clarificado e caramelizado, não gaseificado. O refrigerante de caju é um produto gaseificado, composto por água, açúcar, aroma imitação, aditivos químicos e, no mínimo, 5% de suco de caju.

458 O que é néctar de caju?

Néctar de caju é uma bebida não fermentada e não gaseificada, destinada ao consumo direto (pronto para beber). É obtido pela diluição do suco integral com água potável, geralmente na proporção 1:4, adicionada de açúcar e ácido cítrico, para corrigir o pH.

No processo industrial, são adicionados ainda os conservantes conforme as normas e padrões vigentes. Os mais utilizados são: PI (benzoato de sódio), PIV (sorbato de potássio) e PV (metabissulfito de sódio). Em seguida, o produto segue para a pasteurização e é acondicionado em embalagens assépticas cartonadas.

Em produção artesanal, o néctar de caju pode ser pasteurizado em banho-maria, a 100 °C por 15 minutos, após o produto ser embalado a quente (70 °C a 90 °C) em garrafas de vidro.

459 Qual é a diferença entre doce de caju em calda e compota de caju?

Doce de caju em calda é o 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. Na compota de caju (ou caju em calda, sem a denominação de “doce”), 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, durante o tratamento térmico realizado para garantir sua conservação.

460 Como fazer a despeliculagem do pedúnculo visando à produção de doce em calda e compota?

A melhor forma de despelicular o pedúnculo é por via química, já que a espessura da película é muito fina e dificulta sua retirada manual. Inicialmente, é feita a digestão alcalina mediante imersão

do pedúnculo em solução de hidróxido de sódio (NaOH) 2,0%, em ebulição. Em seguida, faz-se a lavagem em água corrente para remoção dos restos de película queimada e a imediata neutralização dos possíveis resíduos de hidróxido de sódio (soda), com uma solução de ácido cítrico (de grau alimentício) a 1%.

Dessa forma, a despeliculagem química não oferece riscos à saúde, pois não ficam resíduos de soda no produto final. Contudo, o preparo da solução de hidróxido de sódio e a operação de despeliculagem devem ser realizados com bastante cuidado, com vestimentas e utensílios adequados, em local apropriado, pois a soda cáustica (NaOH), em contato com a pele, causa queimaduras graves, podendo ser ainda mais severas em virtude das altas temperaturas empregadas no processo. Além disso, deve-se evitar a inalação dos vapores que causam irritação nos olhos e nas mucosas, até mesmo com pequenas exposições.

461 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 tanto, no descastanhamento utiliza-se um fio de nylon amarrado a uma base fixa, o qual é enrolado na castanha, exatamente na região da inserção com o pedúnculo, dando uma volta completa e então puxado com força, provocando o estrangulamento e a separação da castanha. Esse procedimento, além de deixar o pedúnculo intacto, deixa também a castanha sem resíduos do pedúnculo.

462 Como preparar o xarope para fabricação de doce de caju em calda ou de compota de caju?

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 8. O açúcar é adicionado à água e a solução é aquecida para sua completa dissolução. Após resfriar, o xarope deve ser filtrado (em filtro industrial ou em pano limpo) para que as impurezas trazidas pelo açúcar sejam retiradas.

Tabela 8. Relação entre °Brix e peso de açúcar para formulação de xarope.

°Brix	Peso do açúcar (g/L de água)
10	112
20	250
30	429
40	668
50	1.000
60	1.500

463

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, o qual deve ter boca larga e tampa com anel selante, rosca ou grampos de segurança. Os potes devem estar perfeitos, sem lascas ou trincas e devem ser muito bem lavados com água e sabão e fervidos por 15 minutos. As tampas podem ser desinfetadas por exposição ao vapor da água fervente, por escaldamento com água a 100 °C ou por enxague com álcool 70%.

464

Como devem ser feitos 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 em 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 quais podem ser pontos de crescimento de microrganismos durante o armazenamento do produto. Imediatamente após os primeiros 5 a 10 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 0,5 L.
- 30 minutos para potes de 1 L.
- 60 minutos para potes de 2 L.

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, deixando um espaço vazio, muito importante para a formação do vácuo, que garantirá melhor conservação do produto. Durante o aquecimento, os vapores de água provenientes do xarope acumulam-se no espaço vazio e, com o resfriamento, esses vapores se condensam, promovendo a formação do vácuo.

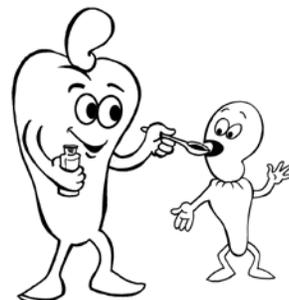
465 Qual é a diferença entre caju-ameixa e caju-passa?

O produto chamado de caju-ameixa é o pedúnculo inteiro, perfurado e espremido para sair parte do suco. É submetido a cozimento lento (aproximadamente 10 horas) e, posteriormente, é 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. Em seguida, faz-se a complementação da secagem, que pode ser realizada ao sol ou em estufas. Para melhor aparência e textura, recomenda-se que se faça a despeliculagem química do pedúnculo. O produto fica também macio e conserva sua cor clara.

466 O que é xarope de caju? Quais são 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 °Brix. Quando o xarope é concentrado em tacho aberto, fica bastante escuro, mas, com a utilização de concentração a vácuo, o xarope pode ficar da cor do mel de abelha.



467 Como elaborar doce de caju em massa?

A formulação de doce de caju em massa, utilizada na indústria, para uma batelada de 50 kg está descrita na Tabela 9. 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 (2 kg), a fim de obter uma dissolução homogênea da pectina.

Em seguida, faz-se a concentração do doce no tacho, sob agitação constante, até atingir 60 °Brix. Adiciona-se a pectina previamente misturada ao açúcar. Perto do final do cozimento, adiciona-se o ácido cítrico, previamente dissolvido em água. O aquecimento deve ser mantido até o produto atingir o ponto, ou seja, quando o doce se desprende da superfície de aquecimento (72 °Brix a 75 °Brix).

Tabela 9. Formulação de doce de caju em massa.

Produto	Quantidade
Polpa	30 kg
Açúcar	20 kg
Ácido cítrico	50 g
Pectina	30 g

Fonte: Souza Filho et al. (2000).

468 Como deve-se elaborar a geleia de caju?

A formulação de geleia de caju está apresentada na Tabela 10. O procedimento é semelhante ao do doce em massa, mas, em vez da polpa, utiliza-se o suco. 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 geleia, inversão excessiva da sacarose e hidrólise da pectina, o que dificulta ou mesmo impede a formação do gel.

Existem algumas condições básicas para que se obtenha um estado de gelificação do suco e formação da geleia: o pH deve ser controlado em 3,2; deve-se adicionar sobre a massa final desejada 1% de pectina e o teor final de sólidos solúveis deve ser de 62 °Brix a 65 °Brix. Pode-se usar o suco clarificado, cajuína ou suco integral, resultando em produtos diferenciados.

Tabela 10. Formulação de geleia de caju.

Produto	Quantidade
Suco de caju (integral ou clarificado)	20 kg
Açúcar	14 kg
Ácido cítrico	40 g
Pectina	30 g

469 Como deve ser preparada 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. 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 5 minutos. Essa massa é colocada em fôrmas de madeira, e cada batelada deve render cerca de 20 unidades de 300 g.

470 O que é fermentado de caju?

O fermentado de caju é a bebida obtida pela fermentação alcoólica de suco de caju, semelhante ao vinho de uva. Como, no Brasil, a legislação considera vinho apenas a bebida obtida pela fermentação alcoólica de mosto de uva, sendo proibida a aplicação desse termo a produtos obtidos de outras matérias-primas, o “vinho” de outras frutas é denominado fermentado.

471 Como é elaborado o fermentado de caju?

O fermentado de caju é elaborado a partir do suco de caju clarificado (ver pergunta 450), que deve ser sulfitado a 100 ppm de SO_2 , pela adição de metabissulfito de sódio ou potássio, para controlar microrganismos contaminantes e oxidações indesejáveis. Se o teor de açúcares do suco for muito baixo, pode-se adicionar sacarose.

O suco clarificado e formulado com os nutrientes básicos para o crescimento das leveduras é chamado de mosto, o qual é colocado em recipientes grandes, chamados de dornas. O mosto deve ser inoculado com um fermento biológico (leveduras) de vinificação, em temperatura ao redor de 20 °C, por aproximadamente 20 dias, quando acaba o açúcar disponível no mosto e cessa a fermentação.

Depois de cessada a fermentação (cessam as bolhas), é feita a estabilização pela adição de 200 ppm de sorbato de potássio e o produto é levado a uma câmara fria para decantação dos sólidos em suspensão e posterior filtração em filtro-prensa com capa de bentonita ou diatomita. Seguem-se os procedimentos normais de engarrafamento e estocagem.

472 É possível produzir aguardente e vinagre de caju?

Sim, a aguardente é feita a partir da destilação do fermentado de caju e o vinagre é obtido pela fermentação acética, também do fermentado de caju. Depois de completada a fermentação alcoólica, aera-se o mosto para favorecer a atividade das bactérias acéticas, que transformam o etanol em ácido acético, até atingir uma acidez em torno de 4%. Em seguida, é realizada a filtração, a pasteurização e o engarrafamento do vinagre.

473 Como é elaborado o licor de caju?

Misturar meio litro de suco de caju (integral ou clarificado) com um litro de aguardente, duas colheres de sopa de suco de limão e seis gotas de baunilha. Colocar essa mistura em um recipiente de louça ou vidro, muito bem vedado, deixá-la em infusão por três dias, agitando-se uma ou duas vezes por dia. Em seguida, preparar um xarope com 1 L de água e 1 kg de açúcar e, quando estiver frio, adicioná-lo à infusão. Filtrar a mistura em filtro de papel ou de algodão e engarrafar em frasco esterilizado. Deixar envelhecer por, no mínimo, dois meses, em lugar escuro.

474 O bagaço do caju gerado na produção de suco pode ser aproveitado?

Sim. Existem diversos usos para essas fibras, desde a elaboração de ração animal até a fabricação de doce em massa, hambúrguer vegetal e barra de cereais. Após passar por uma trituração secundária para diminuição do tamanho médio das fibras, elas podem ser adicionadas à polpa de caju e ao açúcar para formar um doce mais encorpado, parecido com uma goiabada cascão.

Recentemente, a Embrapa desenvolveu um processo para a extração de um corante natural amarelo (carotenoides) que apresenta grande potencial de uso pelo setor alimentício, em substituição aos

corantes amarelos artificiais, como a tartrazina, que confere aos alimentos uma cor semelhante ao suco de tangerina.

475 Como se transforma o bagaço de caju em ração animal?

O bagaço do pedúnculo deve ser seco (ao sol por 72 horas) e moído para entrar como um volumoso celulósico, ao qual é adicionado algum teor de açúcar e proteína. Esse bagaço possui alto valor nutritivo e aroma agradável e é muito bem aceito por ruminantes. No entanto, essa ração não pode ser utilizada como única fonte de alimento, pois possui elevado teor de taninos, os quais interferem na assimilação de proteína durante a digestão do animal.

O bagaço seco também pode ser enriquecido com proteína proveniente do crescimento de leveduras. Nesse caso, o teor de proteína chega a atingir quase 20%. Inicialmente faz-se o umedecimento do material, até que se atinja 80% de umidade, e a suplementação com nitrogênio, fósforo e calcário. A levedura utilizada é a *Saccharomyces cerevisiae*, a mesma utilizada como fermento de panificação, a qual, em meio aeróbico, produz massa celular, que nada mais é do que proteína.

Deve-se processar a fermentação de forma contínua, com frequente homogeneização. São necessários vários ciclos de algumas horas, substituindo-se parte do material fermentado por material fresco. O material que sai do fermentador deve ser prensado para perder 60% de umidade. Em seguida, deve ser espalhado ao sol para secagem até que fique com 10% de umidade (cerca de 48 horas). Para melhorar o sabor da ração, pode-se acrescentar bagaço fresco moído e 1% de sal de cozinha.

476 Como se obtém o corante amarelo do caju?

Esse corante é obtido por maceração enzimática em meio aquoso e com posterior prensagem das fibras para liberação dos

carotenoides na forma de uma emulsão. Após uma etapa de concentração, o material segue para a purificação, aumentando-se seu poder corante em mais de 20 vezes em relação ao valor inicial. Essa concentração pode ser realizada da forma convencional, pelo uso de evaporação térmica sob vácuo ou pelo uso de membranas de microfiltração, com as quais se obtém um produto de melhor qualidade, mantendo os carotenoides com suas propriedades funcionais. Esse é um processo patenteado pela Embrapa em convênio com institutos de pesquisas franceses e com o setor privado brasileiro.

477

Quais são os principais carotenoides presentes no corante de caju?

O perfil de carotenoides do extrato de caju com capacidade corante é muito diversificado em xantofilas e carotenos. Os compostos majoritários são os isômeros *cis* e *trans* da xantofila, auroxantina, luteína (que confere ao extrato um forte poder corante amarelo brilhante), betacriptoxantina e alfacaroteno e betacaroteno, os quais possuem atividade pró-vitáminica A. Há ainda outros em menor quantidade, tais como as xantofilas mutatoxantina, zeaxantina e violaxantina.

478

Se os carotenoides são lipossolúveis, por que se extrai esse corante de caju com água?

O processo de extração dos carotenoides das fibras do caju é baseado em uma pré-maceração enzimática da massa fibrosa, seguida de uma prensagem rigorosa em prensa do tipo *expeller*. Esses fatores em conjunto contribuem para a ruptura das células das fibras de caju, liberando os carotenoides para o meio aquoso na forma de uma emulsão. Esse fato ainda não é explicado cientificamente. Possivelmente isso se deve à presença de emulsificantes naturalmente presentes na composição do pedúnculo de cajueiro.

479

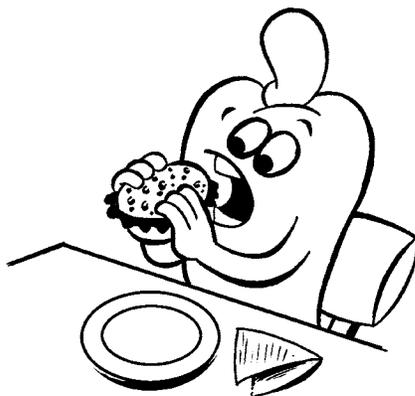
É possível aproveitar ainda o resíduo final do processo de obtenção do corante amarelo de caju?

Após a extração do corante, as fibras apresentam-se mais pobres em componentes como carotenoides, açúcares, sais minerais e vitaminas, que passaram para a fração do extrato aquoso. Essa massa final é quase puramente celulósica e fibrosa, porém com grande possibilidade de ser usada ainda como base para a fabricação de produtos como hambúrguer vegetal de caju, ou como ingrediente para a indústria de massas e de produtos dietéticos formulados.

480

Como é elaborado o hambúrguer vegetal de caju?

O hambúrguer de caju tem o mesmo formato dos hambúrgueres tradicionais, e deve ser preparado e consumido da mesma forma, entretanto não possui proteína animal na sua composição. Ele é feito do bagaço ou fibra do pedúnculo, que resta da extração do suco. Basicamente, o bagaço é lavado, triturado, cozido com os demais ingredientes, a fim de formar uma massa que é moldada, embalada e congelada.



Existem várias receitas para elaboração do hambúrguer de caju, mas o ideal é que se utilizem os temperos comuns na culinária local. A receita básica, com rendimento médio de 20 hambúrgueres é a seguinte:

Ingredientes

8 kg de caju fresco (sem castanha)

300 g de farinha de trigo

2 xícaras (chá) de cheiro-verde picados

2 pimentões médios picados

4 tomates grandes picados
2 cebolas médias picadas
1/2 colher (sopa) de corante (colorau)
1 cabeça de alho grande (ou 3 colheres de sopa de pasta de alho)
Pimenta-do-reino a gosto
Sal a gosto

Modo de fazer

Lavar bem os cajus, acrescentar um pouco de água e bater no liquidificador. Em seguida, deve-se peneirar bem para tirar todo o suco. O que sobra é a fibra (mais ou menos 1,5 kg). Colocar a fibra numa panela e temperar com alho, cebola, tomate, cheiro-verde, pimentão, corante, pimenta-do-reino e sal a gosto. Refogar por mais ou menos 10 minutos. Tirar do fogo e colocar numa bandeja grande para esfriar. Quando estiver fria, acrescentar a farinha de trigo e espalhar sobre uma superfície lisa com a ajuda de um rolo (como se fosse uma massa). Por último, cortar no formato de hambúrguer. A fritura é igual à de um hambúrguer tradicional.

481

Como deve ser o procedimento de higiene e sanitização nas indústrias de produtos de pedúnculo de cajueiro?

Os cuidados com higiene, limpeza e sanitização das instalações industriais que processam o pedúnculo são comuns às demais indústrias de processamento de frutas e hortaliças:

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 para não permitir a queda de fios de cabelo 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.

Área de trabalho

- Utilizar somente equipamentos de aço inox e com geometria que facilite a limpeza e sanitização.
- Limpar e sanitizar sistematicamente a área de processamento, bem como utensílios e equipamentos, com detergentes e desinfetantes apropriados, antes e depois do processo de fabricação.
- Manter iluminação adequada na área de processamento e luminárias protegidas contra quebra.
- Evitar a formação de poças d'água na área de processamento.
- Colocar telas nos ralos e janelas para evitar a presença de insetos e roedores.
- Evitar a presença de lixo e resíduos na área de produção.
- Manter os sanitários isolados da área de produção.

482

Onde comprar equipamentos para o processamento de castanha-de-caju e pedúnculo?

Existem inúmeras empresas do setor metalomecânico que trabalham equipamentos para a indústria de alimentos, em geral, que devem ser consultadas sobre a construção de uma linha de processamento de caju.

Cada caso requer um estudo preliminar e um dimensionamento adequado às necessidades produtivas requeridas, pois os equipamentos geralmente são fabricados sob especificação ou adaptando-se àqueles utilizados em outros setores da fabricação de alimentos e bebidas processados.

O processamento do caju abrange duas áreas distintas na fabricação de equipamentos. Devido à natureza dos materiais trabalhados, a castanha-de-caju e o pedúnculo exigem deferentes

materiais e normas de construção a serem adotadas. Para a castanha, a maioria dos equipamentos são construídos em chapas de aço carbono devido ao efeito do LCC como uma proteção contra corrosão e ataques de agentes de limpeza e sanificação, como cloro e outros agentes normalmente usados na limpeza das linhas de processamento. As rotas de processamento da castanha envolvem operações a seco, e necessita usar aço inox a partir das etapas onde a amêndoa já está exposta, nas fases finais do processo, onde mesas e utensílios inox são requeridos pela própria legislação. Para o processamento do pedúnculo, há necessidade de materiais em aço inox, sendo um requisito de qualidade e higiene do processo de produção. Os equipamentos usados são geralmente fabricados em aço da categoria alimentar (AISI 304/AISI 316 e AISI 316-L), os quais são especificados de acordo com a resistência química e mecânica requerida. Cada caso requer consulta a um especialista para se evitarem erros de projeto e dimensionamento.

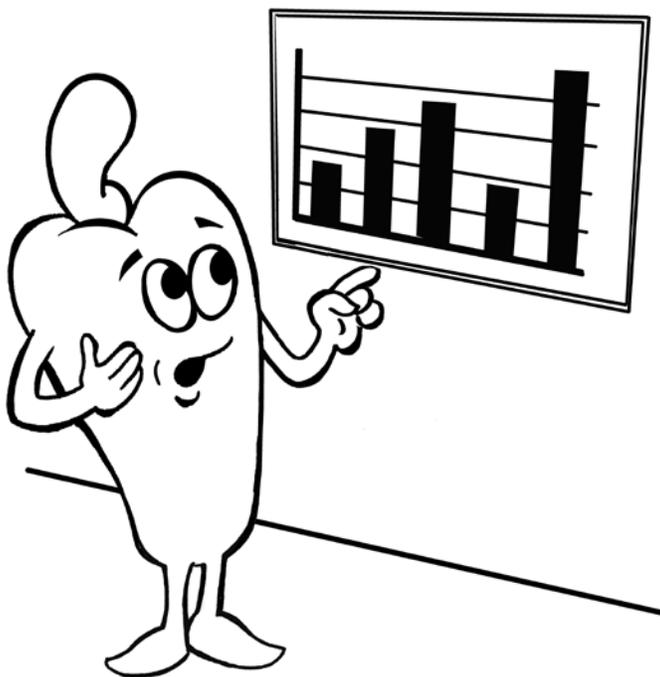
483

Qual é a lei ou norma que regulamenta a venda dos produtos do caju?

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio de unidades fiscalizadoras do Mapa, estabelece os padrões e critérios de qualidade (PIQ's) para cada produto, e as unidades distribuídas nos estados encarregam-se da fiscalização rotineira e dos registros de novos produtos. O Mapa divulga em sua página na internet todos os padrões, formulários e normas, que podem ser consultados para a regulamentação de produtos perante a Anvisa.

12

Economia



*Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa
Adriano Lincoln Albuquerque Mattos
Lucas Antonio de Sousa Leite
José Ednilson de Oliveira Cabral
Carlos Roberto Machado Pimentel*

Que produtos derivados do cajueiro são explorados comercialmente?

O cajueiro fornece matérias-primas que dão origem a inúmeros produtos. O pseudofruto ou pedúnculo, além de ser consumido in natura, é utilizado na obtenção de diversos alimentos. No ramo de bebidas, por exemplo, destaca-se a cajuína, o suco integral, os *blends* destinados ao mercado de sucos prontos para beber, néctares, licores, refrigerantes, aguardente, entre outros. É também utilizado na fabricação de doces dos tipos em massa, em calda, seco tipo ameixa, entre outros. O bagaço, resultante da extração do suco para a produção de bebidas e derivados, tem sido utilizado como uma das alternativas para a produção de componente da ração animal, principalmente pela presença de fibras, carboidratos e minerais.

A lenha, decorrente da poda e, sobretudo, da substituição da copa de cajueiros, é largamente usada em fornos de cerâmicas e padarias.

Da castanha, que é o fruto verdadeiro, obtêm-se a amêndoa da castanha-de-caju (ACC) e o líquido da casca da castanha-de-caju (LCC). Merece ser destacado que o agronegócio do caju no Nordeste brasileiro surgiu como atividade econômica por ocasião da 2ª Guerra Mundial com as vendas de LCC para os Estados Unidos. O LCC era um insumo estratégico no fabrico de tintas, vernizes, pós de fricção, lubrificantes, isolantes elétricos, entre outras aplicações. Depois do período bélico, o surgimento de produtos substitutos mais competitivos promoveu uma drástica redução nas vendas de LCC.

Portanto, apesar de os produtos derivados do cajueiro terem grande potencial de gerar novas receitas, as atividades relacionadas com a cadeia produtiva da ACC é que têm dado sustentação econômica e social ao agronegócio do caju brasileiro, pois são responsáveis por mais de 90% da geração de renda e emprego.

485

O segmento agrícola de produção de caju gera quantos empregos e que renda?

Considerando-se que o ano tem 264 dias úteis e que o cultivo do caju necessita em média de 22 homens/dia/hectare/ano, estima-se que, em 2012, foram gerados 62.500 empregos diretos no campo.

A renda no segmento agrícola gerada na safra 2012–2013 foi de aproximadamente R\$ 150 milhões.

486

Qual é o perfil dos produtores e o nível tecnológico predominante?

A maior parte da produção agrícola é originária de pequenas propriedades com até 20 ha. Estima-se que essas propriedades participem com mais de 70% da área colhida.

Com relação ao uso de tecnologias, há uma grande heterogeneidade. Entretanto predomina um baixo nível tecnológico. Geralmente, no plantio são utilizadas sementes e as práticas de manejo e tratos culturais não são feitas, ou feitas de forma inadequada, até mesmo sem uso de corretivo e adubação, além de pouca atenção ao controle de pragas e doenças.

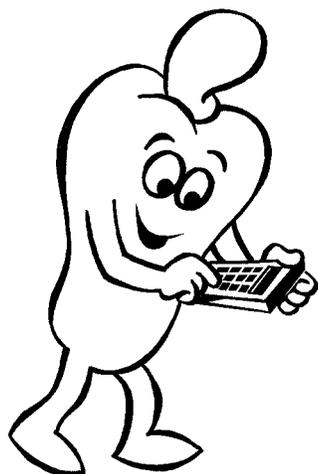
É importante salientar que, nesse perfil, a principal fonte de renda é oriunda da comercialização da castanha-de-caju, pois a exploração comercial do pedúnculo do caju e do caju para consumo in natura é inexpressiva. No entanto, há casos, como, por exemplo, os assentamentos Porto José Alves/Baixio, em Aracati, CE, e Che Guevara, em Ocara, CE, que constituem importantes fontes de geração de emprego e renda.

Já no perfil de alto nível tecnológico (tecnologia recomendada pela Embrapa), o plantio é realizado com mudas enxertadas. As práticas de manejo e tratos culturais são feitas de forma adequada, com uso de corretivo, adubos e um rigoroso controle de pragas e doenças. Nesse perfil, a exploração comercial do pedúnculo do caju e/ou do caju para consumo in natura é uma expressiva fonte

de receita. Assim, a sua sustentação econômica é obtida com a comercialização da castanha-de-caju, do pedúnculo do caju e/ou do caju para consumo in natura.

487

Qual é a composição dos gastos na implantação de um pomar de cajueiro?



A composição dos gastos envolvidos na implantação de um pomar de cajueiro varia bastante de acordo com o perfil tecnológico observado. A mão de obra, independentemente do perfil tecnológico, é o item mais dispendioso.

No perfil de baixo nível tecnológico, a mão de obra utilizada na implantação do pomar (preparo da área, marcação e abertura de covas, plantio, coroamento e poda) participa com aproximadamente 88% do gasto total (73 dias de serviço por hectare). Enquanto os serviços mecanizados (aração, gradagem e roçagem) participam com 9,5%. Por sua vez, os piquetes e as sementes participam com 2% e 0,5%, respectivamente.

Já no perfil de alto nível tecnológico (tecnologia recomendada pela Embrapa), a necessidade de mão de obra é de 88 dias de serviço por hectare. Esse aumento em relação ao perfil de baixo nível tecnológico é decorrente das práticas adicionais de adubação e de controle de pragas e doenças. Entretanto, a participação da mão de obra no gasto total com a implantação cai para 70%. Nesse perfil, as mudas enxertadas participam com 13%, os serviços mecanizados (aração, gradagem, roçagem e calagem) com 9%, os insumos (calcáreo, adubos, inseticidas, fungicidas e formicidas) com 7% e os piquetes com 1%.

488

Qual é a composição dos gastos na manutenção de um pomar de cajueiro?

Da mesma forma que na implantação, a composição dos gastos envolvidos na manutenção de um pomar de cajueiro varia bastante de acordo com o perfil tecnológico. Entretanto, em qualquer perfil, a mão de obra é o principal componente do gasto total.

No perfil de baixo nível tecnológico, a mão de obra utilizada na manutenção do pomar (coroamento e poda) participa com aproximadamente 69% do gasto total (seis dias de serviço por hectare). Enquanto os serviços mecanizados (roçagem) participam com 31%.

No perfil de alto nível tecnológico (tecnologia recomendada pela Embrapa), a necessidade de mão de obra passa para 14 dias de serviço por hectare. Esse aumento absoluto em relação ao perfil de baixo nível tecnológico é também decorrente das práticas adicionais de adubação e de controle de pragas e doenças. Entretanto, em termos relativos, a participação da mão de obra no gasto total com a manutenção cai para 48%. Nesse perfil, os insumos (calcáreo, adubos, inseticidas, fungicidas e formicidas) participam com 34%, e os serviços mecanizados (roçagem e calagem) com 18%.

489

Qual é a capacidade de colheita de um homem/dia?

No pico da safra, em um dia de serviço um homem colhe aproximadamente 50 kg de castanha-de-caju. Com relação ao pedúnculo do caju, em um dia de serviço um homem colhe 250 kg. É importante destacar que, no início e no final da safra, a capacidade de colheita de um homem/dia é menor.

490

Qual é a viabilidade econômica dos perfis tecnológicos?

Conforme já salientado, há uma grande diversidade de perfis tecnológicos. Geralmente o maior aproveitamento comercial do caju (castanha do caju, pedúnculo do caju e caju para consumo in

natura) varia de acordo com o nível tecnológico e com a estratégia de inserção no mercado utilizada.

Nessas condições, é justificável a impossibilidade de indicar as viabilidades econômicas dos perfis existentes.

Entretanto, pode-se afirmar o seguinte:

a) Independentemente do nível tecnológico, com o aproveitamento comercial somente da castanha-de-caju, apenas pequenos produtores familiares, com a produção do pomar já estabilizada, obtêm uma receita ou excedente econômico positivo. Pois, com a necessidade de mão de obra sendo suprida pela família, os desembolsos financeiros para a manutenção do pomar são fortemente atenuados. No entanto, é importante advertir que o excedente gerado para a família não possibilita sustentabilidade econômica, mediante a realização de novos investimentos.

b) Para que pequenos produtores familiares, e sobretudo produtores patronais (que pagam pela mão de obra), apresentem sustentabilidade econômica, é necessário utilizarem um alto nível tecnológico, que lhes possibilitem otimizar o aproveitamento comercial da castanha-do-caju, do pedúnculo do caju e/ou do caju para consumo in natura.

491

Como é feita a comercialização da castanha-de-caju com a indústria?

A comercialização da castanha-de-caju com a indústria de processamento é sazonal, com grande concentração entre os meses de outubro a dezembro. Ocorre de duas formas: direta ou por meio de intermediários.

A comercialização direta geralmente é feita por grandes produtores. Na maioria das vezes, apresentam razoável nível de organização e são menos dependentes de financiamentos externos. Em compensação, recebem privilégios comerciais relacionados a preços e a prazos de recebimento.

Na comercialização indireta, em torno de 80% dos casos, é marcante a presença de pequenos comerciantes que adquirem as

castanhas dos pequenos produtores e as repassam para os grandes intermediários, que, por sua vez, as vendem para a indústria.

A grande fragmentação dos produtores e a baixa escala de produção são os principais fatores que impedem esse segmento de comercializar diretamente com a indústria processadora.

492 Como é feita a comercialização do pedúnculo de caju e do caju para consumo in natura?

Os pedúnculos do caju são comercializados com a indústria de sucos de forma direta, pelos produtores, ou por meio de intermediários.

Os intermediários disponibilizam transporte para recolher (diariamente), nas áreas produtoras, os pedúnculos já descastanhados.

Os pedúnculos saem do campo para a indústria, acondicionados em caixas plásticas de, em média, 20 kg. Devem chegar à indústria no mesmo dia em que foi colhido.

Em regiões de produção mais distantes, realiza-se um pré-processamento, que consiste na extração da polpa do pedúnculo e na adição de conservantes, para que, desse modo, seja comercializado.

Os cajus destinados ao consumo in natura são geralmente comercializados em caixas de papelão. Na maior parte dos casos, intermediários compram os frutos junto aos produtores rurais e os comercializam nos grandes centros urbanos do País. Por se tratar de produto perecível, a localização da propriedade em relação ao mercado ou à indústria pode constituir um fator limitante para a comercialização. Os caminhões frigorificados são utilizados para vencer as grandes distâncias que separam as áreas de produção das de consumo.

493 O segmento industrial de processamento gera quantos empregos e que renda?

O segmento emprega aproximadamente 18 mil pessoas, as quais se encontram distribuídas da seguinte forma: 15 mil pessoas

no processamento da castanha-de-caju e 3 mil no processamento do pedúnculo.

Estima-se uma renda média de R\$ 600 milhões, dos quais 80% são originários das vendas de amêndoas de castanha-de-caju (ACC).

494 **Quais são os principais países que produzem e exploram o cajueiro comercialmente?**

Apesar de ocorrer produção comercial em 30 países, atualmente está concentrada no Vietnã, na Índia, no Brasil e em alguns países africanos. Entretanto, é importante salientar que há, sobretudo com relação ao Vietnã e aos países africanos, grandes divergências entre as estatísticas de produção, rendimento, exportação e importação. Pois, com base em dados recentes do Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Vietnã não importa castanha-de-caju; portanto, é autossuficiente. No entanto, o Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural do Vietnã considera a redução da dependência de importação de castanha-de-caju, estimada em 50%, um dos principais desafios do setor.

495 **Quais são os principais importadores de amêndoa de castanha-de-caju (ACC) brasileira?**

O Brasil exporta para mais de 40 países. No entanto, cerca de 50% das exportações são destinadas para os Estados Unidos. O Canadá, na segunda posição, participa com 8,5%. Grande parte dos outros países importadores apresenta participações inferiores a 2%. Entretanto é importante destacar que os destinos das exportações brasileiras de ACC estão sendo diversificados, pois historicamente os Estados Unidos participavam com mais de 70%.



496

Como é feita a comercialização da amêndoa de castanha-de-caju (ACC)?

Para o mercado externo, predomina a comercialização das grandes fábricas de castanha-de-caju para a indústria de alimentos. É realizada de forma indireta, por meio de intermediários (*brokers*). Na maioria dos casos, a indústria de alimentos realiza a torra e a salga para venda no mercado de nozes (*nuts*), do qual também fazem parte a avelã, a noz comum, a amêndoa comum, a pecã, a macadâmia, o pistache, a castanha-do-pará, entre outras.

No mercado interno, as grandes fábricas comercializam diretamente para o mercado varejista, bem como na forma de ingrediente para outras indústrias de produtos alimentícios. Já as pequenas fábricas, em virtude da reduzida escala de produção, comercializam para o mercado varejista, mediante intermediários.

497

Qual é o volume mínimo para exportação de amêndoas de castanha-de-caju (ACC)?

Não existe volume determinado para a exportação de amêndoa de castanha-de-caju. Nas grandes indústrias, a exportação é feita, geralmente, via marítima em contêineres.

As amêndoas são acondicionadas em sacos, latas, baldes ou big boxes. No caso das caixas, a forma mais usual, em embalagem individual de 28,68 kg (50 libras) ou em dois sacos de 11,43 kg (25 libras).

Os contêineres são constituídos de material leve (alumínio ou fibra de vidro) e desenhados para máxima utilização do corte transversal do compartimento de carga. Os mais comuns são os de 20 ou 40 pés, que acomodam, no máximo, respectivamente, 700 caixas (20 pés) e 1.400 caixas (40 pés).

Por se tratar de acessório para transporte de carga, o peso ou o volume externo do contêiner não é computado no cálculo do frete. Aliás, de modo geral, são oferecidas tarifas especiais para cargas containerizadas.

498

Quais são os principais importadores mundiais de amêndoa de castanha-de-caju (ACC)?

O mercado importador de ACC é formado por mais de cem países. Entretanto, os grandes importadores são os Estados Unidos, a Holanda, a Alemanha e os Emirados Árabes. Participam com, aproximadamente, 38%, 14%, 8% e 6% do valor total da importação mundial. É importante salientar que a maioria dos outros países importadores participa com menos de 5% do valor total das importações mundiais de amêndoa de castanha-de-caju (ACC).

499

Quais são os principais países exportadores de amêndoa de castanha-de-caju (ACC)?

Em 2010, as exportações mundiais de amêndoas de castanha-de-caju chegaram a 435 mil toneladas. O Vietnã foi o principal exportador, com participação de 44,65%. Em seguida, aparece a Índia com 21,25%, o Brasil com 9,68% e a Holanda com 8,05%. Em conjunto, esses países foram responsáveis por 83,63% das exportações mundiais de ACC.

500

A Embrapa fornece/indica um apoio na etapa de exportação do produto final?

Não. Nossa indicação é que o exportador faça uma pesquisa nos órgãos públicos que atuam com o apoio à exportação. Assim, sugerimos contatar o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a Agência Brasileira de Apoio à Exportação (Apex)², a Carteira de Comércio Exterior (Cacex) do Banco do Brasil e o Portal Brasileiro de Comércio Exterior (PBCE)³. Sugerimos também que seja consultada a nossa base de dados do Centro de Informações Tecnológicas e Comerciais (Ceinfo)⁴, da Embrapa

² Disponível em: <<http://www2.apexbrasil.com.br/>>.

³ Disponível em: <<http://www.comexbrasil.gov.br/>>.

⁴ Disponível em: <<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/>>.

Agroindústria Tropical, em que estão disponíveis para download muitos documentos sobre o agronegócio caju.

Referências

ASSOCIATION OF FOOD INDUSTRIES. **Especificações para amêndoas de castanha-de-caju**. Disponível em: <<http://www.afi.us.org/sections/nut>>. Acesso em: 12 set. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004**. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5153.htm>. Acesso em: 15 fev. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000**. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. 2000. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:R92wUbtBQ5gJ:ww2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989581629.03_enol_in_1_00_mapa.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 9 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 62, de 15 de dezembro de 2009**. Aprova o Regulamento Técnico da amêndoa da castanha de caju, definindo o seu POC com os requisitos de identidade e qualidade, amostragem, modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Revoga parcialmente a Portaria nº 644 de 11 de setembro de 1975. 2009. Disponível em: <<http://www.ivegetal.com.br/cvegetal/>>. Acesso em: 12 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 644, de 11 de setembro de 1975, aprova as especificações anexas para padronização, classificação e comercialização da amêndoa e castanha de caju. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 nov. 1975, seção I, p. 3977.

KERNOT, I. (Coord.). **Cashew information kit**. Queensland: Department of Primary Industries, 1998. Paginação irregular. (Agrilink: your growing guide of better farming. Series QLA 9806).

LIMA, J. R. **Orientações para elaboração de pasta de amêndoa de castanha-de-caju.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 3 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 115).

LIMA, J. R.; GARRUTI, D. dos S.; ARAUJO, I. M. S.; NOBRE, A. C. O.; GARCIA, L. G. S. **Elaboração de doce tipo paçoca a partir do resíduo da extração do óleo da amêndoa de castanha-de-caju.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 189).

SOUZA FILHO, M. S. M.; ARAGÃO, A. O.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Aspectos da colheita, pós-colheita e transformação industrial do pedunculo do caju (*Anacardium occidentale* L.).** [2000] Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3097.pdf>. Acesso em: 2 set. 2013

TABELA brasileira de composição de alimentos: TACO. 2. ed. Campinas: Nepa-Unicamp, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2015.

Literatura recomendada

ARAÚJO, J. P. P. de; RODRIGUES, S. C. **Sistemas de seleção de sementes de cajueiro para o plantio:** fator de produtividade. Fortaleza: EMBRAPA-CNPCa, 1988. 5 p. (EMBRAPA-CNPCa, Caju Informativo, v. 1, n. 1).

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta preencha nosso formulário de atendimento na internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000031>

•••

Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r



Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 facebook.com/livrariaembrapa

 twitter.com/livrariaembrapa



cajeiro é uma planta de múltiplas utilidades para a alimentação humana e para a indústria de transformação. É uma cultura que, por suas características de produção e colheita, na entressafra das culturas anuais cultivadas no Nordeste brasileiro, como o feijão, o milho e a mandioca, representa excelente alternativa de ocupação no meio rural. A comercialização dos principais produtos do caju – a castanha e o pedúnculo – gera empregos e renda para os agricultores e trabalhadores na agricultura e na indústria.

A segunda edição da publicação *500 Perguntas 500 Respostas – Caju* traduz as demandas por soluções tecnológicas e não tecnológicas, recebidas pela Embrapa Agroindústria Tropical, de todos os agentes participantes da cadeia produtiva do agronegócio do caju, nos últimos 17 anos.

Nesta obra, os leitores encontrarão respostas para questões relacionadas aos temas: plantio, práticas e técnicas de manejo da planta e do solo para obtenção de melhores produtividades, pragas, doenças e controle, melhores técnicas de irrigação, vantagens e desvantagens do plantio por sementes, vantagens e qualidades do cajueiro-anão-precocose em relação ao cajueiro-comum, métodos de propagação (assexuada e sexuada), métodos de enxertia mais recomendados para a propagação assexuada, técnicas pós-colheita e de armazenamento para a castanha e o pedúnculo (comercialização in natura), processamento da castanha e do pedúnculo, aspectos de comercialização e mercado internacional.

Caro leitor, se a sua pergunta não estiver contemplada nesta edição, não hesite em contatar-nos por meio do Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) da Embrapa.