
Caju

Sistema de Produção do Caju

Sumário

Aspectos econômicos da cultura do cajueiro

Aspectos botânicos do cajueiro

Fenologia do cajueiro

Cultivares recomendadas de cajueiro

Produção de mudas de cajueiro

Clima e solo para o cajueiro

Implantação e tratamentos culturais do pomar de cajueiro

Adubação do cajueiro

Irrigação do cajueiro

Substituição de copas em cajueiros

Doenças do cajueiro

Pragas do cajueiro

Colheita e pós-colheita do caju

Industrialização do caju

Referências bibliográficas e Literaturas recomendadas

Dados Sistema de Produção

Embrapa Agroindústria Tropical

Sistema de Produção, 1

ISSN 1678-8702 1

Versão Eletrônica
2ª edição | Jul/2016



Sistema de Produção do Caju

Aspectos econômicos da cultura do cajueiro

Luiz Augusto Lopes Serrano

Pedro Felizardo Adeoadato de Paula Pessoa

Histórico

O cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma planta nativa do nordeste Brasileiro com considerável capacidade adaptativa a solos de baixa fertilidade, a temperaturas elevadas e ao estresse hídrico. Devido a essas características, o cajueiro se tornou uma importante fonte de renda para os estados do Nordeste, principalmente para aqueles que possuem regiões semiáridas. Ademais, por produzir em pleno período seco, na entressafra das culturas anuais, o cajueiro se torna importante para a geração de empregos tanto no campo quanto nas indústrias.

Os primeiros modelos de exploração do cajueiro foram o extrativista e o plantio desorganizado nas propriedades. O extrativismo foi o processo exclusivo de exploração do cajueiro por volta do ano de 1600, apesar de ainda ocorrer nos dias atuais, mas em escala cada vez mais reduzida. O plantio desorganizado era realizado em pomares domésticos e iniciou-se com a crescente valorização dos produtos do cajueiro comercializados pelos colonizadores. Nesse tipo de exploração, também se deu o início dos primeiros tratos culturais, destacando-se a realização esporádica de roçadas em volta das plantas e de podas de limpeza. Esse tipo de exploração disseminou-se em todo o Nordeste, partindo do litoral e penetrando Sertão adentro (LIMA, 1988).

A partir da 2ª Guerra Mundial, surgiu, em 1943, um grande interesse industrial pelo cajueiro devido ao líquido da casca da castanha-de-caju (LCC). Com o fim da guerra, o interesse econômico passou a ser a amêndoa da castanha-de-caju (ACC), iniciando, assim, um crescimento significativo da agroindústria de caju. Na década de 1950, devido à crescente demanda de ACC, deu-se início aos primeiros plantios organizados de cajueiro no Nordeste, mais precisamente no Ceará. Em 1957, o governo do estado promoveu a primeira grande campanha para o plantio de cajueiros, tendo como meta a obtenção de um milhão de cajueiros plantados. A partir de 1968, com a aplicação dos incentivos fiscais do antigo Fundo de Investimentos do Nordeste (FINOR - art. 34/18), para projetos agrícolas, iniciou-se uma nova fase de grandes plantios, concentrados principalmente no Ceará e, em menor escala, Piauí e Rio Grande do Norte (LIMA, 1988). Todas essas grandes plantações comerciais tinham o objetivo de abastecer as primeiras indústrias processadoras de castanha (extração das amêndoas) e as novas indústrias de suco.

A partir de 1983 (Decreto 88.207, de 30/03/1983), o cajueiro também foi incluído nos programas prioritários da política florestal do Governo Federal na região nordestina (LIMA, 1988). Desse modo, em 1986, já existiam cerca de 340 mil hectares de cultura, dos quais 75% localizavam-se nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Paralelamente, também se iniciaram os plantios organizados nas pequenas e médias propriedades, incentivados pelos órgãos públicos estaduais, o que ocorre até os dias atuais nos principais estados produtores.

Devido às várias políticas de incentivo de plantio, tem-se, até os dias atuais, uma expressiva área com cajueiros. Em se tratando de espécies frutíferas no Brasil, essa área só perde para aquela plantada com

laranjeiras (IBGE, 2014).

Atualmente, a grande maioria dos pomares explorados racionalmente (cerca de 95%) está localizada em pequenas e médias propriedades (<100 ha), por produtores isolados ou em pequenas associações, comunidades ou assentamentos rurais. O restante é representado por grandes plantações (>100 ha), as mesmas das décadas de 1960 e 1980 com cajueiros-comuns de pé-franco, com altas taxas de heterogeneidade entre as plantas e de falhas nos estandes, fato que, aliado à idade elevada, resulta quase sempre em baixa produtividade.

Produtos

Do cajueiro aproveita-se praticamente tudo. O principal produto é a amêndoa da castanha-de-caju (ACC), localizada no interior da castanha, de onde também é extraída a película que reveste a amêndoa, rica em tanino e utilizada na indústria química de tintas e vernizes. Da casca da castanha, extrai-se o líquido da casca de castanha-de-caju (LCC), usado na indústria química e de lubrificantes, curtidores, aditivos, entre outros, sendo o resíduo da casca utilizado como fonte de energia nas indústrias, por meio de sua queima em fornalhas. Já o pedúnculo do caju (pseudofruto) é processado por indústrias ou minifábricas para a obtenção do suco ou da polpa congelada, a ser utilizada na fabricação de sucos, cajuínas e outras bebidas. O pedúnculo também pode ser aproveitado para a fabricação de diversos produtos (principalmente doces) e na alimentação animal, além de que o caju inteiro também é comercializado in natura em feiras e supermercados. Outras partes da planta também são utilizadas, pois os restolhos dos galhos podados, as cascas das árvores e as folhas, por serem fontes de tanino e goma, são aproveitadas na indústria química e na geração de energia (queima).

Aspectos da produção nacional

De acordo com os dados atualizados do IBGE (2015), Conab (2015) e Secex (2014), serão apresentados alguns dados relacionados à cadeia produtiva de caju no Brasil.

A cultura do cajueiro é explorada por aproximadamente 195 mil produtores, sendo que cerca de 75% deles são pequenos produtores, com áreas inferiores a 20 hectares. Na cadeia produtiva do caju, estima-se a geração anual de cerca de 250 mil empregos diretos e indiretos, cuja importância é ainda maior devido à época de maior demanda de mão de obra (colheita) coincidir com a entressafra das culturas anuais de subsistência. Na região produtora de caju no Nordeste brasileiro, encontram-se grandes fábricas e dezenas de minifábricas processadoras de castanha, cuja capacidade atual de beneficiamento gira em torno de 300 mil toneladas de castanhas. Destacam-se também as fábricas e minifábricas processadoras de suco, e as minifábricas de cajuína e doces.

Nos últimos anos, o Ceará vem representando quase 50% do total de castanha-de-caju produzida no Brasil, sendo seguido pelos estados do Rio Grande do Norte ($\approx 22\%$) e Piauí ($\approx 18\%$), os quais juntos representam cerca de 90% do total produzido. Os estados da Bahia, Maranhão e Pernambuco complementam quase a totalidade do restante. Quanto aos municípios, em 2013, os maiores produtores de castanha-de-caju foram Beberibe, CE, Macaíba, RN e Cascavel, CE; enquanto os maiores em área colhida foram Beberibe, CE, Serra do Mel, RN, Bela Cruz, CE, Pio IX, PI e Cascavel, CE.

Entre os anos de 1990 e 2012, a área destinada à cajucultura no Brasil passou de 582 mil hectares para 756 mil hectares (Figura 1), um acréscimo de 30%. No entanto, nota-se que, no período entre 2006 a 2012, esse crescimento foi de apenas 6,5%, e, entre 2013 e 2015, constata-se uma redução na área colhida, a qual ficou em torno de 586 mil ha. Essa queda observada na área colhida de caju no Brasil tem forte influência dos elevados índices de mortalidade de plantas na cajucultura localizada na região semiárida do Nordeste e pelo déficit hídrico (precipitações abaixo das médias históricas) entre 2012 e 2015.

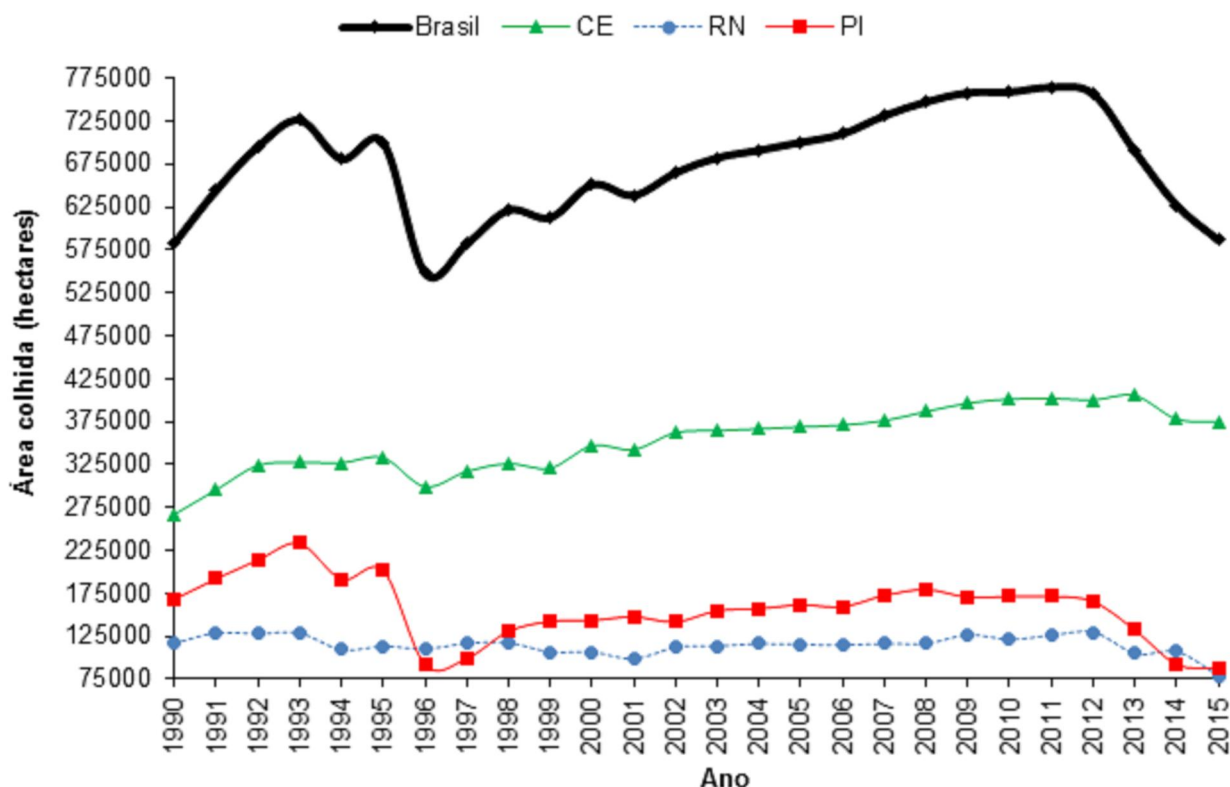


Figura 1. Evolução da área com cajueiros colhida no Brasil, período de 1990 a 2015*. (Estimativa). (Dados: IBGE, 2015).

Ressalta-se que, apesar da queda na área colhida nos últimos anos, houve um aumento na diferença entre área colhida e área plantada, indicando uma possível reforma dos pomares na região, pois, só em 2013, a quantidade de área plantada superou em 34 mil hectares a de área colhida. Como exemplo, temos o Estado do Ceará, que desde 2008 vem apresentando um aumento da área cultivada com cajueiro-anão (também conhecido como cajueiro-anão-precoce) e uma redução da área com cajueiro-comum, sinalizando essa possível substituição dos pomares antigos por pomares novos de cajueiros clonais. Em 1990, as áreas com cajueiro-comum no Ceará representavam mais de 98% da área cultivada, enquanto, em 2012, a distribuição ficou de 82% para cajueiro-comum e 18% para cajueiro-anão. Ano após ano, essa substituição de áreas com cajueiros-comuns por cajueiros-anões também vem sendo observada nos estados do Rio Grande do Norte e Piauí.

Em relação à produção de castanha-de-caju, no período entre 1990 e 2011, a produção passou de 107.664 toneladas para 230.785 toneladas (Figura 2), um acréscimo de 114%. Entretanto, a quantidade produzida apresenta um comportamento cíclico, pois, nos anos de 1993, 1998, 2010, 2012 e 2013, a produção foi menor do que a registrada em 1990. Esse tipo de comportamento da produção de castanha-de-caju parece estar diretamente associado com os dados pluviométricos ocorridos na estação chuvosa (janeiro a maio) do ano em questão; contudo, a idade das plantas e o material genético (tipo de cajueiro) certamente estão envolvidos com o grau de sensibilidade ao estresse hídrico. Nos últimos anos, as precipitações foram consideradas normais nos anos de 2008, 2009 e 2011, os quais propiciaram produções acima de 200 mil toneladas, e o inverso foi verificado nos anos de baixa precipitação, 2010 e 2012.

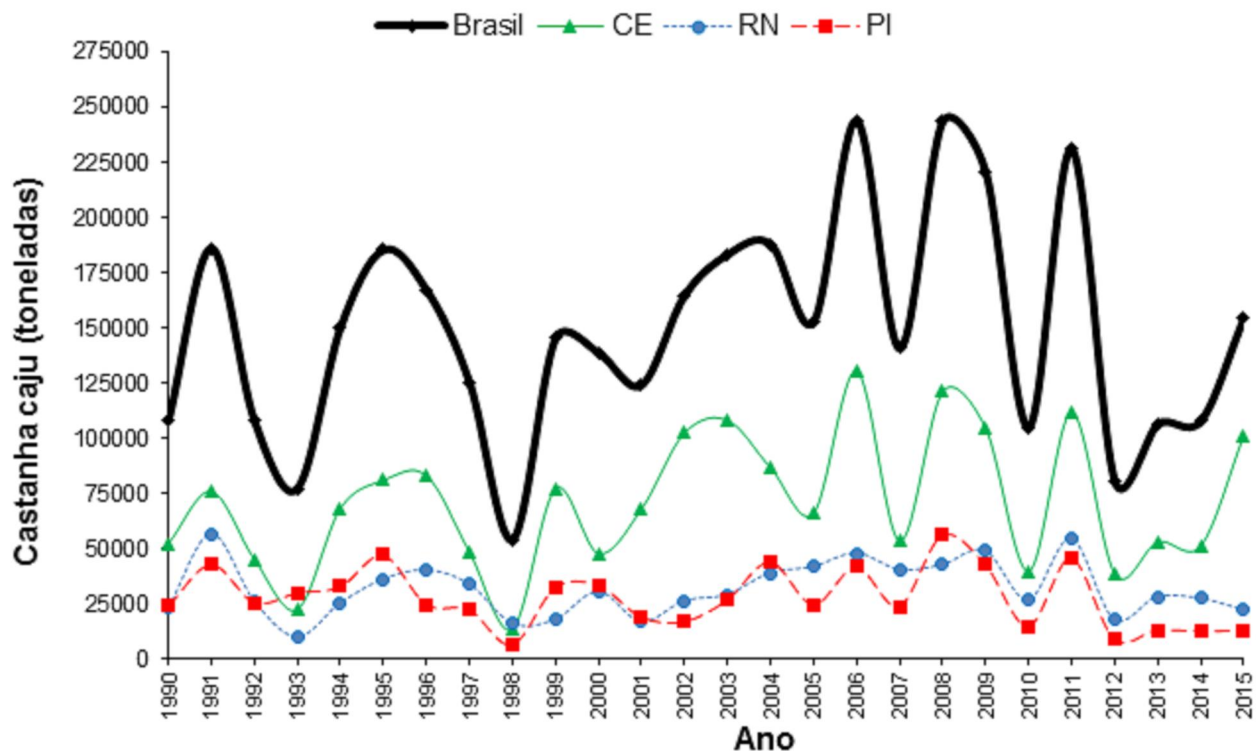


Figura 2. Evolução da quantidade de castanha-de-caju produzida no Brasil, período de 1990 a 2015*. (Estimativa). (Dados: IBGE, 2015).

No geral, a produtividade dos cajueirais segue a mesma tendência da produção, um comportamento cíclico. Em 1990, foi registrada uma produtividade média de 184 kg ha^{-1} de castanhas e, em 2011, de 301 kg ha^{-1} (Figura 3), um acréscimo de 63%. No entanto, em 2010, 2012 e 2014, as produtividades foram de 137 kg ha^{-1} , 101 kg ha^{-1} e 172 kg ha^{-1} de castanhas, ambas inferiores à obtida em 1990.

Outro fato relevante, observado no Estado do Ceará, é que, nas mesmas condições edafoclimáticas, entre 2008 e 2013, a produtividade média do cajueiro-anão superou de 2 a 3 vezes à de cajueiro-comum, fato que fez a participação do cajueiro-anão saltar, nesse período, de 19% para 41% em relação ao total de castanhas produzidas.

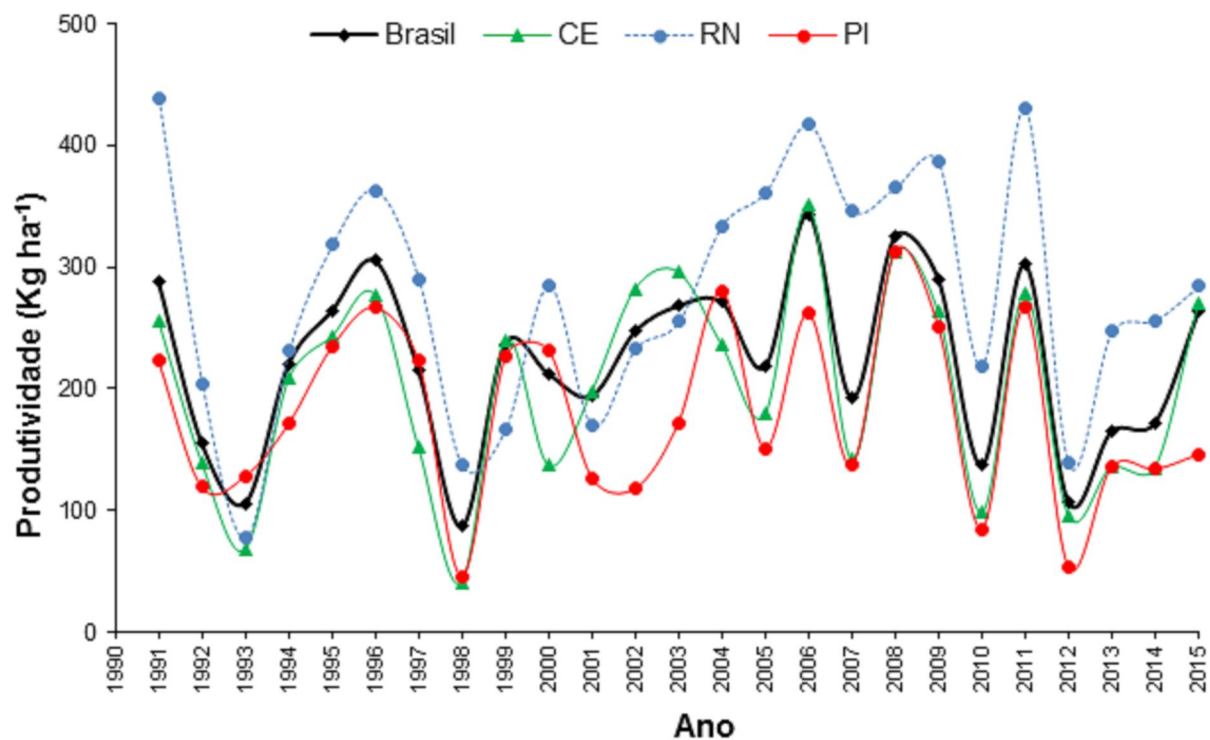


Figura 3. Evolução das produtividades de castanha-de-caju no Brasil e nos principais estados produtores, período de 1990 a 2015*. (Estimativa). (Dados: IBGE, 2015).

Comercialização

A maioria dos pequenos produtores comercializa suas safras (pedúnculo e castanha) com compradores intermediários (conhecidos como "atravessadores"), que, ao apresentarem maiores volumes, realizam a comercialização com as indústrias. Nesse tipo de comercialização, o atravessador representa determinada importância por estar sempre próximo ao produtor, diminuindo os riscos da não comercialização, mas, por outro lado, o produtor recebe um valor menor pelo produto. Por meio de associações e cooperativas, devido ao aumento do volume de produto a ser comercializado, os pequenos produtores podem aumentar seus ganhos com a cultura, principalmente por conseguir vender a sua mercadoria diretamente com o comprador final (indústrias ou minifábricas).

Na Figura 4, é apresentada a evolução dos preços pagos aos produtores nos últimos meses. Esses valores são aqueles pagos in loco pelo quilograma da castanha-de-caju. Observa-se que, devido às quedas de produção ocorridas entre 2011 e 2014, houve evolução no preço pago pelas castanhas.

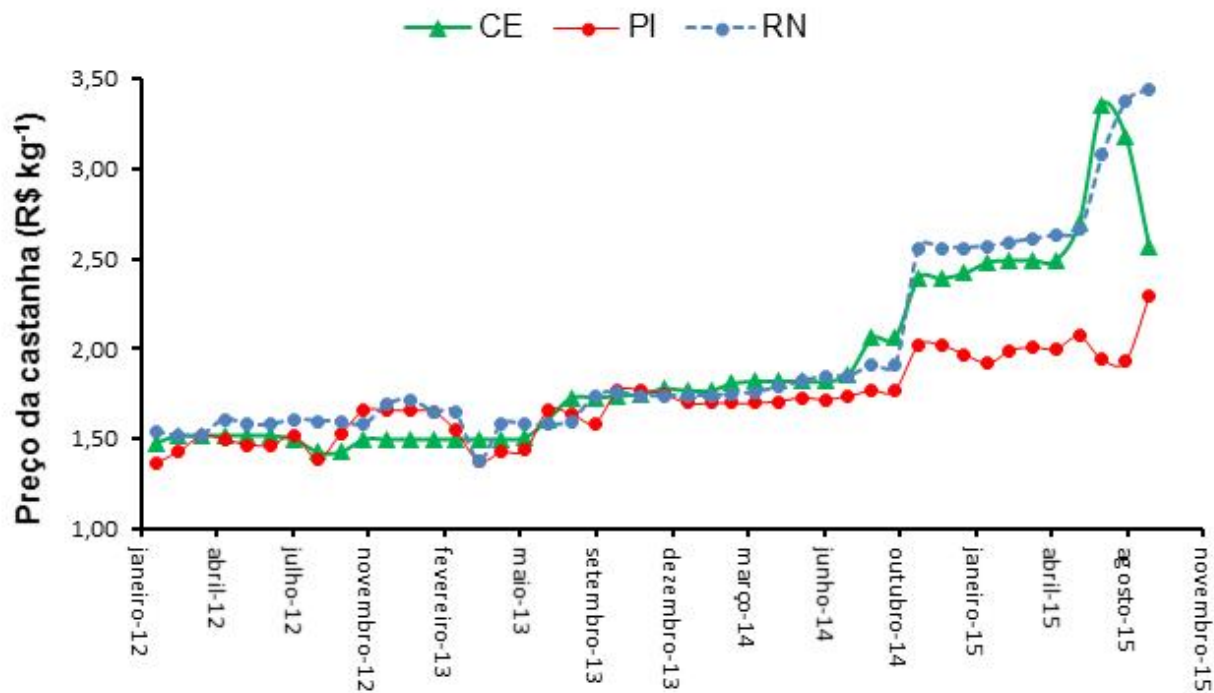


Figura 4. Preço médio do quilograma de castanha-de-caju pago ao produtor rural. (Dados: Conab, 2015).

As épocas de comercialização apresentam pequenas variações entre os estados produtores. No Ceará, a colheita e a comercialização do caju se concentram nos meses de outubro e novembro; no Piauí, em setembro e outubro, e, no Rio Grande do Norte, entre setembro e novembro. O Piauí, geralmente, é considerado o estado que inicia a colheita do caju na região.

Considerando a produtividade média brasileira de castanha-de-caju, os preços atuais pagos pelo quilograma de castanha e a elevação do custo de produção, sobretudo da mão de obra, tem-se uma situação em que a rentabilidade oferecida pela cultura não induz a realização de investimentos significativos na manutenção e expansão dos pomares. Estudos técnicos direcionam a resolução desse problema para o melhor aproveitamento do pedúnculo, que, na atualidade, ainda é muito baixo. Ainda hoje, apesar de toda a tecnologia disponível, 75% dos pedúnculos do caju não são aproveitados. Estima-se que apenas 350 mil toneladas de pedúnculos são absorvidas por pequenas empresas que produzem suco de caju, cajuína e doces.

Estudos da Embrapa concluíram que a viabilidade econômica da exploração comercial do cajueiro está ligada à necessidade de intensificar o cultivo de genótipos com carga genética superior (clones), visando à produção e ao aproveitamento tanto da castanha como do pedúnculo (PAULA PESSOA et al., 2000).

Nas microrregiões nordestinas, próximas às fábricas de sucos e cajuínas, constata-se um elevado aproveitamento do pedúnculo quando provenientes dos clones de cajueiro-anão. Nas últimas safras, os preços pagos pela caixa de 20 kg de pedúnculos com ou sem castanha chegaram a até R\$40,00, fato que, segundo observações in loco, vem incentivando os produtores a renovarem seus pomares com os clones de cajueiro-anão.

Quanto ao mercado de caju in natura, os principais dados são da Ceagesp. Entre 2009 e 2012, foram comercializados, em média, cerca de 1.250 toneladas anuais de caju in natura, sendo que os preços subiram de R\$ 3,83 kg⁻¹, em 2009, para R\$ 7,61 kg⁻¹, em 2012, com tendência de alta em 2013. A época de maior oferta ocorre nos meses coincidentes com a safra no Nordeste, entre setembro e novembro, e os melhores preços ocorrem entre abril e maio, época dos primeiros frutos temporãos (Figura 5).

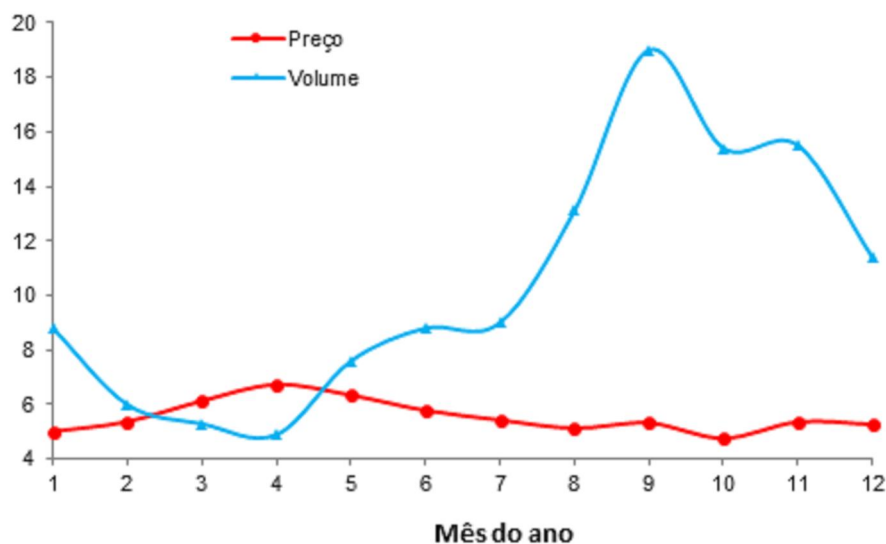


Figura 5. Médias dos volumes (toneladas x 10) e preços (R\$ kg⁻¹) do caju in natura comercializado pelo Ceagesp, entre 2009 e 2013.

Fonte: Agriannual, 2014.

Cenário internacional em produção e comercialização

A comercialização internacional de castanha-de-caju tornou-se mais expressiva após a 2ª Guerra Mundial, destacando-se a Índia como o maior produtor mundial, que, em 1965, já produzia acima de 100 mil toneladas de castanhas por ano. Nessa mesma época, também se destacavam Moçambique e Tanzânia.

A partir dos grandes plantios realizados nas décadas de 1960 e 1970 no Brasil, o País produziu, em 1985, cerca de 115 mil toneladas de castanha-de-caju (PAULA PESSOA et al., 1991), enquanto a Índia, maior produtora mundial, produziu 221 mil toneladas. Na África, em função de guerras civis, Moçambique produziu pouco mais de 10 mil toneladas, sendo ultrapassado pela Nigéria e Tanzânia com 32.750 e 25.000 toneladas, respectivamente. Durante toda a década de 1980 até a metade da década de 1990, o Brasil se manteve como o segundo maior produtor mundial de castanha-de-caju, dominando o mercado internacional juntamente com a Índia.

A partir de 1995, entraram no mercado internacional de forma competitiva o Vietnã, a Indonésia e a Costa do Marfim. Do mesmo modo, ocorreu uma eficiente expansão da cajucultura na Nigéria. A Índia, por sua vez, já superava a marca de 320 mil toneladas produzidas anualmente.

No ano 2000, o Brasil ocupava o posto de terceiro maior produtor mundial de castanha-de-caju, ficando atrás da Índia (440 mil toneladas) e Nigéria (176 mil toneladas).

Segundo os dados da FAO (2014), nas safras de 2011 e 2012, as produções mundiais de castanha-de-caju foram de 4,40 milhões e 4,15 milhões de toneladas, respectivamente. Vietnã (28,7% da produção), Nigéria (20%), Índia (16%) e Costa do Marfim (10%) se consolidaram como os maiores produtores mundiais. O Brasil, com sua produção cíclica, foi o quinto maior produtor em 2011 e o décimo maior em 2012. Considerando os mais importantes produtores, essa grande variação entre as safras ocorre somente no Brasil, sendo de 65% a diferença entre 2011 e 2012, enquanto, no Vietnã, Nigéria e Índia, essa variação não ultrapassou 4%. Outro fato importante é que as produtividades médias mundiais em 2011 e 2012 foram de 805 kg ha⁻¹ e 781 kg ha⁻¹, valores bem superiores às médias brasileiras de 300 kg ha⁻¹ e 106 kg ha⁻¹.

Quanto à exportação brasileira de castanha-de-caju, temos como principais compradores os Estados Unidos, os Países Baixos e o Canadá. De 2010 a 2013, os Estados Unidos compraram 53% do total exportado; no entanto, houve uma redução de aproximadamente 40% na quantidade adquirida.

Para o Estado do Ceará (maior exportador), as exportações de castanha-de-caju renderam, em 2010, 2011, 2012 e 2013, respectivamente, US\$ 182 milhões, US\$ 176 milhões, US\$ 149 milhões e US\$ 110 milhões, passando de primeiro para o terceiro produto da pauta de exportações. Já o mercado do LCC, nesse mesmo período, rendeu uma média de US\$ 10 milhões anuais.

No Rio Grande do Norte, a castanha-de-caju é consolidada como o segundo produto de exportação, gerando cerca de US\$ 15 milhões entre janeiro e agosto de 2014. Apesar de continuar um dos principais produtos exportados pelo RN, a castanha-de-caju foi o produto que sofreu a maior variação negativa na pauta de exportações da fruticultura. Enquanto, de janeiro a maio de 2013, o estado acumulou US\$ 13 milhões em produto exportado, no mesmo período de 2014, esse valor caiu para US\$ 9,5 milhões; uma queda de 26%. A seca que impactou o estado de 2012 a 2014 é o principal fator apontado por especialistas para o resultado negativo.

No Piauí, a castanha-de-caju está entre o 10º e 15º lugar na pauta de exportação, gerando cerca de US\$ 190 mil entre janeiro e agosto de 2014, valor 52% menor do que o obtido no mesmo período de 2013. Como vimos anteriormente, a seca prolongada vem prejudicando muito a cajucultura piauiense.

Custo de produção

Segundo o levantamento realizado pelo AgriAnual (2014), no Município de Pacajus, CE, considerando 204 plantas por hectare e um módulo ideal de 10 ha, para as condições de cultivo intensivo (podas, pulverizações fitossanitárias, controle de plantas daninhas e adubação) em sequeiro, o custo total de implantação e manutenção do pomar durante o primeiro ano gira em torno de R\$ 9.500,00. Já, nos anos seguintes, o custo total gira em torno de R\$ 4.000,00 a R\$ 6.000,00. As receitas iniciam no terceiro ano após o plantio, esperando-se produtividades de 750 kg ha⁻¹ de castanhas e 7.500 kg ha⁻¹ de pedúnculos. A partir do quarto ano, com produtividades médias de pelo menos 1.000 kg ha⁻¹ de castanhas e 10.000 kg ha⁻¹ de pedúnculos, segundo o levantamento, o produtor inicia a obtenção de resultados positivos, isto é, de lucro líquido, recuperando o investimento.

Por outro lado, sabe-se que, na implantação de um pomar, os gastos variam de acordo com o nível tecnológico adotado.

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). 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 (calcário, adubos, inseticidas, fungicidas e formicidas), com 7%, e os piquetes, com 1%.

Da mesma forma que na implantação, a composição dos gastos envolvidos na manutenção de um pomar de cajueiro varia bastante 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). Já os serviços mecanizados (roçagem) participam com 31%.

No perfil de alto nível tecnológico, 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 (calcário, adubos, inseticidas, fungicidas e formicidas) participam com 34%, e os serviços mecanizados (roçagem e calagem), com 18%.

Com relação à viabilidade econômica, conforme já salientado, há uma grande diversidade de perfis tecnológicos, sendo que geralmente o maior aproveitamento comercial do caju (castanha-de-caju, pedúnculo do caju e caju para consumo in natura) varia com o nível tecnológico utilizado e a estratégia de inserção no mercado. Nessas condições, torna-se difícil indicar viabilidades econômicas dos perfis existentes; no entanto, podem-se considerar as seguintes afirmações:

a) Independentemente do nível tecnológico, com o aproveitamento comercial somente da castanha-de-caju, apenas os pequenos produtores familiares com a produção do pomar já estabilizada obtêm uma receita ou excedente econômico positivo. 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 pequenos produtores familiares e, sobretudo, para produtores patronais (que pagam pela mão de obra) apresentarem sustentabilidade econômica, é necessário utilizarem um alto nível tecnológico que lhes possibilite otimizar o aproveitamento comercial da castanha-de-caju, do pedúnculo do caju e/ou do caju para consumo in natura.

Autores deste tópico: Pedro Felizardo Adeoadato
de Paula Pessoa, Luiz Augusto Lopes Serrano

Aspectos botânicos do cajueiro

O cajueiro pertence à família Anacardiaceae, que é composta por cerca de 70 gêneros e 700 espécies. Quanto ao gênero, o cajueiro pertence ao *Anacardium*, constituído por aproximadamente 22 espécies, sendo 21 originárias das Américas do Sul e Central e uma da Malásia. Dessas 22 espécies de cajueiro já relatadas, apenas a espécie *Anacardium occidentale* L., de origem brasileira, é explorada comercialmente.

Outras espécies de cajueiros também são encontradas no Brasil, destacando-se plantas de porte alto (entre 25 m e 40 m de altura) e médio (entre 4 m e 20 m de altura) na região amazônica; plantas arbustivas de pequeno porte (entre 0,5 m e 12 m de altura) no Planalto Central; e plantas de porte intermediário (de até 20 m de altura) no Sertão nordestino.

Devido à sua dispersão, realizada pelos colonizadores desde o século 16 (entre 1563 e 1578), o cajueiro *A. occidentale* é encontrado em diversos locais do mundo (entre as latitudes 30°N e 31°S), vegetando e produzindo mesmo em condições ecológicas consideradas insatisfatórias, o que o caracteriza como planta com grande capacidade adaptativa. Apesar de o Brasil ser o seu local de origem, os maiores produtores mundiais de castanha são o Vietnã, a Nigéria e a Índia.

A seguir, serão descritas as principais características do cajueiro:

Sistema radicular

O cajueiro apresenta raízes laterais distribuídas horizontalmente em toda a sua periferia e uma raiz pivotante bifurcada logo abaixo da superfície. Raízes verticais são emitidas ao longo das raízes laterais, principalmente na profundidade entre 15 cm e 50 cm de profundidade. Tanto as raízes mais grossas

quanto as mais finas apresentam radículas (raízes pequenas, sensíveis e quebradiças) responsáveis pela absorção de água e nutrientes. A envergadura do sistema radicular é extensa e se projeta ao longo das linhas de plantio, podendo se entrelaçar com as das plantas vizinhas. No entanto, grande parte da área explorada pelo sistema radicular encontra-se na área de projeção da copa. Os resultados de um estudo, referente ao sistema radicular do cajueiro-anão 'CCP 09', com 10 anos de idade, em cultivos irrigado e de sequeiro, mostraram que as plantas irrigadas apresentavam profundidade efetiva das raízes até 60 cm num raio de 1,0 m a partir do caule, enquanto as plantas de sequeiro apresentaram raízes com até 1,0 m de profundidade, num raio de 1,6 m a partir do caule. Foi constatado, ainda, que a concentração preponderante de raízes, em ambos os cultivos, se localizou a uma profundidade de até 25 cm e a uma distância de até 50 cm do caule.

Parte aérea (copa)

O cajueiro é uma planta perene, de ramificação baixa (ramos próximos ao solo), apresentando porte variado. Em função do porte, o cajueiro é classificado em dois tipos, o comum (gigante) e o anão (também denominado como anão-precoce) (Figura 1).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 1. Cajueiros dos tipos comum (acima) e anão (abaixo) cultivados no Ceará e Piauí, respectivamente. Ambos

pertencem à espécie *Anacardium occidentale* L.

Os cajueiros-comuns são os mais encontrados no Nordeste, pois, além de serem nativos, foram os primeiros a serem explorados comercialmente, sendo propagados quase exclusivamente por sementes. Já o cajueiro-anão é oriundo de seleções fenotípicas de cajueiros-comuns de porte baixo realizadas a partir da década de 1960.

A parte aérea do cajueiro-comum pode atingir até 20 m de altura, sendo, por isso, também chamado de gigante. No entanto, são mais comuns os cajueiros entre 8 m e 15 m de altura, com diâmetro (envergadura) proporcional ou superior à altura. Em regiões de clima seco e com solos arenosos de baixa fertilidade, as plantas tendem a apresentar porte inferior, de tronco atarracado, tortuoso e esgalhado a partir da base, com ramos longos e sinuosos, formando uma copa ampla e irregular.

O cajueiro-anão caracteriza-se pelo porte baixo, raramente ultrapassando os 5 m de altura e 8 m de diâmetro de copa. Possui copa mais compacta e homogênea do que o cajueiro-comum. A partir do segundo ano, a envergadura da copa supera a altura da planta. Os crescimentos vertical e lateral da planta ocorrem de forma contínua até o sexto ano após o plantio, quando, então, começa a ocorrer certa estabilidade em altura e envergadura.

Em ambos os tipos de cajueiro, por a envergadura ser relativamente maior que a altura, a copa natural e considerada adequada (mais produtiva) é aquela com formato de guarda-chuva ou meia-lua (Figura 2).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano





Figura 2. Cajueiros dos tipos comum (acima) e anão (abaixo) apresentando copas com o formato guarda-chuva.

Em Pacajus, CE, em cultivo de sequeiro em solo arenoso, cajueiros-anões com 6 anos de idade dos clones 'CCP 06', 'CCP 09', 'CCP 76' e 'CCP 1001' apresentaram, em média, alturas de 2,11 m, 2,15 m, 2,68 m e 2,78 m, respectivamente. Quanto ao diâmetro de copa, as respectivas médias foram de 4,52 m; 4,65 m; 4,98 m e 5,03 m.

Plantas de cajueiro com idade acima de 2 anos produzem um exsudado natural no tronco ou nos ramos, denominado goma ou resina. Essa resina, de coloração amarelada ou acastanhada, possui consistência dura e levemente perfumada, tem sabor acre (ácido) e, regularmente, é solúvel em água e insolúvel no álcool e nos demais solventes orgânicos. Essa goma do cajueiro vem apresentando potencial para inúmeras utilidades comerciais.

Folhas

As folhas do cajueiro são simples, inteiras, com pecíolos curtos e sem estípulas (Figura 3). Apresentam limbo coriáceo, espesso, glabro (sem pelos) e brilhante. Quanto à disposição nos ramos, as folhas do cajueiro são alternadas e se apresentam arqueadas, com ângulo externo com o pecíolo maior que 90 graus. Quanto ao formato, normalmente são ovais, apresentando nervuras salientes na face abaxial (página inferior). Entre as nervuras principais, são observados canais reticulados.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 3. Folhas de cajueiro com pecíolo curto e limbo coriáceo e liso.

Após a emergência, as folhas novas apresentam consistência delicada, de coloração variável conforme o genótipo, podendo ser verde-claras ou roxo-avermelhadas, característica relacionada ao teor de tanino (Figura 4). Após duas a três semanas de sua emergência, as folhas maduras tornam-se verde-escuras, com possíveis variações no tom. O tamanho das folhas também varia de acordo com o genótipo.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 4. Folhas novas de diferentes genótipos de cajueiro apresentando as colorações verde (acima) e arroxeada (abaixo).

Ramos

No cajueiro, observam-se duas fases de crescimento dos ramos: um fluxo vegetativo e um reprodutivo. No fluxo vegetativo, ocorrem dois tipos de ramificações: uma intensiva e a outra extensiva.

A ramificação intensiva (produtiva) caracteriza-se por ramos que crescem entre 25 cm e 30 cm, apresentando uma inflorescência no ápice. Simultaneamente, na mesma ramificação, entre 10 cm e 15 cm do ápice do ramo principal, crescem de 3 a 8 ramos, que podem apresentar outras panículas.

A ramificação extensiva (vegetativa) caracteriza-se por ramos que crescem entre 20 cm e 30 cm, com posterior repouso da gema apical, sem emissão de panícula. Desses ramos, originam-se outros mais que, do mesmo modo, não emitem panículas num prazo de dois a três anos.

A predominância de ramos intensivos (produtivos) é o que caracteriza o formato da copa tipo guarda-chuva da planta de cajueiro, enquanto o inverso propicia plantas com copas esgalhadas e abertas, e com menor produção.

Inflorescência

O cajueiro apresenta inflorescência do tipo panícula, que surge no ápice dos ramos. Essa inflorescência é caracterizada por um cacho terminal com ramificações que vão decrescendo da base para o ápice, apresentando, assim, formato piramidal (Figura 5). O comprimento da panícula, o número de ramificações e a duração das panículas são variáveis tanto entre os tipos de cajueiro (comum e anão) como entre os genótipos de um mesmo tipo.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano





Figura 5. Inflorescências de diferentes genótipos de cajueiro.

As panículas atingem o comprimento máximo cerca de 45 dias após seu surgimento, podendo chegar a aproximadamente 30 cm. Normalmente, são observadas de 7 a 9 ramificações.

O número de flores por panícula também varia entre e dentro dos tipos de cajueiro, podendo chegar a até 500 flores por panícula, embora seja mais comum a observância de cerca de 200 flores por panícula. Outro fato que merece destaque é que nem todas as flores da panícula se abrem.

Flores

O cajueiro é uma planta andromonoica, apresentando numa mesma panícula flores hermafroditas (completas) e masculinas (estaminadas) (Figura 6), em quantidades e proporções que variam entre genótipos, plantas e entre panículas de uma mesma planta. Independentemente do sexo, as flores do cajueiro são pentâmeras (com cinco sépalas e cinco pétalas).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano

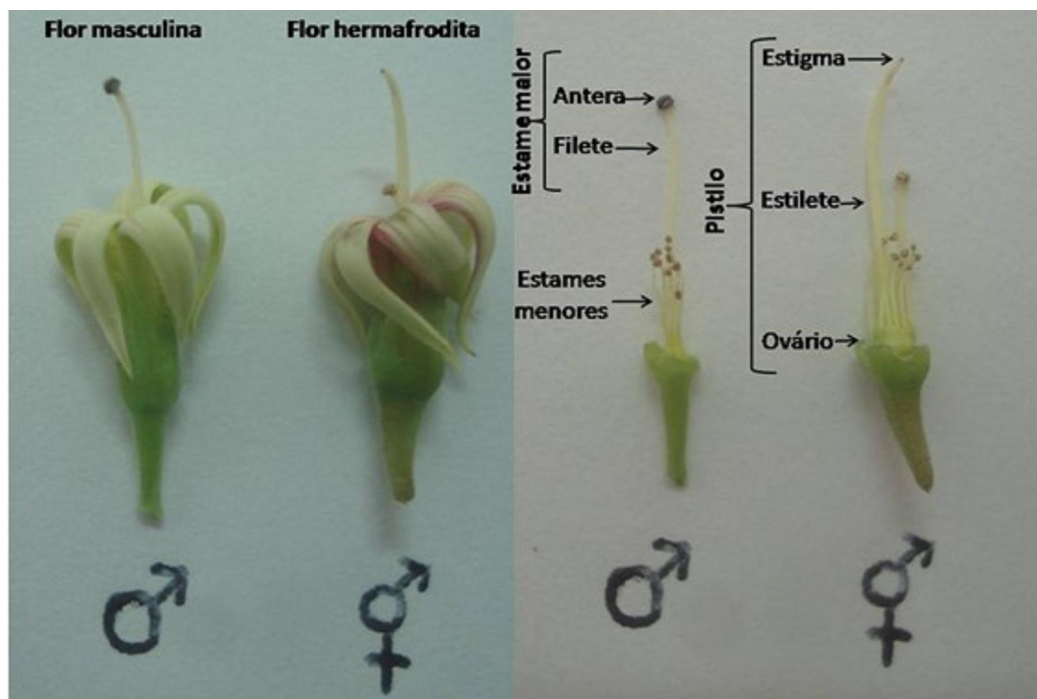


Figura 6. Flores masculinas e hermafroditas de cajueiro.

Dos estames presentes na flor, um deles é mais desenvolvido que os demais. As flores masculinas apresentam, além do estame mais desenvolvido, outros estames menores, todos com uma antera e um filete curto. Já as flores hermafroditas possuem, além dos estames menores e de um estame maior, uma estrutura denominada pistilo, geralmente mais comprido que o estame mais desenvolvido. Desse modo, além do gameta masculino (grão de pólen), esse tipo de flor também apresenta o gameta feminino (óvulo), localizado no interior do ovário. Por isso, são essas flores que resultam em frutos.

Algumas variações e anomalias dos componentes florais são frequentemente observadas. Certas flores apresentam arranjo dos estames similar ao das flores masculinas e ao das flores hermafroditas; entretanto, não apresentam o estame mais desenvolvido ou o pistilo, sendo, assim, denominadas anômalas.

A porcentagem de flores hermafroditas numa panícula pode variar de 0,5% até próximo de 25%, mas, normalmente, tanto no cajueiro-comum como no cajueiro-anão, são observados baixos índices de flores perfeitas (inferiores a 10%).

Quando a flor hermafrodita (que origina o fruto) é fecundada, seu pedicelo fica mais largo e com coloração arroxeada (Figura 7). No caso do cajueiro (*A. occidentale*), esse pedicelo se desenvolve – processo denominado hipertrofia – formando o pedúnculo do caju. Também após a fecundação dos óvulos, o ovário inicia o crescimento, dando origem à castanha, o fruto verdadeiro do cajueiro.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano





Figura 7. Pedicelo da flor hermafrodita arroxeadado e mais largo que os demais (acima), indicando a ocorrência da fecundação. Após a fecundação, o ovário inicia seu desenvolvimento (ao centro) dando origem à castanha-de-caju (abaixo), o fruto verdadeiro.

Em geral, o percentual de frutos formados em relação à quantidade de flores hermafroditas produzidas é considerado muito baixo, em ambos os tipos de cajueiro.

Fruto

O verdadeiro fruto do cajueiro é a castanha, um aquênio reniforme de cor marrom-acinzentada, composto pelo pericarpo (casca) e pela amêndoa (semente). O pericarpo é constituído por três camadas: epicarpo, mesocarpo e endocarpo (Figura 8).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 8. Castanha-de-caju formada pelo pericarpo (casca) e pela amêndoa (semente). O pericarpo é constituído pelo endocarpo, mesocarpo e epicarpo.

O epicarpo é a camada mais externa da casca da castanha, enquanto o endocarpo é a camada mais interna. Já o mesocarpo é a camada intermediária da casca, apresentando aspecto esponjoso, cujos alvéolos são preenchidos pelo líquido da casca da castanha (LCC), produto utilizado pelas indústrias químicas.

As castanhas dos clones de cajueiro-anão da Embrapa apresentam peso variando entre 6,7 g ('CCP 06') e 12,5 g ('BRS 265'), enquanto as amêndoas pesam, em média, entre 1,8 g ('CCP 76') e 2,7 g ('BRS 226'). Já o clone de cajueiro-comum 'BRS 274', produz castanhas e amêndoas com pesos médios de 16 g e 3,5 g, respectivamente.

O caju, tão popularmente conhecido como fruto, na verdade é o conjunto entre a castanha (fruto verdadeiro) e o pedúnculo (pedicelo da flor que se desenvolveu) (Figura 9).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano

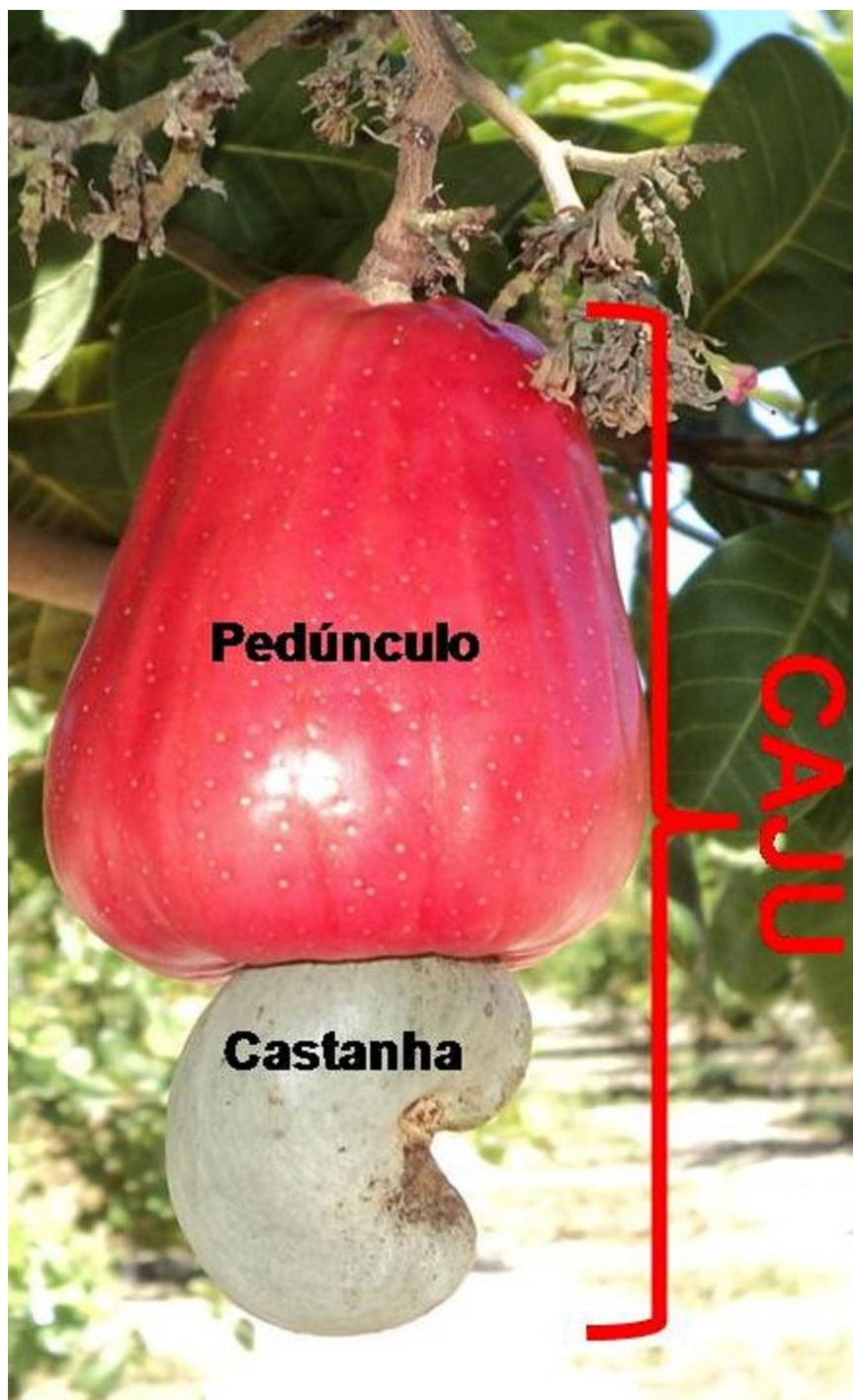


Figura 9. O popular caju é formado pela castanha (fruto verdadeiro) e pelo pedúnculo (fruto falso).

As plantas de cajueiro-anão tendem a produzir caju que apresentam pedúnculo grande e castanha pequena, sendo essa relação, em média, de 9:1, isto é, o peso do caju é constituído por, aproximadamente, 90% de pedúnculo e 10% de castanha. Já nas plantas de cajueiro-comum, essa relação é muito variável. O peso médio dos caju produzidos pelos clones de cajueiro-anão da Embrapa varia entre 87 g ('CCP 09') e 155 g ('BRS 189').

A coloração dos pedúnculos pode ser nos tons amarelo, laranja ou vermelho, característica variável entre os clones de cajueiro (Figura 10).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 10. O pedúnculo do caju pode apresentar coloração vermelha, amarela ou alaranjada.

Do ponto de vista nutritivo, o caju é considerado fonte de vitamina C, vitaminas do Complexo B e Ferro, e pode ser considerado fonte relevante de compostos antioxidantes, que são necessários para a saúde humana. Por exemplo, pedúnculos maduros dos caju 'BRS 265' e 'CCP 76' podem apresentar, em média, teor de vitamina C em torno de 280 mg/100 g de polpa.

Semente

A semente do cajueiro consiste no óvulo da flor desenvolvido após a fecundação, estando localizada no interior da castanha. A semente é dividida em três partes: tegumento (película), embrião e amêndoa. A amêndoa da castanha-de-caju (ACC) é o principal produto econômico do cajueiro em todo o mundo.

A película é um envoltório pouco rígido de tonalidade avermelhada, que tem a função de proteger a semente (amêndoa).

O embrião é formado por duas partes extremas: a radícula, que originará o sistema radicular da nova planta, e o caulículo, responsável por formar as primeiras folhas embrionárias.

A amêndoa é um tecido de reserva, apresentando a função primordial de armazenar nutrientes para serem utilizados no crescimento inicial da nova planta. É composta por dois cotilédones de coloração branco-amarelada, carnosos e ricos em óleo (ácidos graxos insaturados). Durante a germinação da semente, os cotilédones darão origem às duas primeiras folhas da nova planta, cumprindo a função especial de fornecer nutrientes para o desenvolvimento inicial dela.

Autores deste tópico: Luiz Augusto Lopes Serrano

Fenologia do cajueiro

A fenologia de uma planta, que é resultante da interação entre genótipo e ambiente, baseia-se nas observações de estádios de desenvolvimento externamente visíveis, denominadas "fenofases", como, por exemplo, épocas de brotação, florescimento, frutificação, entre outras. O conhecimento da fenologia de uma mesma espécie em diferentes ambientes, além de ser importante na avaliação de suas características genéticas, é de grande utilidade para o planejamento adequado do manejo do pomar

(épocas de poda, de controle de pragas e doenças, adubações, etc.).

O cajueiro caracteriza-se por apresentar crescimento vegetativo intermitente, isto é, não contínuo, com períodos de intensa atividade e outros de aparente repouso. A umidade relativa do ar e a intensidade e distribuição das chuvas parecem ser os principais fatores controladores da periodicidade das fenofases do cajueiro, tanto as vegetativas como as reprodutivas.

Quanto aos tipos de cajueiro, o cajueiro-anão apresenta tendência de antecipação do início das fenofases quando comparado ao cajueiro-comum, sendo por isso também denominado como cajueiro-anão-precoce. Contudo, alguns clones de cajueiro-anão podem apresentar comportamento semelhante às plantas de cajueiro-comum.

Consideram-se como as principais fenofases do cajueiro as seguintes:

- a) Aparente repouso vegetativo.
- b) Queda das folhas.
- c) Fluxo foliar, brotação ou crescimento vegetativo.
- d) Floração.
- e) Frutificação.

Aparente repouso vegetativo

O cajueiro apresenta crescimento intermitente, sendo que, em um determinado período, ocorre reduzido crescimento vegetativo, considerado como um aparente repouso vegetativo (Figura 1).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



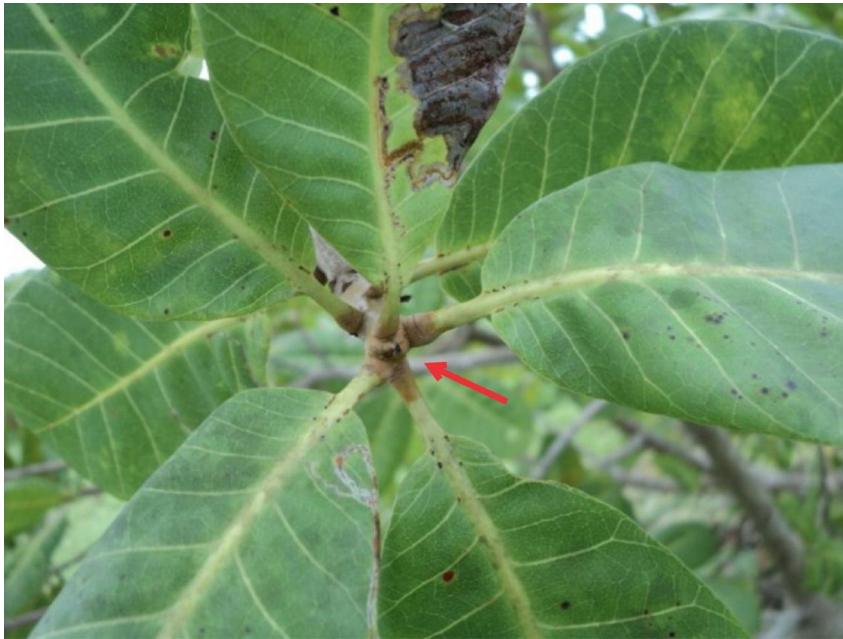


Figura 1. Cajueiros dos tipos comum (acima à esquerda) e anão (acima à direita) em aparente repouso vegetativo. As gemas apicais dos ramos permanecem fechadas (abaixo).

No Campo Experimental da Embrapa, em Pacajus, CE, nos meses chuvosos, tanto o cajueiro-anão quanto o cajueiro-comum apresentam escassa ou nenhuma emissão de fluxo de crescimento (brotações novas). No Piauí e no Rio Grande do Norte, também ocorre esse processo no período coincidente com a maior concentração de chuvas, conhecido como quadra chuvosa ou, popularmente, “inverno”.

Queda de folhas

Logo após o período das chuvas mais intensas e do repouso vegetativo do cajueiro, inicia-se um período de acentuada queda de folhas (Figura 2). As plantas não ficam totalmente sem folhas, sendo, por isso, o cajueiro considerado como planta subcaducifólia.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 2. Cajueiros em época de queda das folhas (à esquerda). A área abaixo da copa do cajueiro fica praticamente coberta pelas folhas que caíram (à direita).

Normalmente, no Nordeste brasileiro, essa queda acentua-se a partir de maio, atingindo picos em julho para o cajueiro-anão e em agosto para o cajueiro-comum. Esse fenômeno pode estar ligado ao preparo da planta para a emissão de novos fluxos foliares, em que a translocação de fotoassimilados e nutrientes das folhas velhas (fonte) para as folhas novas (dreno) constitui-se no fator determinante para o aumento da abscisão foliar.

Fluxo foliar

O fluxo foliar ou nova brotação corresponde ao crescimento vegetativo dos ramos, caracterizado pela retomada de crescimento da gema apical, expansão de internódios e formação simultânea de folhas. Após o término do período chuvoso, as gemas presentes no ápice dos ramos iniciam sua abertura, emitindo novas brotações que darão origem a novos ramos vegetativos e reprodutivos. Essa fase é caracterizada pela presença de folhas novas, de menor tamanho e coloração, variando, entre os genótipos, de verde-claras a marrom-avermelhadas (Figura 3).

O fluxo foliar pode ter seu início influenciado tanto pela pluviosidade (chuva) quanto pela temperatura do ar. A diminuição brusca da pluviosidade e a crescente insolação se apresentam como prováveis fatores que estimulam a brotação das gemas.

Outro fato relevante é que, em alguns genótipos de cajueiro, principalmente de cajueiro-anão, podem ocorrer dois fluxos vegetativos bem definidos, sendo um de grande intensidade, que é observado logo após o período de chuvas mais intensas (coincidindo com o pico de queda de folhas) em junho, e outro de menor intensidade, que ocorre geralmente em novembro, logo após as chuvas esparsas, comuns nesse período, na região Nordeste. Em cultivo irrigado, alguns clones de cajueiro-anão podem emitir fluxos vegetativos continuamente.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

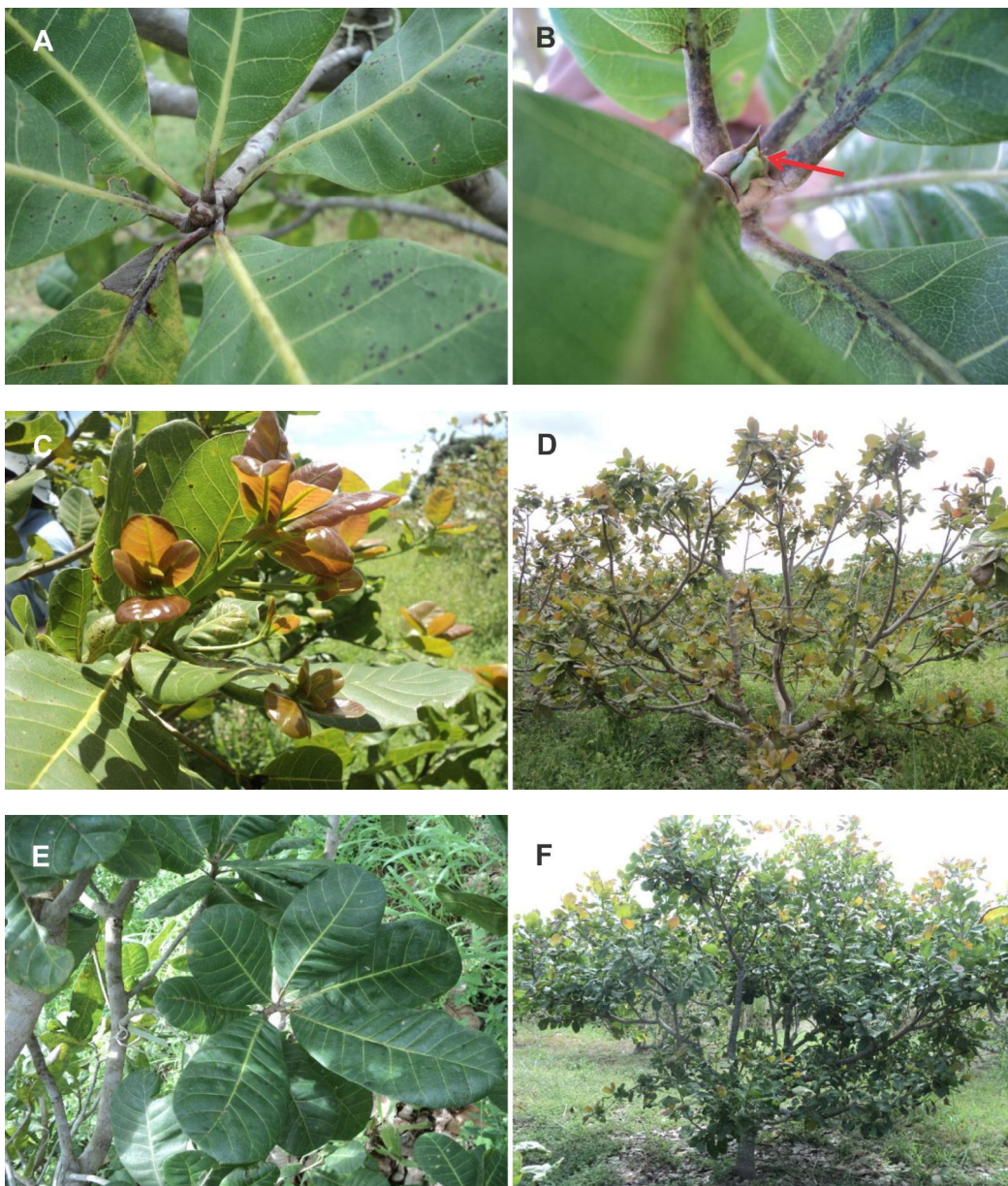


Figura 3. Ramo com gema apical em repouso (A); ramo com gema apical recém-aberta (B); folhas novas recém-emitidas (C); cajueiro com folhas novas logo após o término do período chuvoso (D); folhas maduras (E); cajueiro com maioria das folhas maduras apresentando o segundo fluxo foliar (F).

Floração

O cajueiro-anão apresenta a característica de emitir flores já nos primeiros meses após o plantio no campo, sendo por isso também denominado de cajueiro de seis meses (Figura 4). Já o florescimento do cajueiro-comum inicia-se no segundo ou terceiro ano.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

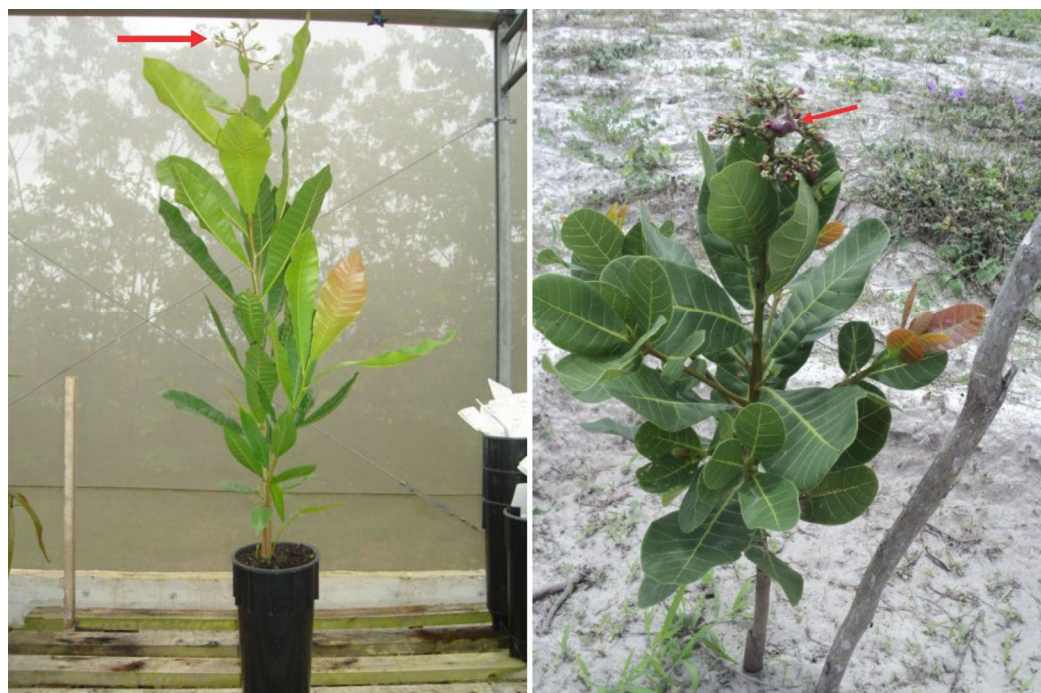


Figura 4. Plantas de cajueiro-anão apresentando panículas precocemente: muda seminal (“pé-franco”) do clone ‘CCP 76’ com 150 dias de idade (à esquerda), e cajueiro-anão enxertado aos 10 meses após o plantio no campo (à direita).

A partir do segundo ano após o plantio no campo, considera-se que a floração do cajueiro está diretamente relacionada com os fluxos de crescimento vegetativo, sendo que ambos ocorrem simultaneamente em certos períodos e com diferentes intensidades. Como já abordado, o processo que se inicia com a brotação da gema, alongamento dos internódios e emissão de folhas tende a terminar, nos ramos produtivos, com a emissão da inflorescência na parte terminal do broto recém-formado (Figura 5).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 5. Início do florescimento do cajueiro: na gema apical do broto em crescimento surge a inflorescência (à esquerda). Posteriormente, a panícula se desenvolve até atingir o seu máximo crescimento (à direita).

Na região Nordeste do Brasil, a floração do cajueiro ocorre preferencialmente durante a estação seca (a partir de junho), na qual predomina pouca nebulosidade e alta insolação. Desse modo, os períodos de máxima diferenciação floral e florescimento ocorrem entre os meses de junho e setembro, com pico de florescimento no mês de agosto. No entanto, vários clones de cajueiro-anão apresentam grandes intensidades de floração no início do período. Como exemplo, pode-se citar que os clones de cajueiro-anão 'CCP 09' e 'BRS 189' tendem a ser mais precoces no início do florescimento do que os demais, enquanto o clone 'CCP 1001' tende a ser o mais tardio.

De modo geral, o período de florescimento perdura por, aproximadamente, 100 dias (julho a outubro); no entanto, alguns genótipos podem florescer por até 7 meses. Devido à heterogeneidade dos pomares de cajueiros-comuns e ao tipo de cultivo do cajueiro-anão, observa-se, não raramente, grande variação no início e na duração do período de florescimento.

Em alguns anos, foi observado que, após as primeiras chuvas no final do período seco (dezembro e janeiro) procedidas de um novo período seco (15 a 20 dias), plantas de alguns genótipos de cajueiro-anão emitiram outro fluxo de florescimento, de pequena intensidade. Após esse florescimento, se o tempo permanecer seco, há a possibilidade de obter um bom índice de frutificação e produção de caju com qualidade.

Frutificação

Assim como o florescimento, a frutificação do cajueiro-anão também pode se iniciar no primeiro ano (Figura 6). Entretanto, não é recomendável manter uma planta nova em produção, pois pode afetar negativamente o seu desenvolvimento.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 6. Cajueiro-anão clone 'CCP 76' produzindo cajus já no primeiro ano pós-plantio no campo.

Na região Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, principalmente), a frutificação do cajueiro ocorre normalmente na estação seca, com tendência de maior concentração de cajus maduros nos meses de outubro, novembro e dezembro. Determinados genótipos de cajueiro-anão tendem a iniciar a produção a partir de julho, enquanto a maioria dos cajueiros-comuns inicia sua produção a partir de outubro.

O processo de frutificação se inicia aproximadamente após 7 dias da fecundação da flor. Observa-se, então, o surgimento dos frutos jovens, que são as castanhas ainda verdes, chamadas de maturis (Figura 7).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 7. Frutos jovens (castanhas) do cajueiro, também conhecidos como maturis.

Após o surgimento dos frutos jovens, observa-se um crescimento inicial rápido da castanha, a qual atinge seu tamanho máximo por volta de 35 dias após a fecundação da flor (Figura 8). O desenvolvimento da amêndoa é mais lento, não seguindo o padrão de crescimento da castanha, de modo que, quando a castanha já atingiu o seu tamanho máximo, a amêndoa ainda está imatura.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 8. Crescimento inicial da castanha (à esquerda) e amêndoas imaturas (à direita).

Após a castanha atingir o máximo de tamanho, inicia-se o processo de endurecimento da casca (amadurecimento da castanha) e o desenvolvimento do embrião (amêndoa).

O crescimento do pedúnculo é lento na fase inicial, mas, a partir da quinta semana após a fecundação, fase que coincide com o final do crescimento da castanha, o pedúnculo inicia um rápido crescimento até completar o seu amadurecimento (época da colheita) (Figura 9).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 9. Após o crescimento máximo da castanha (à esquerda), o pedúnculo começa a se desenvolver, apresentado rápido crescimento entre o 35° e 48° dia após o surgimento do maturi (ao centro e à direita).

No geral, a maturação completa do caju (castanha + pedúnculo) ocorre, em média, entre 7 e 8 semanas (52 a 60 dias) após a fecundação da flor (Figura 10). Nessa etapa, o pedúnculo apresenta coloração intensa (amarelo, alaranjado ou vermelho), de acordo com o genótipo (clone); e a castanha se apresenta na coloração acinzentada.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 10. Caju 'CCP 76' maduro, apresentando pedúnculo alaranjado e castanha acinzentada.

No campo experimental da Embrapa, em Pacajus, CE, foi observado em cajueiro-anão que, a partir da fecundação da flor, o tamanho máximo da castanha ocorreu entre o 30º e o 36º dia, enquanto o tamanho máximo do pedúnculo foi observado entre o 48º e o 52º dia. Em resumo, todas as etapas do desenvolvimento do caju são mostradas na Figura 11.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 11. Desenvolvimento do caju: iniciando com o pequeno maturi e finalizando com o caju maduro.

Autores deste tópico: Luiz Augusto Lopes Serrano

Cultivares recomendadas de cajueiro

Dheyne Silva Melo

Francisco das Chagas Vidal Neto

Levi de Moura Barros

Atualmente, existem 14 cultivares/clones comerciais de cajueiro registradas no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (RNC/Mapa) à disposição dos produtores, sendo 12 delas oriundas dos programas de melhoramento genético da Embrapa. Essas cultivares possuem características diferenciais em relação à região de adaptação; resistência/tolerância a doenças; tamanho e peso da castanha e amêndoa; tamanho, forma, peso, cor e qualidade do pedúnculo e porte da planta, fatores a serem considerados na escolha para o plantio.

A escolha de cultivares de cajueiro para o plantio deve levar em conta aspectos relacionados, fundamentalmente, às condições edafoclimáticas, ao sistema de produção, ao produto comercial (castanha/amêndoa ou pedúnculo) e ao setor de beneficiamento. Considerando que a diversidade de clima e solo interage diferentemente com as plantas interferindo no seu desempenho, o comportamento de uma cultivar pode não ser o mesmo nos diferentes locais. Consequentemente, a indicação de uma cultivar para o plantio em uma região determinada dependerá de avaliações do seu desempenho em condições semelhantes. O correto é testar, no local, diversas alternativas de cultivares para plantio, antes de definir qual a melhor para plantar em maior escala. Algumas características gerais da planta são consideradas desejáveis e devem ser consideradas, para a produção de amêndoa ou pedúnculo: porte baixo a médio (menor que 4 metros de altura); produtividade de castanhas superior a 1.000 kg/ha/ano (produção estabilizada), em regime de sequeiro; peso da castanha acima de 7 g; relação amêndoa/castanha acima de 25%; fácil descastanhamento (separação da castanha do pedúnculo); fácil despeliculagem (retirada da película) da amêndoa; peso do pedúnculo superior a 80 g, boa firmeza e baixo nível de tanino.

Do ponto de vista do sistema de produção, deve-se considerar ainda, o plantio de mais de uma cultivar, objetivando reduzir os riscos de vulnerabilidade ao ataque de pragas e doenças, principalmente. As cultivares escolhidas devem ser plantadas pelo uso de mudas clonais enxertadas, para garantir a qualidade e uniformidade do pomar.

A seguir, são apresentadas as principais características das cultivares de cajueiro da Embrapa:

Cultivar `CCP 06`

Esse clone de cajueiro-anão (também denominado cajueiro-anão-precoce) foi obtido por seleção fenotípica massal, seguida de avaliação clonal, da planta matriz de cajueiro CP 06 (CP significa "cajueiro de Pacajus"). A planta apresenta porte baixo, com altura média de 3,0 m e diâmetro médio de copa de 4,5 m, no sexto ano de idade (fase adulta).

Os indicadores agroindustriais são: peso da castanha de 6,2 g, amêndoa despelculada de 1,6 g e relação amêndoa/casca de 24,8%. Em cultivo de sequeiro, em espaçamento de 7 m x 7 m, produz até 600 kg/ha de castanhas. O pedúnculo tem peso médio de 76,5 g e coloração amarela.

Atualmente, é cultivada para a obtenção de sementes para produção de porta-enxerto, pois suas sementes possuem alto poder germinativo, possui alta compatibilidade com os genótipos copa e apresenta elevada taxa de plantas aptas ao plantio no campo (Figura 1).

Fotos: João Rodrigues de Paiva



Figura 1. Cajueiro-anão `CCP 06` (à esquerda) e seu fruto apresentando castanha pequena e pedúnculo amarelo (à direita), em Pacajus, CE.

Cultivar `CCP 76`

Clone de cajueiro-anão originado por seleção fenotípica massal, seguida de avaliação clonal, da planta matriz de cajueiro CP 76. A planta apresenta porte baixo, com altura média de 2,7 m e diâmetro médio da copa de 5,0 m.

A produtividade depende do nível de tecnologia adotado, variando de 400 kg/ha a 1.000 kg/ha de castanhas em cultivo de sequeiro, em espaçamento de 7 m x 7 m. Em cultivo irrigado, pode produzir até 2.000 kg/ha de castanha.

Os principais indicadores agroindustriais são peso da castanha de 8,6 g, amêndoa despelculada de 1,8 g, relação amêndoa/casca de 20,1% e percentagem de amêndoas quebradas no corte de 4,1%.

O pedúnculo é de cor laranja-avermelhada, tem peso médio de 135 g e teor de sólidos solúveis totais de até 12,5 °Brix e acidez titulável de 0,20 a 0,30, com *ratio* (relação entre estes parâmetros) em torno de 50, o que o torna muito saboroso para os apreciadores de caju. Essas características tornaram o clone o mais cultivado no País, cujo cultivo está voltado principalmente para o mercado de fruta fresca e para a indústria de suco. Quando os pedúnculos são destinados para a indústria, há o aproveitamento da castanha para o mercado da amêndoa.

Esse clone é o que apresenta a maior capacidade de adaptação a diferentes ambientes, ocupando a maior amplitude de agroecossistemas do País (Figura 2).

Fotos: João Rodrigues de Paiva e Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 2. Cajueiro-anão `CCP 76` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo laranja-avermelhado (à direita), em Pacajus, CE (à esquerda) e em Pio IX, PI (à direita).

Cultivar `CCP 09`

Esse clone de cajueiro-anão foi obtido por seleção fenotípica massal, seguida de seleção clonal, a partir da planta matriz de cajueiro CP 09.

A planta apresenta porte baixo, altura média de 3,0 m e diâmetro médio da copa de 6,0 m. A produtividade média no sexto ano, em cultivo de sequeiro, em solos arenosos de baixa fertilidade, é de cerca de 410 kg/ha, em espaçamento de 7 m x 7 m.

Os principais indicadores agroindustriais são: peso da castanha entre 8 g e 9 g; peso da amêndoa despelucada entre 2,2 g e 2,4 g; relação amêndoa/casca de 27,7% e percentagem de amêndoas quebradas no corte de 9,7%.

O pedúnculo, de cor laranja-avermelhada, tem peso médio de 87 g, teor médio de sólidos solúveis totais de 11,5 °Brix e acidez titulável de 0,38, resultando num *ratio* de 30, o que torna o pedúnculo aceitável pelos consumidores.

Esse clone é o mais responsivo à irrigação em termos de produção (até 95% a mais na produção de pedúnculo e 76% a mais na produção de castanha), sendo o mais indicado para áreas irrigadas. Nessas condições, os indicadores agroindustriais da castanha também são incrementados.

É um clone recomendado para exploração mista, ou seja, pode-se explorar tanto a produção de castanha como a de pedúnculo (Figura 3).

Fotos: João Rodrigues de Paiva e Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 3. Cajueiro-anão `CCP 09` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo laranja-avermelhado (à direita), em Pacajus, CE.

Cultivar `CCP 1001`

Esse clone de cajueiro-anão foi lançado juntamente com o clone `CCP 09` e teve sua origem da planta matriz de cajueiro CP 1001, no Campo Experimental de Pacajus, CE. A planta tem como características o porte baixo, altura média de 2,8 m e diâmetro médio da copa de 5,0 m no sexto ano de idade. É muito produtivo, podendo alcançar, no sexto ano, 547 kg/ha, em cultivo de sequeiro e no espaçamento de 7 m x 7 m.

Os indicadores agroindustriais médios mostram o peso da castanha de 6,3 g, amêndoa despeliculada de 1,9 g; a relação amêndoa/casca de 28,1% e a percentagem de amêndoas quebradas no corte de 9,5%. O pedúnculo possui peso médio de 84,6 g e coloração vermelha.

Indicado para regiões com elevado déficit hídrico. O cultivo sob irrigação favorece o crescimento das plantas (vegetativo), em detrimento da produção de castanha, mostrando, assim, pouca resposta produtiva em relação à irrigação.

Por ser um clone altamente prolífico, vem sendo bastante utilizado pelo Programa de Melhoramento da Embrapa, na participação de cruzamentos para a obtenção de novas populações. Um detalhe importante é que sua produção ocorre em cachos (Figura 4).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 4. Cajueiro-anão `CCP 1001` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo vermelho (à direita), em

Barreira, CE.

Cultivar `Embrapa 50`

Esse clone de cajueiro-anão foi lançado para o plantio comercial em cultivo de sequeiro, no Estado do Ceará. Foi obtido da seleção dentro de uma progênie híbrida resultante do cruzamento entre os genótipos CP 06 (cajueiro-anão) e CP 07 (cajueiro-comum), seguida de avaliação clonal, no Campo Experimental de Pacajus, CE.

A planta tem porte médio, com altura média de 3,4 m e diâmetro médio da copa de 7,7 m, no sexto ano de idade, sendo recomendado espaçamento mínimo de 8 m x 8 m. Em cultivo de sequeiro, pode produzir até 1.200 kg/ha de castanha e 5.590 kg/ha de pedúnculo, que geralmente é aproveitado apenas na indústria de suco.

O peso da castanha é de 11,2 g; a relação amêndoa/casca, 26,5%; o peso da amêndoa, 2,9 g; a percentagem de amêndoas quebradas no corte, 4,3% e amêndoas inteiras após a despeliculagem, 80%. O pedúnculo é amarelo e pesa, em média, 111 g.

É recomendado, principalmente, para a exploração da castanha (Figura 5).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano e Cláudio de Norões Rocha



Figura 5. Cajueiro-anão `Embrapa 50` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo amarelo (à direita), em Pacajus, CE.

Cultivar `Embrapa 51`

Esse clone de cajueiro-anão foi lançado juntamente com o `Embrapa 50`, para plantio comercial em cultivo de sequeiro no Estado do Ceará. Foi obtido do genótipo P500, selecionado num campo de progênies policruzadas de cajueiro-anão, seguido de avaliação clonal no Campo Experimental de Pacajus, CE.

A planta apresenta porte médio, com altura média em torno de 3,0 m e diâmetro médio de copa de 8,0 m, exigindo, assim, espaçamento de plantio mais amplo. Em cultivo de sequeiro, pode produzir entre 1.200 kg/ha e 1.300 kg/ha de castanhas e 8.700 kg/ha de pedúnculo.

É recomendado para exploração de castanha, cujo peso médio é de 10,7 g, e possui peso da amêndoa de 2,6 g. Apresenta relação amêndoa/casca de 24,5%; percentagem de amêndoas quebradas de 1,3% e percentagem de amêndoas inteiras após a despeliculagem de 85%. O pedúnculo possui forma

piramidal e é vermelho, com peso médio de 104 g.

É recomendado, principalmente, para a exploração da castanha, sendo um dos clones mais cultivados no Nordeste. Além disso, apresenta certa tolerância à resinose (Figura 6).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 6. Cajueiro-anão `Embrapa 51` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo vermelho (à direita), em Cruz, CE.

Cultivar `BRS 189`

Foi lançada para cultivo sob irrigação no Estado do Ceará. Esse clone de cajueiro-anão foi obtido por seleção fenotípica dentro de uma progênie originada do cruzamento entre os clones de cajueiro-anão `CCP 1001` e `CCP 76`, seguida de avaliação clonal.

A planta apresenta porte baixo e produz, em cultivo irrigado, cerca de 2.000 kg/ha de castanhas e 12.700 kg/ha de pedúnculo.

O peso médio da castanha é de 8,3 g, e o da amêndoa, 2,1 g. A relação amêndoa/castanha está em torno de 26,6%. O pedúnculo é vermelho, de formato piriforme, e peso médio de 155 g. Entre os clones da Embrapa, é um dos que possuem maiores pedúnculos e menores castanhas. Os sólidos solúveis totais alcançam 13,3 °Brix, a acidez total titulável, 0,40%, o conteúdo de vitamina C, 251,86 mg/100 g de polpa, e o teor de tanino oligomérico, 0,30%, tornando o clone recomendado para o mercado de mesa.

O clone `BRS 189` é recomendado para o cultivo irrigado, embora também possa ser cultivado em regime de sequeiro em regiões onde as chuvas ultrapassam 800 mm anuais (litoral) (Figura 7)

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 7. Cajueiro-anão `BRS 189` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo vermelho (à direita).

Cultivar `BRS 226`

O clone `BRS 226` (Planalto) foi obtido da planta matriz MAP-42, por meio de seleção fenotípica massal, na fazenda Caucaia Agroindustrial S.A. (Capisa), no Município de Pio IX, Piauí, seguida de avaliação clonal na mesma região.

A planta apresenta porte baixo (< 3 metros), sendo resistente às doenças resinose e PPH (podridão preta da haste), as quais vêm causando prejuízos significativos aos cajucultores, sobretudo no Semiárido e no Cerrado, sendo assim recomendado para as áreas com ocorrência dessas enfermidades.

Os indicadores agroindustriais para a castanha recomendam esse clone para o mercado de amêndoa. A castanha possui peso médio de 10,2 g, a amêndoa pesa 2,7 g, a relação amêndoa/castanha está em torno de 22,1%, e a porcentagem de amêndoas inteiras após a despeliculagem é de 86,7%.

O peso médio do pedúnculo, de coloração amarela ou laranja clara, é de 102,6 g, possuindo ainda alto teor de vitamina C (356,13 mg/100 g de polpa). Os sólidos solúveis totais alcançam 13,8 °Brix, a acidez total titulável, 0,52%, e o teor de tanino oligomérico, 0,80%. Atualmente, os pedúnculos desse clone vêm sendo bem aproveitados pelas indústrias de suco.

Este clone é recomendado para cultivo de sequeiro em ambientes em que as condições de clima e solo sejam semelhantes aos do local de seleção (clima quente, baixa precipitação e solo arenoso e profundo) (Figura 8).

Fotos: João Rodrigues de Paiva e Leto Rocha



Figura 8. Cajueiro-anão `BRS 226` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo laranja-amarelado (à

direita).

Cultivar `BRS 253`

Este clone de cajueiro-anão foi lançado para plantio comercial em cultivo de sequeiro. Foi avaliado e selecionado na Região de Ribeira do Pombal, BA. O clone `BRS 253` ou `BRS Bahia 12` se originou da seleção fenotípica da planta matriz de cajueiro-anão (P96D), oriunda de uma progênie policruzada, no Campo Experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical.

As principais características desse clone são o vigor da planta, a alta produtividade de castanhas, a qualidade da amêndoa e o pedúnculo vermelho (Figura 9). Desse modo, é recomendado para a exploração da castanha naquela região.

No quarto ano de avaliação, o clone apresentou as seguintes características: altura de planta – 2,9 m; diâmetro da copa – 7,2 m; produção de castanhas – 800 kg/ha; rendimento industrial – 26,3%; porcentagem de amêndoas duras – 0,70%; amêndoas quebradas – 5,15%; peso médio da castanha – 10,2 g; peso médio da amêndoa – 2,7 g; e peso médio do pedúnculo – 91,3 g.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 9. Cajueiro-anão `BRS 253` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo vermelho (à direita), em Florânia, RN.

Cultivar `BRS 265`

O clone de cajueiro-anão `BRS 265` (Pacajus) foi resultado da seleção fenotípica dentro de uma progênie policruzada naturalmente, originada do clone de cajueiro-anão `CCP 76`, no Campo Experimental de Pacajus, CE.

Quando comparado aos outros clones de cajueiro-anão, a planta do `BRS 265` apresenta porte médio. A altura média é de 3,6 m no sétimo ano de idade, em cultivo de sequeiro, no Município de Severiano Melo, RN.

Sua castanha apresenta peso médio de 12,5 g, a amêndoa possui 2,6 g e o pedúnculo, de coloração vermelha, 118,2 g. A relação amêndoa/castanha é de 21,26%, apresentando 98% de amêndoas inteiras após a despeliculagem. Os sólidos solúveis totais alcançam 12,9 °Brix e a acidez total titulável 0,22.

O clone `BRS 265` é recomendado para o plantio de sequeiro nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e regiões similares aos ambientes onde foi avaliado. Além da castanha, o pedúnculo (pequeno) também pode ser aproveitado para o mercado de mesa (consumo in natura) (Figura 10).

Fotos: João Rodrigues de Paiva e Cláudio de Norões Rocha



Figura 10. Cajueiro-anão `BRS 265` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo vermelho (à direita).

Cultivar `BRS 274`

A Embrapa Agroindústria Tropical, em parceria com a Companhia de Óleos do Nordeste (Cione), lançou o primeiro clone de cajueiro-comum para cultivo em regime de sequeiro.

O clone de cajueiro-comum `BRS 274` ou `BRS Jacaju` originou-se da seleção fenotípica de uma planta matriz de cajueiro-comum, em populações segregantes, na Fazenda Uruanã, de propriedade da Empresa Cione, localizada no Município de Beberibe, CE, seguida da clonagem e avaliação do clone na Fazenda Jacaju, localizada no mesmo município.

Considerando os cajueiros do tipo-comum, as plantas desse clone tem como características o porte médio, com altura de 5,1 m e copa com diâmetro médio de 11,0 m no oitavo ano de idade, em cultivo de sequeiro. Assim, os espaçamentos recomendados são o de 12 m x 10 m, em sistema retangular, com 83 plantas por hectare, ou 11 m x 11 m, em sistema quadrado, com 83 plantas por hectare. O peso médio da castanha é de 16,0 g, o da amêndoa, 3,5 g, e o do pedúnculo, 128,6 g. É a cultivar da Embrapa que apresenta a maior castanha. O pedúnculo possui alto teor de vitamina C (305,53 mg/100 g de polpa).

Esse clone apresenta uma reação intermediária à antracnose e resistência ao mofo preto. Por suas características, é recomendado para exploração da castanha e do pedúnculo para indústria de sucos, em cultivo de sequeiro (Figura 11).

Fotos: João Rodrigues de Paiva e Cláudio de Norões Rocha



Figura 11. Cajueiro-comum `BRS 274` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo alaranjado (à direita).

Cultivar `BRS 275`

Esse clone é um híbrido obtido do cruzamento entre o cajueiro-anão e o cajueiro-comum. Originou-se da seleção fenotípica dentro de uma progênie de polinização controlada, oriunda do cruzamento entre o clone `CCP 1001` (cajueiro-anão) e a planta matriz `CP 12` (cajueiro-comum). Após a seleção entre e dentro de progênies, foi feita a clonagem da planta, para obtenção e avaliação do clone.

As características da planta, em cultivo de sequeiro, no oitavo ano de idade, são: altura média de 5,3 m, diâmetro médio da copa de 9,7 m; peso médio da castanha de 11,4 g; peso médio da amêndoa de 3,1 g e do pedúnculo de 108,0 g. Os sólidos solúveis totais alcançam 12,0 °Brix, e a acidez total titulável, 0,34%. Por suas características, é recomendada para exploração da castanha e do pedúnculo para a indústria de sucos (Figura 12).

Fotos: João Rodrigues de Paiva e Cláudio de Norões Rocha



Figura 12. Cajueiro `BRS 275` (à esquerda) e seu fruto apresentando pedúnculo alaranjado (à direita).

Todas as informações relativas às cultivares encontram-se resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo das características das cultivares de caju da Embrapa Agroindústria Tropical.

Cultivar	Porte	Produção de castanha	PMC	PMA	PMP	SST	ATT	Cor do	Aptidão
----------	-------	----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	--------	---------

		(kg/ha)	(g)	(g)	(g)	(°Brix)	(%)	Ratio	pedúnculo	
CCP 06	Baixo	600 (sequeiro)	6,2	1,6	76,5				amarela	Porta-enxerto
CCP 76	Baixo	700 (sequeiro) 2.000 (irrigado)	8,6	1,8	135,0	12,5	0,25	50	laranja- avermelhada	Mista (castanha e pedúnculo)
CCP 09	Baixo	410 (sequeiro) 720 (irrigado)	8,5	2,3	87,0	11,5	0,38	30	laranja	Mista (castanha e pedúnculo)
CCP 1001	Baixo	547 (sequeiro)	6,3	1,9	84,6				vermelha	Castanha
Embrapa 50	Médio	1.200 (sequeiro)	11,2	2,9	111,0				amarela	Castanha
Embrapa 51	Baixo	1.250 (sequeiro)	10,7	2,6	104,0				vermelha	Castanha
BRS 189	Baixo	1.960 (irrigado)	8,3	2,1	155,4	13,3	0,40	33	vermelha	Pedúnculo
BRS 226	Baixo	470 (sequeiro)	10,2	2,7	102,6	13,8	0,52	28	amarelo- alaranjada	Mista (castanha e pedúnculo – suco)
BRS 253	Baixo	800 (sequeiro)	10,2	2,7	91,3				vermelha	Castanha
BRS 265	Baixo a Médio	654 (sequeiro)	12,5	2,6	118,2	12,9	0,22	58	vermelha	Mista (castanha e pedúnculo)
BRS 274	Médio	1.248 (sequeiro)	16,0	3,5	128,6				laranja	Mista (castanha e pedúnculo – suco)
BRS 275	Médio	1.200 (sequeiro)	11,4	3,1	108,0	12,0	0,34	35	laranja	Mista (castanha e pedúnculo – suco)

Legenda: AP – altura média da planta; DC – diâmetro médio da copa; PMC – peso médio da castanha; PMA – peso médio da amêndoa; PMP – peso médio do pedúnculo; SST – sólidos solúveis totais; ATT – acidez total titulável; Ratio – relação SST/ATT. Obs.: A cor do pedúnculo pode variar um pouco em decorrência da luminosidade do local de plantio.

Autores deste tópico: Levi de Moura Barros, FRANCISCO DAS CHAGAS VIDAL NETO, DHEYNE SILVA MELO

Produção de mudas de cajueiro

Luiz Augusto Lopes Serrano

Antônio Teixeira Cavalcanti Junior

No Brasil, a produção de mudas de cajueiro é regida pelas “Normas e padrões específicos para a produção e comercialização de mudas de cajueiro” (BRASIL, 2006). Essas normas estabelecem as exigências para a produção, comercialização e utilização das mudas de cajueiro, visando garantir sua identidade e qualidade física e fitossanitária.

Os viveiros de produção de mudas de cajueiro devem ser identificados com uma placa contendo o nome ou razão social, o número do Registro Nacional de Sementes e Mudas (RenaseM) e a identificação do responsável técnico. O viveiro deve estar a uma distância mínima de 50 m de qualquer planta adulta de cajueiro e, no mínimo, 20 m de estradas públicas. O solo da área do viveiro deve apresentar boas condições de drenagem e não apresentar histórico de problemas fitossanitários.

O cajueiro pode ser propagado tanto pela via sexual (sementes) ou assexual (propágulos). As plantas oriundas de sementes são popularmente chamadas de “pé-franco” e tecnicamente, de “mudas seminais” ou “seedlings”. Devido ao fato de o cajueiro apresentar polinização cruzada (entre indivíduos diferentes), suas sementes são geneticamente diferentes, originando, assim, plantas diferentes. Por isso, se essas mudas seminais forem utilizadas para o plantio no campo, o resultado será pomares com alta taxa de heterogeneidade, os quais apresentarão plantas com copas irregulares, folhas, castanhas e pedúnculos com tamanhos, formatos e cores diferentes; características indesejáveis agronomicamente.

Assim, na exploração comercial da cultura, as mudas de cajueiro devem ser produzidas por meio da enxertia de garfos ou borbulhas oriundos de plantas com características genéticas superiores, em porta-enxertos previamente produzidos. A técnica da enxertia permite a obtenção de plantas (copas) geneticamente idênticas (clone) à planta-mãe. Como a Embrapa gerou diversos genótipos superiores de cajueiro, a disponibilização desses materiais somente pode ser realizada pelo processo de clonagem, sendo os principais métodos de enxertia a *garfagem em fenda lateral* e a *borbulhia em placa*.

Sementes e propágulos vegetativos

As sementes (castanhas) utilizadas para a formação do porta-enxerto devem ser oriundas de plantas cultivadas em um pomar específico, denominado jardim de sementes, o qual deverá estar inscrito em um órgão oficial de fiscalização. As plantas do jardim de sementes devem apresentar aspectos fitossanitário e nutricional adequados e apresentarem as características peculiares do genótipo (clone) em questão.

Do mesmo modo, as plantas matrizes fornecedoras de garfos e borbulhas deverão fazer parte de um pomar específico, chamado jardim clonal (Figura 1), devendo, também, estar inscrito num órgão oficial de fiscalização.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano





Figura 1. Campo de matrizes (jardim clonal) dos clones de cajueiro da Embrapa, em Pacajus, CE. As plantas são podadas (acima), adubadas e irrigadas; e a partir dos 90 dias após a poda (abaixo) elas já fornecem propágulos (garfos) para a enxertia.

As plantas fornecedoras de material de propagação (sementes e propágulos), devem pertencer a uma cultivar (clone) inscrita no Registro Nacional de Cultivares (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Atualmente, encontram-se registrados os seguintes clones de cajueiro: 'BRS 189', 'BRS 226', 'BRS 253', 'BRS 265', 'BRS 274', 'BRS 275', 'CCP 06', 'CCP 09', 'CCP 76', 'CCP 1001', 'EMBRAPA 50', 'EMBRAPA 51', 'FAGA 01' e 'FAGA 11'.

Quanto à produtividade, uma planta matriz de cajueiro, em condições irrigadas e a partir do terceiro ano de idade, pode fornecer até 700 borbulhas ou garfos por ano.

Produção do porta-enxerto

O porta-enxerto pode ser produzido em sementeira ou em recipientes específicos, sendo esse último o mais recomendável. Os recipientes mais utilizados pelos produtores de mudas de cajueiro são o saco plástico preto (26 cm a 28 cm de altura e 13 cm a 15 cm de largura) e o tubete plástico de 288 mL, sendo este recomendado para quando as mudas precisarem ser transportadas a longas distâncias.

Os recipientes são dispostos em canteiros sob viveiro telado ou a pleno sol, e normalmente são preenchidos com substrato composto pela mistura de casca de arroz carbonizada, solo hidromórfico peneirado (malha de 6 mm) e bagana de carnaúba na proporção volumétrica de 2:1:1. Substratos comerciais à base de casca de pínus moída e vermiculita também podem ser utilizados. Recomenda-se a realização prévia da análise química do substrato objetivando-se verificar a necessidade de adubação e o valor do pH, que deve ser entre 5,5 e 7,0.

Atualmente, o porta-enxerto mais avaliado e recomendado é o clone de cajueiro-anão 'CCP 06', pois apresenta elevadas taxas de germinação e de plântulas normais, além de melhor pegamento de enxertia (compatibilidade) com os outros clones da Embrapa. O clone de cajueiro-anão 'CCP 76' também é muito utilizado como porta-enxerto, devido, principalmente, à sua maior disponibilidade nas regiões produtoras, embora seja suscetível à doença da resinose.

A semeadura é realizada colocando-se uma semente por recipiente, na posição vertical – com a ponta mais fina para baixo e a cicatriz da inserção do pedúnculo para cima. A profundidade da semeadura não deve ultrapassar 3 cm, sendo mais comum deixar a base da semente rente ao nível do substrato. Após a semeadura, os canteiros deverão ser cobertos com sombrite, sacos de juta ou algo similar, com o intuito de preservar a umidade do substrato após as irrigações (Figura 2).

A germinação inicia-se já na primeira semana após a sementeira; contudo, grande parte ocorre entre o 12º e o 20º dia (Figura 3). A partir daí, recomenda-se o replantio daquelas que não germinaram. Normalmente, quando se utilizam castanhas novas e de boa qualidade do clone 'CCP 06', obtêm-se taxas de germinação superiores a 90%. Castanhas de maiores comprimento e espessura tendem a apresentar menores taxas de germinação.

Quando as plantas do porta-enxerto de cajueiro atingirem valores próximos a 0,45 cm de diâmetro do caule no ponto de enxertia (\approx 6 cm a partir do colo), 25 cm de altura e 10 folhas, elas estarão aptas à enxertia (Figura 4). Geralmente os porta-enxertos se apresentam aptos à enxertia entre 45 e 75 dias após a sementeira, com variação de acordo com a época do ano e das condições de produção (como ambiente, embalagem e substrato). As plantas que não apresentarem vigor suficiente e estiverem deformadas, cloróticas (folhas amareladas), com superbrotamento ou raquíticas deverão ser eliminadas.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 2. Etapas iniciais da produção de porta-enxertos de cajueiro: abertura das covas (A) sementeira (B), proteção do canteiro com sombrite (C) e irrigação (D).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 3. Início da germinação das sementes de cajueiro a partir do 7º dia da semeadura (A) e plântulas entre 10 e 15 dias da semeadura (B). Os porta-enxertos podem ser produzidos sob viveiro telado (C) ou a pleno sol (D).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano

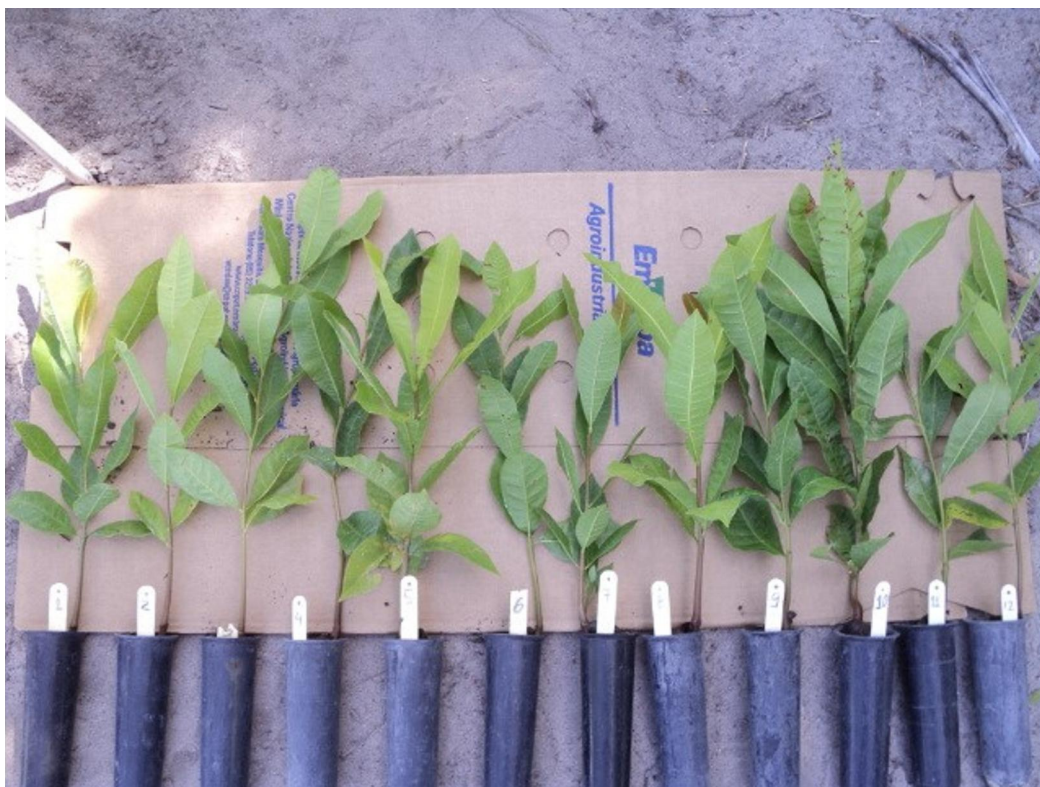


Figura 4. Porta-enxertos de cajueiro aptos à enxertia, aos 60 dias após a semeadura. As plantas desta foto apresentaram médias de 35 cm de altura, 0,52 cm de diâmetro de caule (no ponto de enxertia) e 11 folhas.

Processos de enxertia

1. Enxertia por garfagem em fenda lateral

Os garfos para o processo de enxertia são obtidos de ramos vegetativos das plantas pertencentes a um jardim clonal. Os ramos devem ter consistência herbácea a semilenhosa, apresentar gema apical intumescida (pronta pra brotar) e folhas terminais maduras (Figura 5). Os garfos são cortados com 15 cm a 20 cm de comprimento e desfolhados logo em seguida, sendo acondicionados em sacolas plásticas ou em panos úmidos para diminuir a perda de umidade. É extremamente importante que os garfos possuam diâmetro compatível com o diâmetro do caule do porta-enxerto, entre 0,45 cm e 0,60 cm.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 5. Seleção de uma ramo vegetativo na planta matriz de cajueiro (A), corte do garfo e desfolha (B), acondicionamento dos garfos em sacola plástica (C) e garfos prontos para serem enxertados (D).

Uma vez obtidos os garfos, inicia-se o processo da enxertia, sendo o primeiro procedimento o corte da parte aérea do porta-enxerto, deixando-o com apenas quatro folhas. Em seguida, no caule do porta-enxerto, a aproximadamente 6 cm do colo, efetua-se, de cima para baixo, uma incisão oblíqua de até 2,5 cm (Figura 6A).

Logo após a realização da incisão no caule do porta-enxerto, seleciona-se um garfo e corta-o em sua base (Figura 6B). O local do corte no garfo é onde haja um diâmetro semelhante ao do caule do porta-enxerto. O corte na base do garfo é do tipo bisel duplo formando uma cunha de aproximadamente 2,5 cm de comprimento (semelhante à incisão feita no caule do porta-enxerto), e, geralmente, o garfo fica com 8 cm a 10 cm de comprimento. Faz-se então a junção do garfo na incisão do porta-enxerto (Figura 6C) e o amarrado de uma fita plástica em espiral, de baixo pra cima, no local da enxertia, mantendo-se firme o contato entre as partes unidas (Figuras 6D e 6E). Por fim, realiza-se a cobertura do garfo com um saquinho plástico transparente (Figura 6F), o qual é amarrado na base, para evitar a contaminação dos tecidos cortados e o ressecamento do enxerto.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 6. Enxertia por garfagem lateral em cajueiro: incisão oblíqua no caule do porta-enxerto (A), corte da base

do garfo (B), enxertia do garfo (C), amarrio do enxerto (D, E) e proteção do enxerto com saquinho plástico (F).

Após a realização da enxertia por garfagem lateral (Figura 7A), as mudas deverão ser mantidas em viveiro telado (Sombrite® 50%) (Figura 7B), por 25 a 30 dias, época em que os garfos enxertados iniciam a emissão das novas folhas (Figura 8). Nessa época, os saquinhos de proteção dos garfos deverão ser retirados e o resto da parte aérea do porta-enxerto é cortada.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

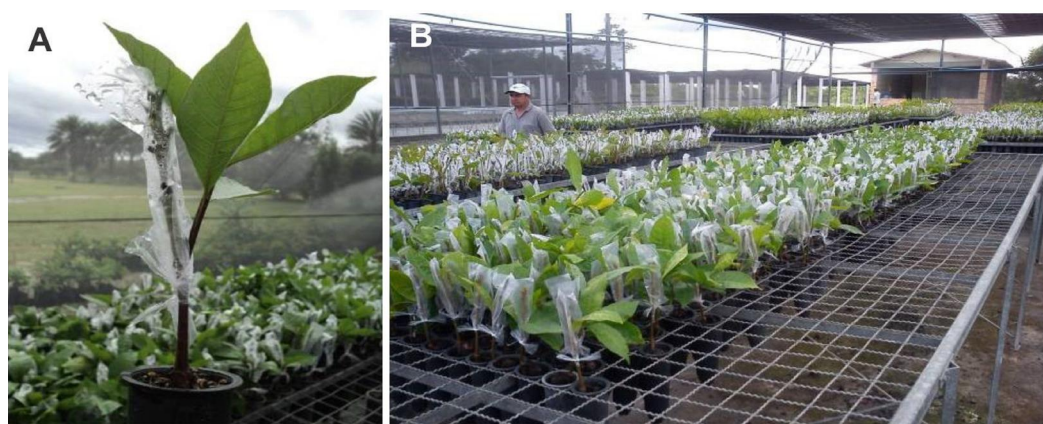


Figura 7. Mudas de cajueiro recém-enxertadas mantidas sob viveiro telado.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 8. Muda de cajueiro apresentando brotação do enxerto.

Após a expansão total das primeiras folhas recém-surgidas no enxerto (Figura 9A), entre 40 e 50 dias da enxertia, as mudas são levadas para canteiros a pleno sol para aclimação (Figura 9B). Nessa fase, a fita plástica utilizada para o amarrão do garfo no porta-enxerto deve ser retirada.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 9. Mudanças de cajueiro com as primeiras folhas expandidas (A) devendo ser levadas para os canteiros de aclimação a pleno sol (B).

Entre 60 e 90 dias após a enxertia, as mudas de cajueiro estarão aptas ao plantio no campo, apresentando altura mínima de 20 cm e com pelo menos seis folhas totalmente expandidas (Figura 10).

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 10. Muda de cajueiro apta a ser plantada no campo.

2. Enxertia por borbulhia em placa

As borbulhas são placas com lenho na forma elíptica com 1,5 cm a 2,0 cm de comprimento. São obtidas de ramos produtivos em pleno florescimento, com cerca de 50% a 70% de flores abertas e com pelo menos quatro gemas laterais intumescidas (Figura 11A). Logo após a coleta, os ramos deverão ser levados para o local da enxertia, onde serão desfolhados (Figura 11B) e preparados para a retirada das borbulhas (Figura 11C). É importante ressaltar que a enxertia por borbulhia pode ser feita tanto em locais sombreados como a pleno sol; por isso, é esse o tipo de enxertia realizado no processo de [substituição de copas](#), em plantas adultas.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 11. Ramo reprodutivo do cajueiro em plena floração (A). O ramo deve ser desfolhado e a panícula é retirada (B), deixando-o pronto para a extração das borbulhas intumescidas (C).

O processo de enxertia por borbulhia inicia-se com a realização de um corte, do tipo placa, no caule do porta-enxerto, a aproximadamente 6 cm do colo. Logo em seguida retira-se a borbulha (gema) do ramo fornecedor (Figura 12A) e realiza-se a justaposição dela no corte feito no caule do porta-enxerto (Figura 12B). Por fim, as partes são amarradas com fita plástica, em espiral de baixo para cima (Figura 12C). É importante frisar que o corte feito no caule do porta-enxerto deverá ser do mesmo tamanho da borbulha.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 12. Borbulha retirada do ramo reprodutivo de cajueiro (A) e justaposta no caule do porta-enxerto (B). Em seguida faz-se o amarrio da borbulha (C).

Após o amarrio, realiza-se a proteção da borbulha contra a radiação solar utilizando-se uma folha do próprio porta-enxerto (Figura 13A). Nesse tipo de enxertia, pelo fato de a borbulha ser de menor tamanho, fácil de ser protegida, e pela justaposição ser mais precisa entre os tecidos, as mudas recém-enxertadas poderão ficar tanto sob viveiro telado quanto a pleno sol. Semelhante ao processo anterior (garfagem), as mudas enxertadas por borbulhia estarão aptas ao plantio no campo entre 60 e 90 dias após a enxertia (Figura 13B).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 13. Borbulha protegida após a enxertia (A) e muda de cajueiro apta ao plantio no campo (B).

Em ambos os métodos de enxertia, observa-se, no geral, uma taxa de pegamento da enxertia entre 70% e 90%, dependendo da época do ano e da combinação entre os genótipos de cajueiros utilizados como porta-enxerto e copa. É válido lembrar que, quanto menor for o período entre a obtenção dos propágulos (garfos e borbulhas) e a realização da enxertia, maior será a taxa de pegamento.

No geral, considera-se que as mudas de cajueiro aptas ao plantio no campo devam apresentar entre 120 e 180 dias de idade (a partir da sementeira). Elas devem apresentar ponto de enxertia cicatrizado, aspecto vigoroso, com no mínimo 6 folhas maduras e 20 cm de altura.

Autores deste tópico: Luiz Augusto Lopes Serrano
, ANTONIO TEIXEIRA CAVALCANTI JUNIOR

Clima e solo para o cajueiro

Carlos Alberto Kenji Taniguchi

Lindbergue Araújo Crisóstomo

O cajueiro é uma planta tropical adaptada às condições nordestinas, principalmente do litoral. As informações do clima e do solo da região, associadas às necessidades da planta, são fundamentais para o zoneamento agrícola do cajueiro, bem como para delimitar áreas e épocas favoráveis para a implantação da cultura, ampliando novas fronteiras agrícolas e definindo as linhas de financiamento rural aos agricultores (AGUIAR et al., 2001). Assim, o zoneamento agrícola é uma ferramenta que orienta os agricultores sobre os riscos de adversidades climáticas coincidentes com as fases mais sensíveis das culturas (SERRANO; OLIVEIRA, 2013).

O zoneamento agrícola da cultura do cajueiro, específico para cada estado da região Nordeste do Brasil, foi definido pela Secretaria de Política Agrícola, ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por meio de publicações de Portarias:

Rio Grande do Norte: Portaria nº 35, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011a);

Paraíba: Portaria nº 36, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011b);

Pernambuco: Portaria nº 37, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011c);

Alagoas: Portaria nº 38, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011d);

Sergipe: Portaria nº 39, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011e);

Bahia: Portaria nº 40, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011f);

Piauí: Portaria nº 41, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011g);

Maranhão: Portaria nº 42, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011h);

Ceará: Portaria nº 43, de 10 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011i).

Para a identificação de áreas aptas ao cultivo do cajueiro, bem como os melhores períodos de plantio e, conseqüentemente, a minimização dos riscos climáticos, são consideradas as informações de solos e os seguintes parâmetros de risco:

Clima

a. Temperatura média anual (TM):

Entre 22 °C e 32 °C – ótimo/baixo risco.

Entre 32 °C e 40 °C ou entre 16 °C e 22 °C – regular/médio risco.

Abaixo de 16 °C ou acima de 40 °C – restrito/alto risco

b. Precipitação pluviométrica (chuvas), média anual (P):

Entre 800 mm a 1.500 mm (período seco de 4 a 5 meses) – ótimo/baixo risco.

Entre 600 mm a 800 mm (período seco de 5 a 7 meses) – regular/médio risco.

Entre 500 mm a 600 mm (período seco de 5 a 7 meses) – restrito/alto risco.

Menor que 500 mm (período seco maior do que 7 meses) – inapto.

c. Deficiência hídrica anual (DEF):

DEF = 350 mm – boas condições naturais para o cultivo.

d. Altitude (Alt):

Entre 0 m e 300 m – ótimo/baixo risco.

Entre 300 m e 600 m – regular/médio risco.

Entre 600 m e 900 m – restrito/alto risco.

Acima de 900 m – inapto.

Ademais, o cajueiro é uma planta que requer alta luminosidade. Em condições de sombra ou pouca luminosidade, não produz satisfatoriamente.

No Brasil, principalmente na região Nordeste, a maior produtora de caju do País, encontram-se alguns exemplos que valem ser destacados. Por exemplo, os maiores municípios produtores de caju do Brasil apresentam regime pluviométrico na faixa entre 600 mm a 1.200 mm anuais, distribuídos de 3 a 5 meses (janeiro a maio), e período seco acima de 6 meses, coincidindo com as fases de floração e frutificação. Muitas regiões produtoras, como o Sudeste do Piauí, apresentam precipitações anuais entre 400 mm e 800 mm, e, mesmo nessas condições, alguns genótipos de cajueiro apresentam boa produção. Do mesmo modo, alguns importantes municípios produtores de caju do Nordeste encontram-se entre 600 m e 800 m de altitude.

A faixa de umidade relativa do ar mais apropriada para a cultura situa-se entre 70% e 85%. No entanto, já foram constatadas produções satisfatórias em regiões com até 40% de umidade. Em regiões onde a umidade relativa do ar é superior a 85%, observa-se maior incidência de doenças fúngicas nas folhas, flores e frutos (CRISOSTOMO, 2013).

Em regiões onde se registram ventos frequentes, com velocidade superior a 7 m/s, relatam-se elevada queda de flores e frutos, além de tombamento de plantas (AGUIAR; COSTA, 2002). Nessas condições, aconselha-se o emprego de quebra-ventos.

Solo

Embora apresente alta rusticidade, o cajueiro não se desenvolve bem em solos rasos e muito argilosos (>60% de argila). Preferencialmente, o cajueiro deve ser cultivado em solos de textura arenosa ou franco arenosa (menos de 15% de argila), relevo plano ou suave ondulado, não sujeitos a encharcamento, sem camadas impermeáveis e de profundidade superior a 1,5 m.

Solos salinos com condutividade elétrica (CE) entre 8 dS/m e 15 dS/m apresentam restrição ao cultivo de cajueiro (RAMOS et al., 1997). No caso de baixa ou média salinidade no terreno onde será implantado o pomar, é válido consultar qual o porta-enxerto a ser utilizado.

Segundo Ramos et al. (1997), os principais solos cultivados com cajueiro nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte são:

- Latossolos amarelos.
- Latossolos vermelho-amarelos.
- Argissolos vermelho-amarelos.
- Neossolos quartzarênicos.

No geral, esses solos são profundos e com baixo teor ou ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis e diferem em relação ao teor de argila no perfil do solo. Os Latossolos apresentam teor de argila com pequena variação ao longo do perfil, ao contrário dos Argissolos, que possuem teor mais elevado na camada subsuperficial em relação à superficial, enquanto os Neossolos apresentam baixo teor de argila (menor que 15%) em todo o perfil do solo.

Os Latossolos e Argissolos apresentam boa aeração e drenagem, características favoráveis ao desenvolvimento e produção do cajueiro. Entretanto, em relação às características químicas, por serem altamente intemperizados, são ácidos, de baixa fertilidade natural e, com frequência, apresentam alta saturação por alumínio. Devido a essas restrições químicas, esses solos requerem a adição de corretivos (calcário e/ou gesso agrícola) e de fertilizantes para a diminuição da acidez, a neutralização do alumínio trocável e o fornecimento de nutrientes.

Os Neossolos, com maior ocorrência nas áreas litorâneas e em alguns planaltos sedimentares do Piauí, apresentam textura arenosa em todo o perfil, resultando em drenagem excessiva do solo, baixa retenção de água e alto potencial de lixiviação de nutrientes. Por serem altamente susceptíveis à erosão, práticas que mantenham ou aumentem os teores de matéria orgânica são fundamentais para a sustentabilidade do cultivo do cajueiro nesses solos.

A aptidão do solo para o cultivo do cajueiro segue as especificações e recomendações contidas na Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008):

- a) Tipo 1: solos de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor que 15% ou com teor de argila maior ou igual a 15%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja maior ou igual a 50.

- b) Tipo 2: solos de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor que 35%, nos quais diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja menor que 50.
- c) Tipo 3: solos de textura argilosa, com teor de argila maior ou igual a 35%.

Por outro lado, áreas de preservação obrigatória (Lei 4.771/65 e alterações) e solos que apresentam profundidade inferior a 50 cm ou com solos muito pedregosos (presença de calhaus e matações em mais de 15% da massa e/ou da superfície do terreno) não são indicados para o cultivo do cajueiro.

Para um novo plantio, o terreno deve estar limpo (desmatado ou destocado) e livre de raízes, principalmente na área ao redor do local onde vai ser preparada a cova. Isso assegura um ambiente livre de concorrência com as plantas daninhas (CRISOSTOMO, 2013). Recomenda-se, antes da abertura das covas, a coleta de amostra de solo para análise química de fertilidade.

As operações de preparo do solo favorecem o desenvolvimento das raízes por meio de diminuição dos impedimentos físicos, melhoram a aeração e a infiltração de água no solo e promovem a incorporação de corretivos e fertilizantes. As operações de aração e gradagem devem ser realizadas de modo a evitar a pulverização e compactação do solo, pois a pulverização promove o encrostamento da superfície, diminuindo a infiltração de água e aumentando o escoamento superficial das águas provenientes das chuvas e da irrigação, enquanto a compactação dificulta a penetração das raízes, diminui a aeração e infiltração e facilita o acúmulo de água no perfil do solo, favorecendo o processo de erosão. A profundidade de aração deve ser de 30 cm, enquanto a da gradagem é de cerca de 20 cm. Nessas operações, é comum a incorporação do calcário: metade da quantidade recomendada antes da aração e a outra metade antes da gradagem.

É de extrema importância a realização prévia das análises químicas e físicas do solo antes da implantação do pomar. A análise química permite conhecer o estado da fertilidade da área, a fim de estabelecer o programa de correção e de adubação e o monitoramento do solo. Já a análise física permite conhecer a textura do solo, isto é, quanto de areia e argila o terreno possui.

A amostra de solo deve ser representativa da área, e erros na sua coleta não são corrigidos pelas análises laboratoriais. Assim, devem-se tomar cuidados na coleta da amostra de solo:

- a) Ferramentas: utilizar trado de rosca, trado de caneca, trado holandês ou sonda, baldes limpos e saquinhos de plástico (Figura 1). Alternativamente, pode-se utilizar enxadão ou pá de corte para a coleta de amostras (Figura 2).
- b) Dividir a propriedade em áreas homogêneas, de até 20 hectares, em relação ao relevo, cor e textura do solo, histórico (culturas, calagem e adubação anteriores), vegetação atual, produtividade, etc.
- c) As amostras de solo deverão ser coletadas com a maior antecedência possível à data de implantação do pomar, para a obtenção do resultado das análises, compra e aplicação dos insumos. Para pomares já implantados, a coleta das amostras deverá ser feita pelo menos 2 meses após a última adubação de cobertura.
- d) Retirar os detritos e restos de cultura da superfície do solo.
- e) Evitar locais próximos a formigueiros, residências, estradas, galpões e depósitos de fertilizante e calcário.
- f) Percorrer a área em zigue-zague e coletar 20 amostras simples.
- g) Coletar amostras na profundidade de 0 cm a 20 cm.
- h) Para pomares já implantados, a coleta das amostras será feita na projeção da copa (Figura 3). É desejável a coleta de amostra nas entrelinhas das plantas bem como na profundidade de 20

cm a 40 cm periodicamente.

- i) Misturar as amostras simples para a formação de amostra composta e colocar cerca de 500 g de solo em saco plástico limpo.
- j) Identificar as amostras: proprietário, nome da propriedade, endereço, profundidade de amostragem, cultura atual e cultura a ser implantada, número da amostra e data da coleta.
- k) Encaminhar ao laboratório de análise de solos para análise de rotina e de micronutrientes.

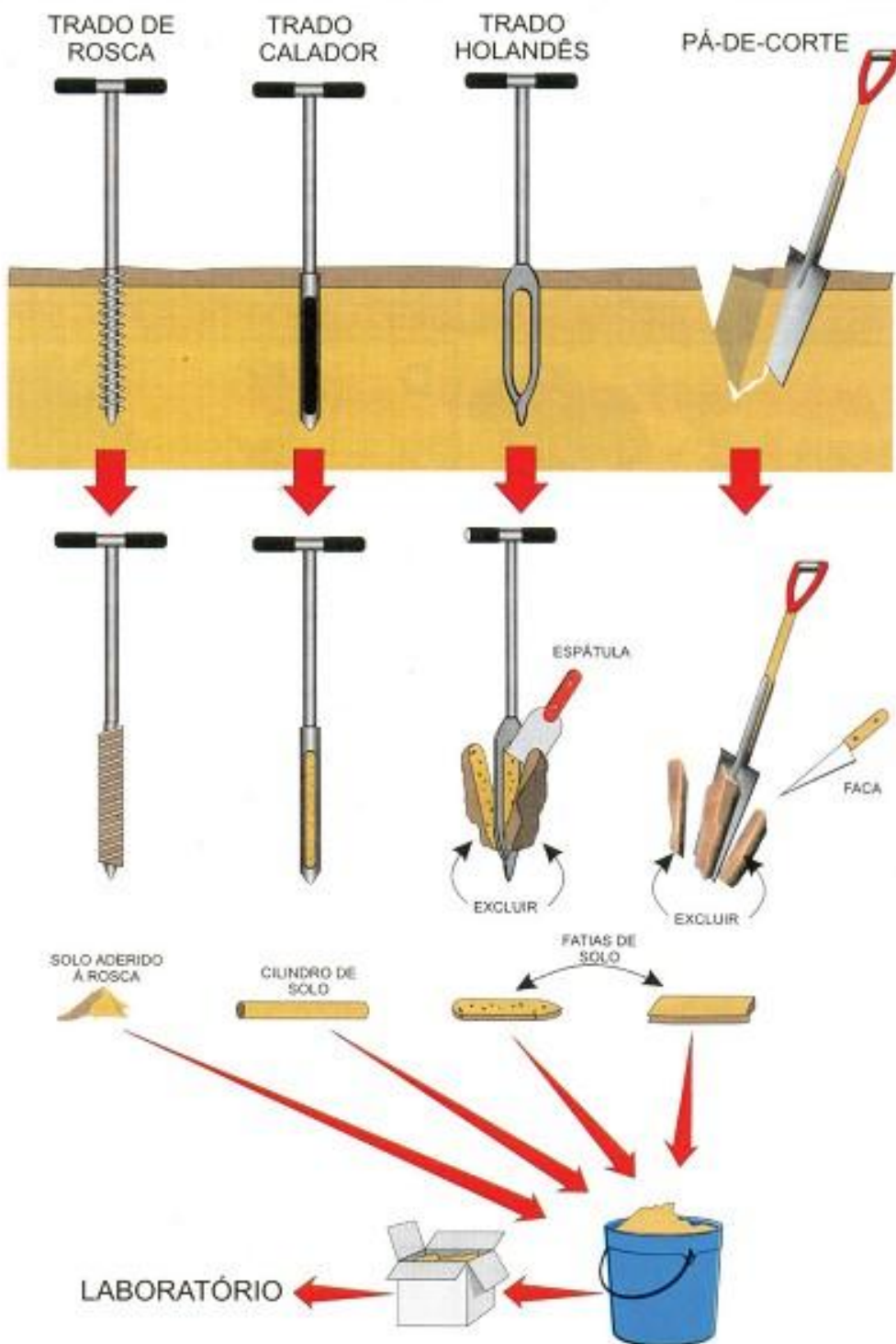


Figura 1. Equipamentos e procedimentos de coleta de amostras de solos. Adaptado de Brasil (2009).

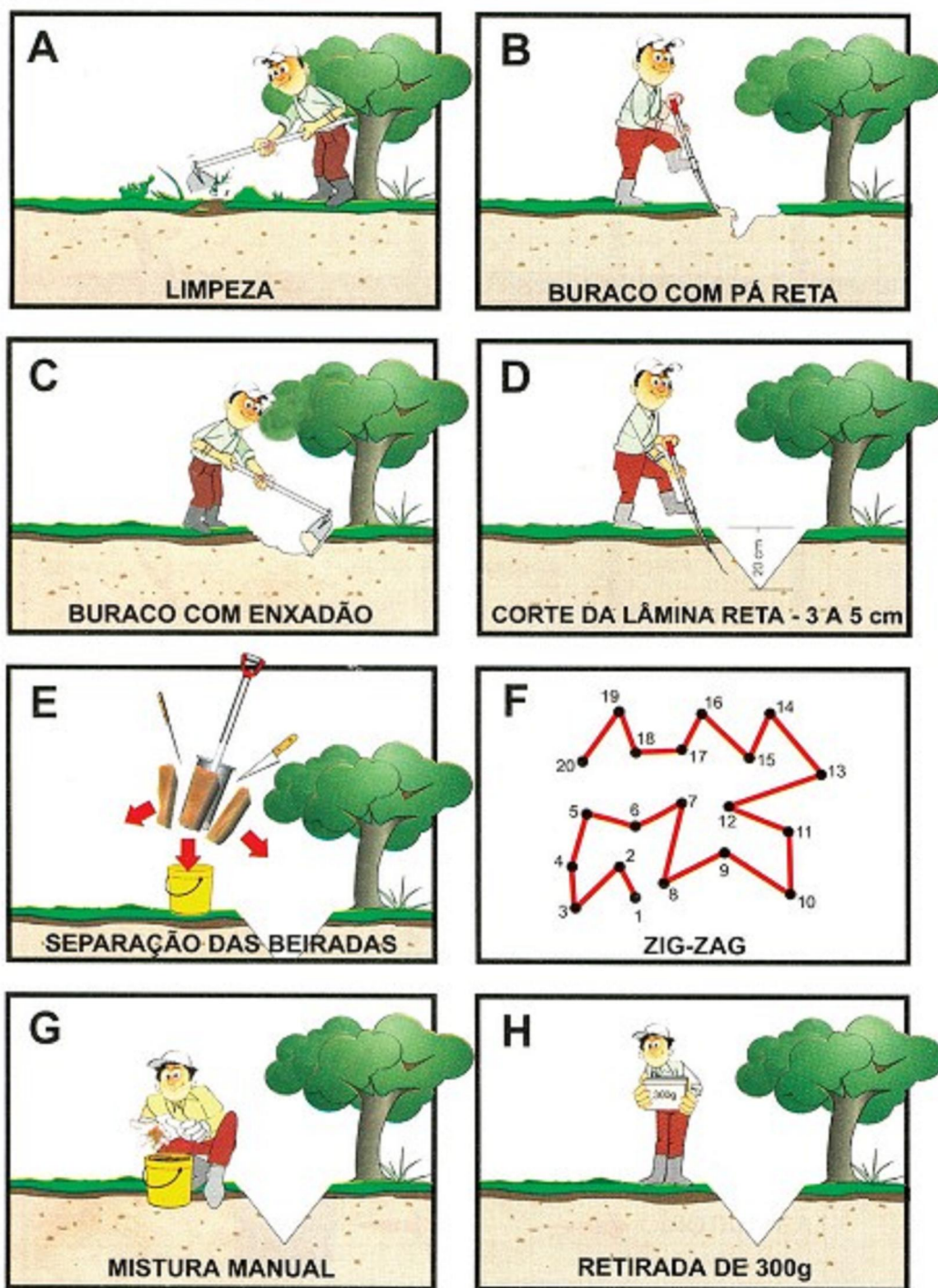


Figura 2. Coleta de amostras de solo utilizando enxadão e pá de corte.
Adaptado de Brasil (2009).

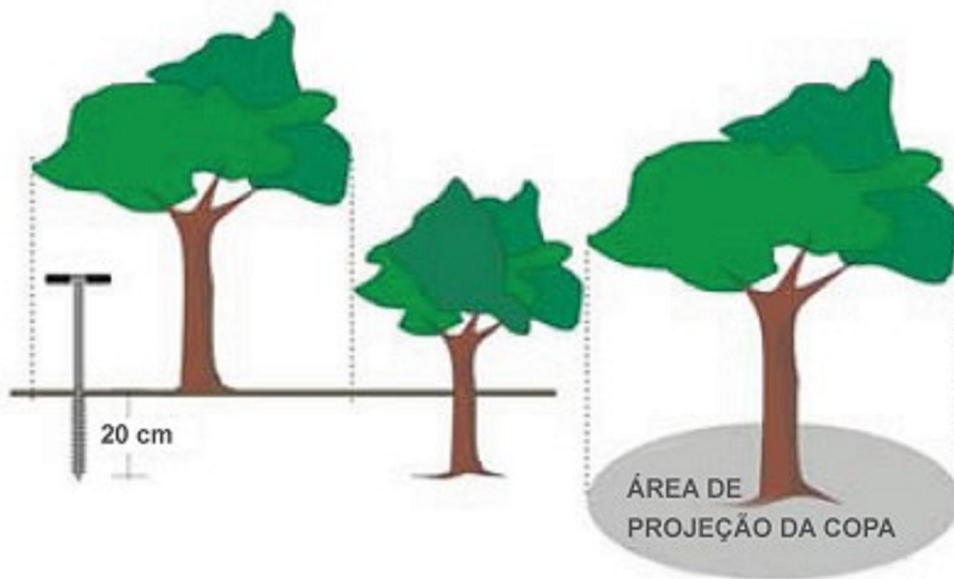


Figura 3. Coleta de amostras de solo em plantas perenes. Adaptado de Brasil (2009).

Autores deste tópico: Lindbergue Araujo Crisostomo, CARLOS ALBERTO KENJI TANIGUCHI

Implantação e tratos culturais do pomar de cajueiro

Luiz Augusto Lopes Serrano

Por se adaptar a diversas condições edafoclimáticas, com destaque para regiões semiáridas, o cajueiro é considerado uma planta rústica. Devido a essa aparente rusticidade, tradicionalmente, os produtores dispensam poucos tratos culturais à cultura, com o predomínio de plantios em sequeiro com mudas sem garantia de qualidade, plantadas em covas pequenas e quase sempre sem adubação. Como reflexo, a produtividade brasileira de castanha-de-caju é uma das mais baixas entre os principais países produtores.

Estudos técnicos realizados pela Embrapa definiram que a viabilidade econômica da exploração comercial do cajueiro se dá pela necessidade de intensificar o cultivo de genótipos (clones) com características agrônômicas e comerciais de interesse, pois, desse modo, a cultura poderá expressar todo o seu potencial produtivo, tanto em relação à produção de castanha como à de pedúnculo. O aproveitamento de ambos os produtos para a comercialização resultarão em retorno econômico ao produtor.

O processo de intensificar o cultivo inicia-se com a obtenção de mudas de qualidade, as quais deverão ser adquiridas em viveiros credenciados e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A área onde será implantado o novo pomar deverá ser adequadamente preparada e, se necessário, seu solo deverá ser corrigido quimicamente. São de fundamental importância para o sucesso do cultivo a utilização correta das técnicas de plantio das mudas, a realização de podas,

adubações, manejo racional das plantas espontâneas (mato), tratamentos fitossanitários (pragas e doenças) e a colheita especializada dos produtos (castanha e pedúnculo).

Frente à produtividade média brasileira de 172 kg por hectare de castanhas, em 2014, estudos realizados na região Nordeste do Brasil mostraram que as produtividades dos clones de cajueiro-anão (também denominado cajueiro-anão-precoce) sob sequeiro, com os devidos tratamentos culturais, podem atingir em torno de 1.000 kg por hectare de castanha e 10.000 kg por hectare de pedúnculo. Em cultivo irrigado, as produtividades podem alcançar mais de 2.000 kg por hectare de castanha e 30.000 kg por hectare de pedúnculo. Além do incremento na produtividade e na rentabilidade, os cajus produzidos em sistema de cultivo intensivo tendem a apresentar qualidade superior, além do fato de que plantas bem nutridas e conduzidas tendem a suportar ainda mais os efeitos dos estresses bióticos (pragas e doenças) e abióticos (seca).

Destacaremos a seguir as principais práticas de manejo da cultura para a obtenção de um pomar produtivo de cajueiro.

Escolha da área

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. Estudos associando a produção da cultura com os tipos de solos e clima definiram o zoneamento agrícola para o cajueiro no Brasil. As regiões consideradas com alta aptidão para o cultivo do cajueiro são as que apresentam temperaturas médias anuais entre 22 °C e 32 °C, alta luminosidade (>1.800 horas de sol por ano), precipitação anual acima de 1.200 mm, período de estiagem máximo de 4 meses e altitudes inferiores a 600 metros. Regiões que apresentam valores próximos a esses são consideradas com aptidão intermediária, ou de médio risco. Não são indicadas para o cultivo áreas sujeitas ao encharcamento; com solos rasos em que a profundidade seja inferior a 50 cm; ou com solos pedregosos, nos quais pedras com diâmetro acima de 2 cm ocupem mais de 15% da massa e/ou da superfície do terreno.

Época de plantio

O período de plantio mais indicado para o cultivo do cajueiro em sequeiro é aquele que coincide com o início do período chuvoso. Para o cultivo irrigado, pode-se efetuar o plantio durante todo o ano.

De acordo com o zoneamento agrícola para a cultura do cajueiro, recomendam-se as seguintes épocas de plantio para os estados nordestinos:

- 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.

Preparo do terreno e correção do solo

Após a escolha da área do novo cajueiral, deve-se proceder à limpeza removendo toda a vegetação não desejada. Se a área escolhida for um pomar antigo de cajueiros, deverão ser retirados todos os tocos e raízes das plantas velhas, com posterior enleiramento da madeira cortada fora da área de plantio (Figura 1).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 1. Área com um cajueiral antigo recém-derrubado (A) e área limpa, pronta para as práticas de plantio (B). Os troncos e os ramos das plantas antigas devem ser removidos (C e D) e empilhados fora da área (E).

Após a limpeza da área, inicia-se o preparo do solo por meio das práticas de aração e gradagem. Normalmente, nas áreas cultivadas com cajueiro no Nordeste, os solos apresentam texturas arenosas e são profundos, dispensando a aração em alguns casos. Nas áreas de argissolos, que apresentam textura média ou argilosa nas camadas subsuperficiais, a prática da aração é recomendada, assim como, em alguns casos (camadas subsuperficiais adensadas), o uso de escarificador ou subsolador. Em relação à prática da gradagem, inicialmente, para nivelar o terreno, recomenda-se a passagem inicial de uma grade pesada (grade de arrasto), seguida de uma gradagem leve (grade hidráulica). 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 será responsável pela absorção de água e nutrientes por muito tempo.

Marcação das covas e espaçamentos

Após o preparo do solo, deverá ser marcada no terreno a posição das fileiras das plantas. Como o

cajeiro é uma planta exigente em luminosidade, devem-se orientar as fileiras das plantas no sentido leste-oeste (sol nascente ao sol poente), de modo a favorecer, ao máximo, a incidência da radiação solar nas partes reprodutivas da planta.

A posição das fileiras das plantas é definida nas extremidades do terreno, de acordo com o espaçamento desejado, alinhando-as a partir do início de cada fileira marcada, por meio da utilização de cordas ou de correntes especiais segmentadas, tutores e trenas (Figura 2).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

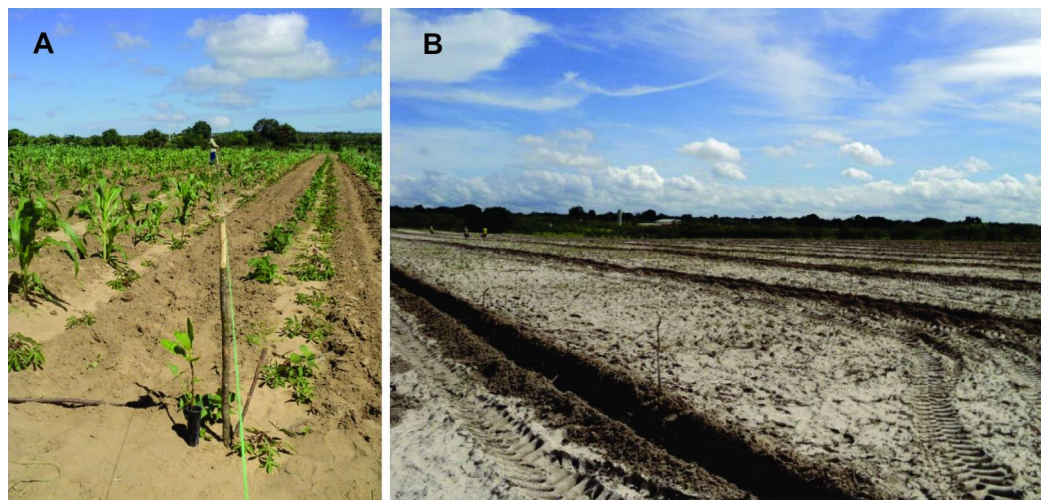


Figura 2. Marcação das posições das fileiras utilizando corda (A) ou sulcador mecânico (B). Nota-se que o alinhamento é ajustado por meio de tutores de madeira.

Uma vez realizada a marcação das fileiras, procede-se à marcação das posições das covas, de acordo com o espaçamento escolhido. Os espaçamentos (entre linhas e entre plantas) tradicionalmente recomendados para o cajueiro-anão são:

Cultivo em sequeiro:

- 7 m x 7 m, em arranjo quadrangular, com estande de 204 plantas por hectare.
- 8 m x 6 m, em arranjo retangular, com estande de 208 plantas por hectare.

Cultivo irrigado:

- 8 m x 7 m, em arranjo retangular, com estande de 178 plantas por hectare.
- 8 m x 8 m, em arranjo quadrangular, com estande de 156 plantas por hectare.

Para o clone de cajueiro-comum BRS 274, por ter porte mais elevado e copa mais larga, os espaçamentos indicados são de 12 m x 10 m, em arranjo retangular, ou 11 m x 11 m, em arranjo quadrangular, ambos resultando em 83 plantas por hectare. Do mesmo modo, para o clone (híbrido) BRS 275, são recomendados os espaçamentos 11 m x 9 m e 10 m x 10 m.

Na definição do espaçamento, deve-se considerar o nível tecnológico do pomar, isto é, o quanto e como as técnicas recomendadas serão realizadas, como, por exemplo, adubação, irrigação, controle fitossanitário, manejo de plantas daninhas, entre outros. As condições edafoclimáticas locais também devem ser consideradas para a escolha do espaçamento a ser adotado. De modo geral, tem-se que quanto mais tecnificado for o pomar e quanto mais favorável for o clima da região para o cultivo do cajueiro, maior será o desenvolvimento das plantas, sendo recomendada para esse caso a utilização de

espaçamentos mais amplos.

Por outro lado, dependendo do genótipo cultivado, e se a poda de manutenção for realizada anualmente, poderão ser adotados também espaçamentos mais adensados. Nesse caso, utilizam-se no plantio os espaçamentos de 4 m (entre fileiras) por 3 m (entre plantas) ou 8 m (entre fileiras) por 3 m a 4 m (entre plantas). A partir do terceiro ano, quando os ramos das plantas começam a se entrelaçar, iniciam-se os desbastes de plantas para que o espaçamento fique de acordo com os recomendados (8 m x 6 m; 8 m x 7 m e 8 m x 8 m).

Abertura das covas ou dos sulcos de plantio

Sendo o cajueiro uma planta perene, que vai explorar uma mesma faixa de solo por vários anos, recomenda-se a abertura de covas grandes nas dimensões mínimas de 40 cm de largura, 40 cm de comprimento e 40 cm de profundidade (Figura 3A). Em solos argilosos, recomenda-se a abertura de covas com dimensões entre 50 cm e 60 cm. Em cultivos de grandes áreas e com topografia plana ou pouco ondulada, a abertura de sulcos de plantio, com uma profundidade entre 30 cm e 40 cm, pode proporcionar menores custos com mão de obra, além de maior rendimento de serviço (Figura 3B). Para tal finalidade, utiliza-se o implemento agrícola chamado sulcador, que deve ser utilizado com o solo úmido. Outra alternativa mecânica para a abertura de covas é a utilização de um implemento agrícola chamado de broca, que abre covas profundas (≈ 70 cm de profundidade) e largas (≈ 50 cm de diâmetro) (Figura 3C). Recomenda-se que a abertura e o preparo das covas ou do sulco de plantio sejam realizados pelo menos 30 dias antes da data do plantio.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

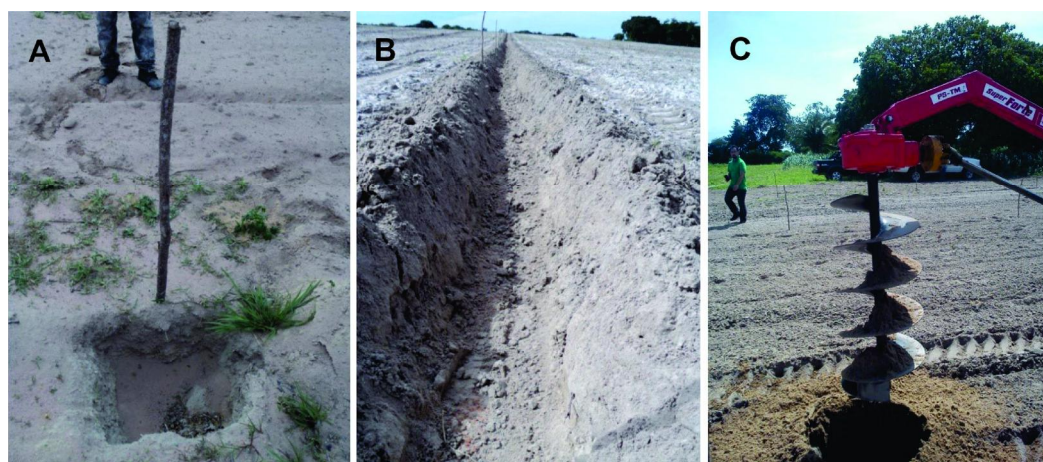


Figura 3. Cova (A), sulco de plantio (B) e abertura mecânica de covas (C) para o plantio de mudas de cajueiro.

O preparo da cova ou do sulco de plantio consiste na aplicação dos fertilizantes nas quantidades indicadas pelos resultados da análise do solo. Após a abertura da cova, no solo retirado dela são aplicados o calcário (se necessário), o adubo fonte de fósforo (P_2O_5), o adubo fonte de micronutrientes (FTE) e, se possível, o adubo orgânico curtido, misturando-os com o solo retirado da cova ou do sulco. Por fim, o solo adubado é recolocado na cova, fechando-a (Figura 4).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

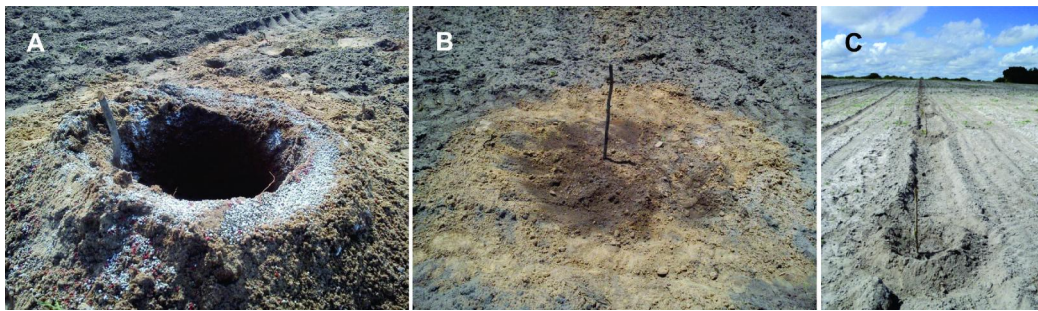


Figura 4. Cova com adubos recém-aplicados (A). Cova (B) e sulco de plantio (C) fechados após a aplicação e mistura dos adubos. Ambos estarão aptos para o plantio 30 dias após o fechamento.

Recomenda-se, então, que as covas preparadas sejam umedecidas regularmente no intuito de favorecer a reação dos fertilizantes aplicados ao solo. Além do objetivo de promover o início da reação química dos adubos, o fechamento das covas ou sulcos serve também para o solo se assentar na cova, evitando, assim, o posterior “afogamento” do colo da planta, fato que pode causar a morte das mudas.

Plantio

O plantio das mudas deverá ser realizado 30 dias após o preparo das covas. Devido ao prévio preparo (adubação), não há a necessidade de se abrir uma cova grande novamente. Desse modo, na hora do plantio, na parte central da cova ou no ponto determinado no sulco, basta abrir um buraco (coveta) com a mesma dimensão da embalagem que contém a muda (Figura 5A). Posteriormente, retira-se a embalagem e realiza-se o plantio da muda (Figura 5B). Em seguida, pressiona-se o solo ao redor da muda plantada para maximizar o contato entre ele e o substrato (torrão) da muda (Figura 5C). É válido lembrar que, se as mudas forem providas de sacolas plásticas, é necessário que se faça um corte (≈ 3 cm) no fundo da sacola para a eliminação de possíveis raízes enoveladas.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

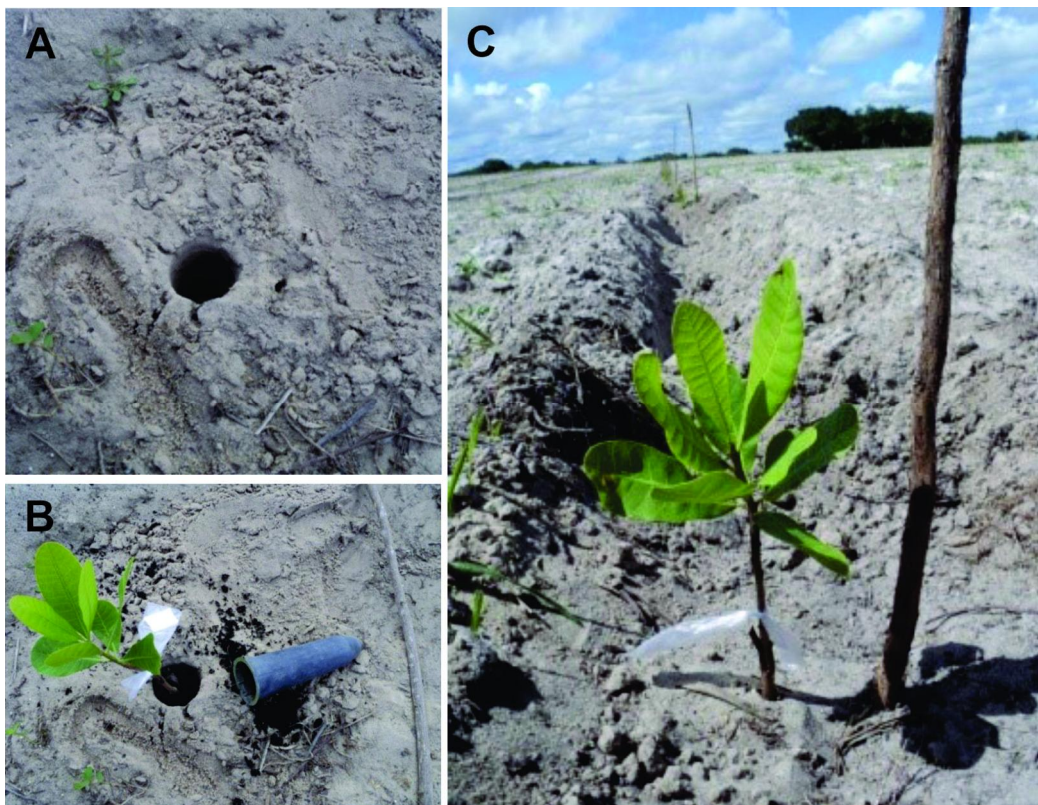


Figura 5. Abertura do buraco (“coveta”) no centro da cova previamente preparada (A), plantio da muda de cajueiro sem o recipiente (B), e muda de cajueiro-anão recém-plantada (C).

É importante que, ao término do plantio, as mudas estejam com o colo um pouco acima da superfície do solo. Como os tutores de madeira, utilizados para marcar as posições da cova, estão no local, eles poderão ser utilizados para o amarrado das mudas, evitando o tombamento delas por ventos fortes.

Após o plantio das mudas, é feita 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, recomenda-se, também, utilizar algum tipo de cobertura morta (*mulching*), que pode ser obtida a partir de materiais vegetais disponíveis na região, como a bagana de carnaúba, palhada de capins ou sobras do roço (Figura 6). 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.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 6. Muda de cajueiro-anão recém-plantada, irrigada e amarrada no tutor. Em torno da muda, foi feita uma "bacia" para a retenção de água, a qual foi coberta por uma palhada seca para conservação da umidade.

Replanteio

Quando necessário, o replanteio deverá ser realizado o mais breve possível, pois, se realizado após o término da estação chuvosa, pode não ser eficiente. Devem ser substituídas as mudas mortas e aquelas com desenvolvimento lento (fracas) ou anormal (defeituosas). Normalmente, para a cultura do cajueiro, a taxa de replanteio de mudas em cultivo de sequeiro fica em torno de 20%. Quando o plantio é realizado no início do período chuvoso e/ou quando se pratica a irrigação no primeiro ano de plantio, a taxa de replanteio pode ser menor que 10%.

Quebra-ventos

O uso de quebra-ventos é recomendável tanto para regiões que apresentam constância anual de ventos quanto para regiões que apresentam ventos contínuos e fortes (> 7 m/s). Ventos fortes provocam quebra de galhos das plantas, queda de botões florais, flores e frutos novos (maturis), além do

tombamento de mudas. Ventos em épocas de baixa umidade do ar também podem provocar a desidratação dos grãos de pólen e/ou da flor inteira, prejudicando a produção de frutos. Na escolha de espécies a serem utilizadas como quebra-ventos, deve-se ter o cuidado para que o plantio delas não seja muito próximo às plantas de cajueiro, pois, além de o cajueiro necessitar de intensa radiação solar para produzir, a distância também evita possível competição por água e nutrientes.

Adubações

O cajueiro apresenta resposta positiva tanto à aplicação dos adubos minerais quanto à dos adubos orgânicos, apresentando incrementos no número de frutos produzidos por planta, no peso da castanha e no peso do pedúnculo.

A partir do plantio no campo, quando já foram realizadas a correção da acidez do solo e a adubação de plantio (na cova ou sulco), inicia-se a adubação de formação da planta, que se estende até o quinto ano. No primeiro ano após o plantio, são aplicados em cobertura os adubos fontes de nitrogênio (ureia ou sulfato de amônio) e de potássio (cloreto de potássio). Nos demais anos, logo no início do período chuvoso, deverão ser aplicados o calcário (se necessário) e, posteriormente, os adubos fontes de fósforo, nitrogênio, potássio e micronutrientes.

A partir do quinto ano, época em que a planta começa a estabilizar o crescimento e a expressar todo o seu potencial produtivo, é realizada a adubação de produção. Os adubos a serem aplicados são os mesmos recomendados para a adubação de formação, contudo em maiores quantidades.

As quantidades de adubos a serem aplicadas são definidas de acordo com os resultados das análises química e física do solo, e também da produtividade esperada. Mais detalhes são apresentados no tópico seguinte ([Adubação do cajueiro](#)).

Podas

O cajueiro necessita de intervenções em seu crescimento já no primeiro ano pós-plantio no campo. As plantas jovens devem ser podadas de modo a formar uma copa compacta, com ampla superfície produtiva e livre de entrelaçamento. Geralmente, a poda ocorre em função do porte da planta (anão ou comum), do hábito de crescimento da copa (esgalhada ou compacta), da forma de condução dos pomares (uso ou não de máquinas agrícolas), e do tipo de colheita (na planta ou no solo) a ser praticada.

As principais podas recomendadas para a cultura do cajueiro são: a desbrota, a retirada de panículas, a poda de formação, a poda de limpeza e a poda de manutenção.

A *desbrota* consiste na retirada de brotações indesejáveis da planta, iniciando-se nas plantas jovens por meio da retirada de ramos oriundos do porta-enxerto, localizados na base da planta (abaixo do ponto de enxertia). Nos anos posteriores, a desbrota, normalmente, é realizada após o período chuvoso, consistindo na eliminação das brotações surgidas na base do tronco da planta (abaixo das inserções dos ramos laterais) (Figura 7).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 7. Brotações localizadas na base das plantas que devem ser retiradas.

A *retirada de panículas* em plantas novas deverá ser realizada constantemente até a planta completar entre 12 e 18 meses de idade no campo (Figura 8). As partes reprodutivas da planta (panículas, flores e frutos) são o dreno principal de nutrientes, logo as partes vegetativas (ramos, folhas, raízes) receberão menores quantidades, o que poderá acarretar em atraso no desenvolvimento (crescimento) da planta.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 8. Cajueiro jovem com (à esquerda) e sem a panícula, após a remoção (à direita).

A *poda de formação* é realizada nas plantas ainda jovens, tendo como objetivo formar uma copa compacta, bem iluminada e arejada, com ampla superfície produtiva e livre de entrelaçamento (Figura 9). Desse modo, facilitará a mecanização dos cultivos, as operações de adubação e pulverização, a roçagem do mato e, no caso de cultivo irrigado, a inspeção do sistema de irrigação. Os jovens cajueiros devem ser mantidos em haste única até pelo menos os primeiros 50 cm de altura. A partir dessa altura, deixa-se a planta emitir de forma natural suas ramificações laterais. Após o surgimento dessas ramificações, procede-se, quando necessário, à eliminação de ramos com crescimento anormal e ramos vigorosos que crescem na vertical com poucas ramificações (improdutivos) denominados de “ladrões” ou “chupões”. Geralmente, selecionam-se de 3 a 4 ramos laterais distribuídos em diferentes pontos, tanto na posição (altura) quanto no lado (ponto cardeal) da planta para a formação de uma boa copa. Recomenda-se um ramo por ponto cardeal, distribuídos em forma de espiral na planta.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

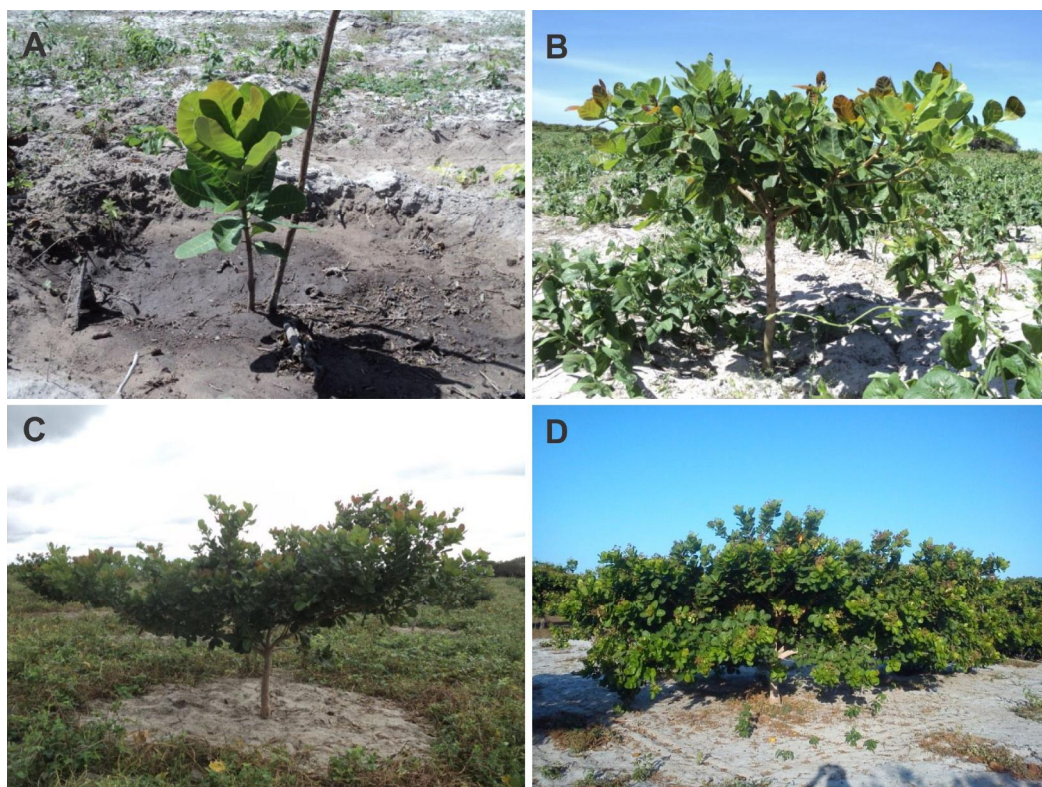


Figura 9. Muda de cajueiro-anão aos 90 dias após o plantio no campo, conduzida em haste única (A). A mesma planta no 1º ano (B), 2º ano (C) e 3º ano (D) após o plantio no campo, em Pacajus, CE.

As *podas de manutenção e limpeza* são coincidentes, pois ambas visam à eliminação de ramos indesejáveis. No cajueiro adulto, a poda de manutenção visa evitar os entrelaçamentos de ramos de plantas vizinhas, o excesso de ramos no interior da copa e ramos com crescimento direcionados ou próximos ao solo (Figuras 10A e 10B). Já a poda de limpeza consiste em eliminar os ramos ladrões ou chupões (Figura 10C), doentes e praguejados (Figura 10D).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

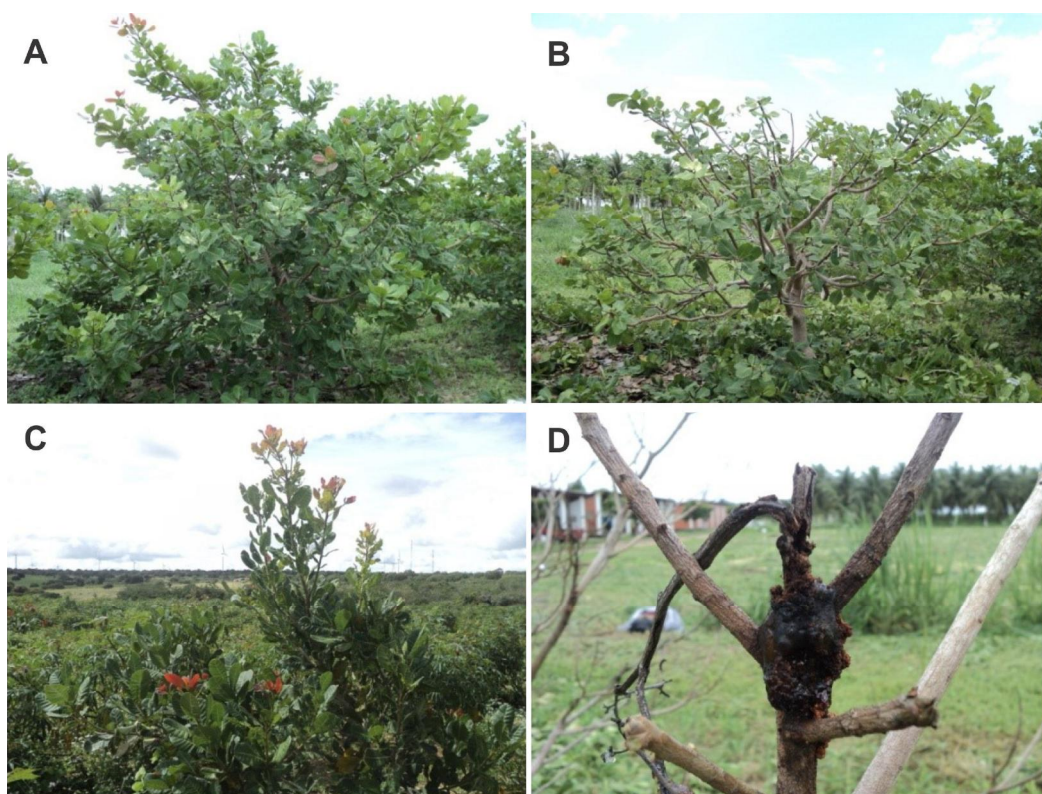


Figura 10. Cajueiro adulto sem condução da copa (A), com excesso de ramos voltado para o interior da copa, com

ramos tocando o solo, e ramos esgalhados. O mesmo cajueiro após uma poda de manutenção (B). Cajueiro com ramo ladrão (C) com crescimento excessivo na vertical, sombreando os ramos produtivos. Ramos doentes e praguejados no interior da copa de um cajueiro (D).

Recomenda-se que a poda de manutenção seja realizada cerca de 1 mês após o fim da colheita dos frutos. A retirada de ramos improdutivos (praguejados, secos, quebrados, lascados, entre outros), propiciará um maior arejamento e maior penetração de raios solares no interior da planta, favorecendo a obtenção de uma boa produção de frutos com qualidade.

A poda drástica ou de rejuvenescimento (Figura 11), caracterizada pelo encurtamento de todos os ramos, é realizada apenas nas plantas matrizes de cajueiro, pois almeja-se aumentar a disponibilidade de estruturas vegetativas a serem utilizadas na prática da enxertia das mudas. Essa poda também poderá ser realizada em pomares mais velhos em que as plantas não são conduzidas de forma racional por longo período.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 11. Poda de rejuvenescimento em um pomar de cajueiro-anão 'CCP 76' adensado, o qual não era conduzido por mais de três anos. A poda foi realizada alternadamente em linha (à esquerda), e já no primeiro ano a planta recém-podada apresentou boa intensidade de floração (à direita).

Recomenda-se, logo após a prática de qualquer uma das podas mencionadas, a aplicação de um fungicida à base de cobre (oxicloreto de cobre: 60 g do produto comercial em 20 litros de água) nas partes cortadas, para proteção dos ferimentos contra a ação de patógenos.

Manejo de plantas daninhas

Uma planta pode ser considerada daninha se, em determinado momento, estiver interferindo negativamente nos objetivos do produtor rural. Entretanto, essas plantas podem ser úteis em outras situações, pois, se bem manejadas, podem trazer benefícios ao pomar, evitando a incidência direta dos raios solares no solo, diminuindo os efeitos da erosão, aumentando a matéria orgânica e reciclando nutrientes.

As plantas daninhas competem com as culturas por água, nutrientes, luz e gás carbônico, sendo as competições pelos dois primeiros fatores as mais importantes na cultura do cajueiro, pois elas apresentam alta capacidade de extração de água e nutrientes do solo, sendo, geralmente, mais eficientes que as espécies cultivadas. A competição por luz é mais importante na fase inicial, uma vez que algumas espécies de plantas daninhas podem crescer mais que as mudas de cajueiro, sombreando-o, fato que pode prejudicar e atrasar o normal desenvolvimento da planta. Indiretamente, as plantas daninhas podem, ainda, comprometer a cultura por hospedarem pragas e doenças, bem como dificultar os tratamentos culturais, como, por exemplo, a irrigação e a adubação.

Quanto ao manejo de plantas daninhas na cultura do cajueiro, o controle nos primeiros meses após o plantio é uma prática indispensável para o rápido crescimento do sistema radicular e normal desenvolvimento das mudas recém plantadas. 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 por ocasião do plantio. Assim, o controle de plantas daninhas deverá ser realizado principalmente nessa região, por meio do "coroamento" da planta (Figura 12). 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.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 12. Plantas de cajueiro-anão mantidas no limpo durante o primeiro ano após o plantio. O importante é manter a área ao redor da planta limpa (coroamento), isto é, sem a competição com plantas daninhas.

Em pomares adultos, deve-se continuar com o controle de plantas daninhas na área de projeção da copa, local onde está a grande maioria das raízes responsáveis por absorver água e nutrientes. A utilização de máquinas, como a grade de disco, para o controle de plantas daninhas nas entrelinhas do pomar apresenta como vantagem a eficiência do serviço; no entanto, 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 (Figura 13). Do mesmo modo, também ocorre a elevação de sua temperatura, resultando em aumento da velocidade de decomposição da matéria orgânica, com conseqüente decréscimo na atividade biológica do solo. Além disso, como a maioria dos solos cultivados com cajueiro apresenta textura arenosa, baixa agregação de suas partículas e baixo teor de matéria orgânica, a exposição direta da superfície à ação das chuvas e ventos também pode provocar a erosão, com conseqüente diminuição da biodiversidade local.

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 13. Pomares de cajueiro com diferentes manejos de plantas daninhas. À esquerda, o controle é realizado mediante gradagem, deixando o solo exposto à incidência direta dos raios solares e ao vento, prejudiciais à conservação do solo. À direita, o mato dessecado é mantido, favorecendo a conservação da umidade do solo e minimizando os riscos de erosão.

No sistema racional de cultivo, é recomendado o uso de roçadeiras nas entrelinhas, mantendo a cobertura vegetal com pelo menos 5 cm de altura (Figuras 14A e 14B). Com essa prática, o solo da entrelinha estará protegido, evitando sua rápida degradação. Já as linhas de plantas devem ser mantidas limpas (sem competição), ou, como alternativa, que seja realizado apenas o coroamento das plantas, que consiste na limpeza da área sob a copa (Figuras 14C e 14D).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

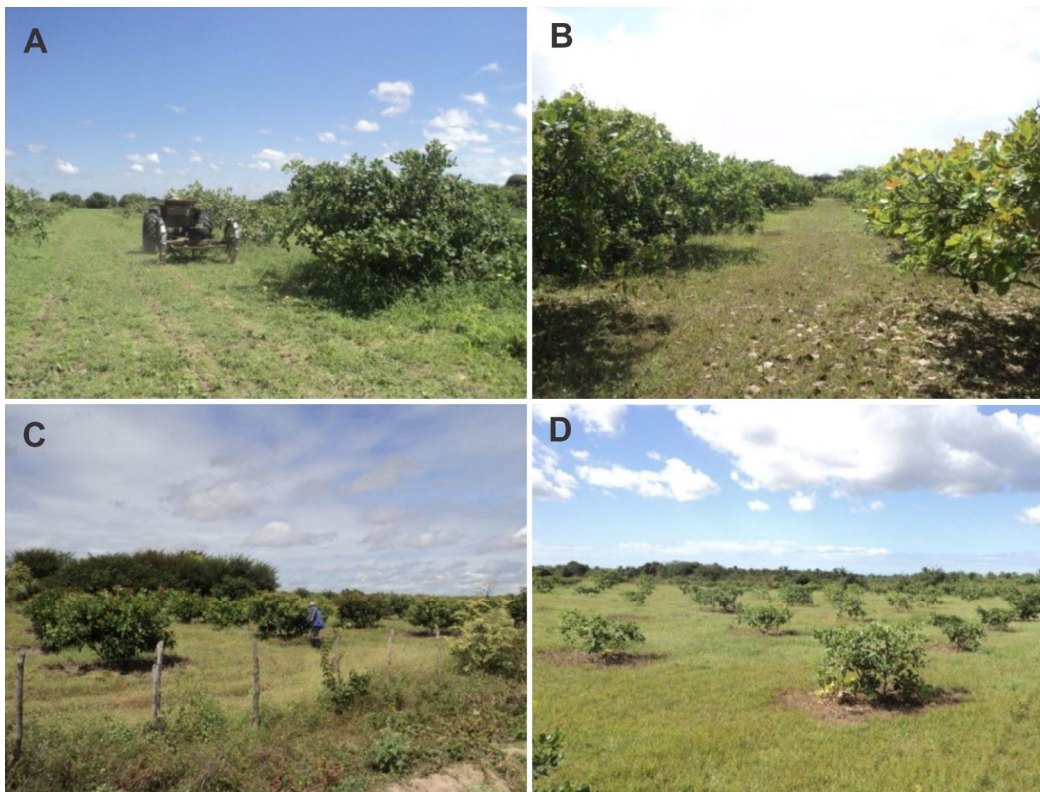


Figura 14. Manejo de plantas daninhas no cajueiral: nas entrelinhas do pomar, recomenda-se o uso de roçadeira (A), deixando o mato rasteiro (B); e em volta das plantas (sob a projeção da copa) recomenda-se o coroamento, realizado por capina manual (C) ou por herbicidas (D).

Consortiação

A prática de cultivos intercalares ou consorciação do cajueiro com outras culturas é uma alternativa interessante para o cajucultor nos três primeiros anos do pomar, pois, como as plantas são pequenas e estão bem espaçadas umas das outras, há a possibilidade do aproveitamento da área não ocupada com os cajueiros. Essa prática apresenta inúmeras vantagens, como: gerar alimento, gerar renda paralela, ser ocupadora de mão de obra na época de entressafra do caju, 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 faculta ao cajueiro o aproveitamento de resíduos de fertilizantes aplicados nas culturas consorciadas.

No Nordeste, tradicionalmente as culturas mais utilizadas para o consórcio com o cajueiro são aquelas de subsistência, destacando-se o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e a mandioca/macaxeira (*Manihot esculenta*) (Figura 15). Também são comuns os consórcios com o milho (*Zea mays*), melancia (*Citrullus lanatus*) e outras cucurbitáceas (abóbora, maxixe e melão).

Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano

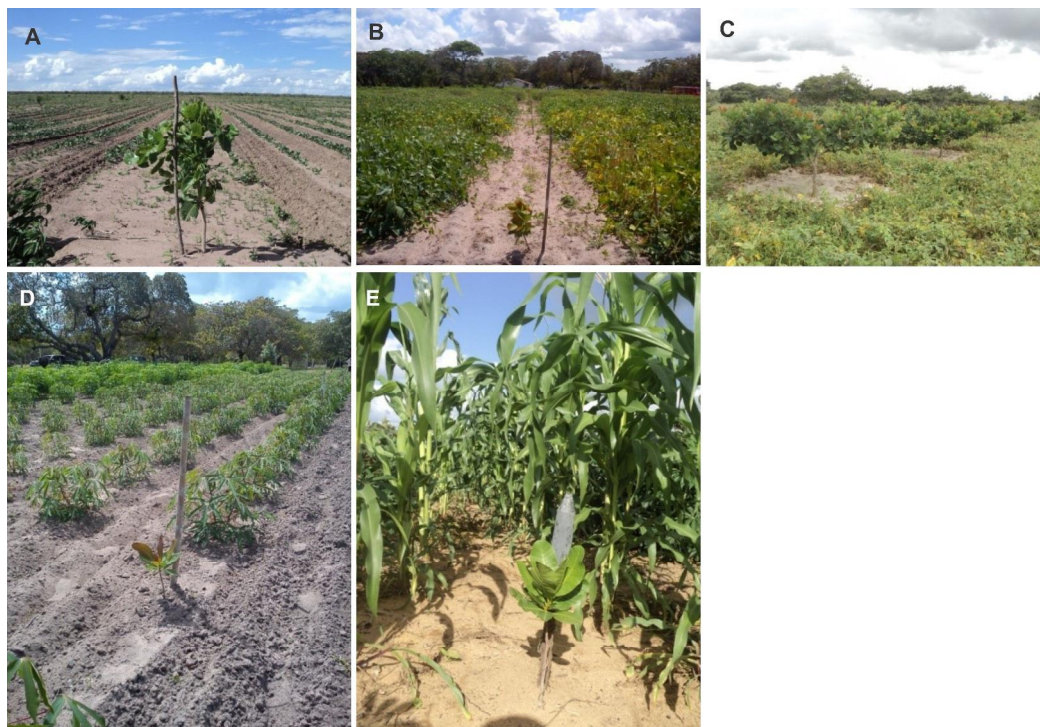


Figura 15. Principais consorciações com a cultura do cajueiro no Nordeste brasileiro: feijão-caupi (A, B e C), mandioca (D) e milho (E).

O número de linhas da cultura intercalar, nas entrelinhas do cajueiral, depende basicamente da espécie a ser utilizada no consórcio e do espaçamento entre os cajueiros. Deve-se sempre deixar uma faixa lateral aos cajueiros, livre de plantio, de, no mínimo, um metro, para evitar qualquer possibilidade de sombreamento ou concorrência por água e nutrientes.

No fim do cultivo da espécie em consórcio com o cajueiro, recomenda-se que os restos culturais sejam incorporados ao solo. A incorporação de leguminosas, por exemplo, promove boa cobertura do solo, protegendo-o de processos erosivos, bem como dificulta o estabelecimento de plantas daninhas. Além disso, ocorre a incorporação da matéria orgânica ao solo e a reciclagem de nutrientes.

A apicultura é outra atividade geralmente explorada em associação com o cajueiro, gerando uma importante renda adicional aos pequenos produtores. No caso das abelhas, além da produção de mel, elas atuam como agentes polinizadores, propiciando um possível incremento na produção de frutos.

Irrigação

Historicamente, o cajueiro é considerado uma planta resistente e adaptada à seca. Entretanto, estudos revelaram que cajueiros do tipo anão sob irrigação apresentaram produções de castanha e pedúnculo superiores aos de suas plantas cultivadas em sequeiro. Do mesmo modo, durante o primeiro ano após o plantio, pomares em que as mudas recebem água em intervalos curtos (diários, semanais ou quinzenais), apresentam grande redução no índice de mortalidade.

É importante ressaltar que nem todos os genótipos (clones) de cajueiros respondem à irrigação quanto ao aumento da produção, sendo necessário que o produtor procure um especialista na área antes da tomada de decisão.

Maiores detalhes são encontrados no capítulo [Irrigação do cajueiro](#).

Autores deste tópico: Luiz Augusto Lopes Serrano

Adubação do cajueiro

Carlos Alberto Kenji Taniguchi

Lindbergue Araújo Crisóstomo

A prática de correção química do solo se faz pelas práticas da calagem e gessagem.

Calagem

A necessidade de correção do solo de uma área que vai receber um novo pomar de cajueiro vai depender dos resultados da análise de solo da amostra retirada na profundidade de 0 cm a 20 cm, principalmente em relação aos teores de cálcio, magnésio, alumínio, saturação por bases e capacidade de troca catiônica. Quando necessária, a correção se faz por meio de **calcário**, aplicado em uma ou duas etapas, dependendo da quantidade necessária.

Geralmente, em doses acima de 1 t por hectare, recomenda-se a aplicação em duas parcelas iguais, sendo a primeira antes da aração, e a segunda, por ocasião da gradagem. As quantidades a serem aplicadas devem ser suficientes para elevar a saturação por bases (V_2) a 60% e os teores de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) trocáveis para o mínimo de 6 mmol/dm^3 e 3 mmol/dm^3 , respectivamente (CRISOSTOMO et al., 2003; CRISOSTOMO, 2013).

A determinação da necessidade de calagem pode ser feita de acordo com diversas fórmulas, sendo a de Quaggio (2000) a mais usual:

$$\text{NC (t/ha)} = \frac{T * (V_2 - V_1)}{10 * \text{PRNT}}$$

em que:

NC é a necessidade de calagem, em t/ha por 0,20 m de profundidade.

T é a capacidade de troca de cátions a pH 7, em mmol/dm^3 (aferida na análise de solo).

V_2 é a saturação por bases desejada, 60% para o cajueiro.

V_1 é a saturação por bases atual, em % (aferida na análise de solo).

PRNT é o poder relativo de neutralização total do calcário, em % (encontrado na embalagem do produto).

Gessagem

O **gesso agrícola** também é um corretivo de solo, apesar de não corrigir a acidez como faz o calcário. A sua função principal é fazer com que os nutrientes atinjam maior profundidade no solo, beneficiando o aprofundamento do sistema radicular. A necessidade da aplicação de gesso também é verificada por meio da análise de solo, porém da camada subsuperficial (20 cm a 40 cm), sendo considerados como parâmetros para aplicação: menos de 3 mmol/dm^3 de cálcio (Ca^{2+}) e/ou mais de 5 mmol/dm^3 de

alumínio (Al^{3+}) e/ou saturação por alumínio (m%) maior que 40% (LOPES, 1986). Nesses casos, a dose de gesso deve ser calculada em função do teor de argila do solo (determinado pela análise física do solo), sendo recomendado aplicar até 500 kg/ha em solo arenoso, 1.000 kg/ha em solo de textura média, 1.500 kg/ha em solo argiloso e 2.000 kg/ha em solo muito argiloso. Outro critério de recomendação é substituir 25% do calcário por gesso (CRISOSTOMO, 2013), isto é, por exemplo, se em um solo são necessários a aplicação de 1.000 kg/ha de calcário, o produtor poderá aplicar 750 kg/ha de calcário e 250 kg/ha de gesso agrícola.

Recomendação de adubação de fundação

Na cova de plantio indicada para o cajueiro (geralmente 40 cm de largura x 40 cm de comprimento x 40 cm de profundidade), recomenda-se aplicar calcário dolomítico em quantidade equivalente à recomendada na calagem para 1 m² de solo. Em seguida, encher a cova com mistura de terra superficial acrescida de superfosfato simples (quantidade definida de acordo com a análise do solo), 100 g de FTE BR12, e, se possível, 10 litros de esterco bovino bem curtido (coloração escura). Deixar a cova assim preparada por um período de 30 dias antes do transplante da muda, quando do início do período chuvoso (CRISOSTOMO et al., 2009; CRISOSTOMO, 2013).

Recomendação de adubação para cultivo de sequeiro

Adubação de pós-plantio (primeiro ano): os fertilizantes nitrogenados (ureia, sulfato de amônio ou MAP) e potássico (cloreto de potássio) (Tabela 1) deverão ser aplicados no período das chuvas em três ou mais parcelas iguais, em sulco circular, com 10 cm a 15 cm de profundidade e 10 cm a 15 cm de largura, com distância entre 20 cm e 30 cm do caule da planta e cobertos com terra, para diminuir as perdas da amônia por volatilização (CRISOSTOMO, 2013).

Adubação de formação e produção: a adubação recomendada deverá seguir o mesmo sistema de aplicação para o primeiro ano; contudo, o fósforo (superfosfato simples) deverá ser aplicado em uma única parcela. A profundidade e largura do sulco de adubação são as mesmas adotadas para o pós-plantio; porém, a distância do caule deverá ser aumentada de modo a situar-se no terço externo da projeção da copa (CRISOSTOMO, 2013).

Tabela 1. Recomendações de adubação mineral para cajueiro-anão sob sequeiro, de acordo com os teores de fósforo (P) e potássio (K) determinados na análise química de solo.

Adubação	N (g/planta)	P resina (mg/dm ³)			K solo (mmol _c /dm ³)			
		0 a 12	13 a 30	> 30	0 a 1,5	1,6 a 3,0	> 3,0	
		P ₂ O ₅ (g/planta)*			K ₂ O ₅ (g/planta)			
Plantio	0	180	140	90	0	0	0	
Formação	0-1 ano	45	0	0	0	50	30	20
	1-2 anos	70	160	140	90	90	50	30
	2-3 anos	120	220	180	110	110	90	50
	3-4 anos	150	290	230	140	170	130	70
	4-5 anos	220	290	230	140	170	130	70
Produção:								
< 1.200 kg/ha de castanhas	300	160	80	80	120	80	80	
1.200 – 3.000 kg/ha de castanhas	520	240	160	120	240	160	120	
> 3.000 kg/ha de castanhas	1.000	400	300	200	450	300	200	

Fonte: Crisostomo (2009).

*Adicionar como fonte de fósforo o superfosfato simples, com o objetivo de fornecer enxofre às plantas. Adubação de produção baseada na produtividade esperada.

Recomendação de adubação para cultivo irrigado

No cultivo irrigado, os fertilizantes nitrogenados (ureia, sulfato de amônio, nitrato de cálcio, nitrato de potássio, nitrato de amônio, MAP e DAP) e potássicos (cloreto de potássio, sulfato de potássio, nitrato de potássio e fosfato monopotássico) solúveis, sólidos ou líquidos são injetados na água de irrigação, possibilitando, dessa maneira, melhor distribuição e aproveitamento pelo sistema radicular. Por sua vez, os fosfatados (ácido fosfórico, MAP, DAP e fosfato monopotássico) também podem ser aplicados via água de irrigação, observando-se os cuidados necessários para evitar o entupimento dos emissores (microaspersores ou gotejadores). As doses recomendadas às diversas fases de crescimento da planta são apresentadas na Tabela 2 (CRISOSTOMO, 2013).

Tabela 2. Recomendações de adubação mineral para cajueiro-anão sob irrigação, de acordo com os teores de fósforo (P) e potássio (K) determinados na análise química de solo.

Adubação		N (g/planta)	P resina (mg/dm ³)			K solo (mmol _c /dm ³)		
			0 a 12	13 a 30	> 30	0 a 1,5	1,6 a 3,0	> 3,0
			P ₂ O ₅ (g/planta)			K ₂ O ₅ (g/planta)		
Plantio		0	200	150	100	0	0	0
Formação	0-1 ano	60	0	0	0	60	40	20
	1-2 anos	80	200	150	100	100	60	40
	2-3 anos	150	250	200	120	140	100	60
	3-4 anos	200	300	250	150	180	140	80
	4-5 anos	300	300	250	150	180	140	80
Produção:								
	< 1.200 kg/ha de castanhas	400	200	100	100	150	100	80
	1.200 – 3.000 kg/ha de castanhas	700	300	200	150	300	200	150
	> 3.000 kg/ha de castanhas	1.000	400	300	200	450	300	200

Fonte: Crisostomo (2009). Adubação de produção baseada na produtividade esperada.

Estado nutricional do cajueiro

A análise química do tecido vegetal é uma ferramenta que permite a avaliação do estado nutricional das plantas por meio de comparação de um padrão preestabelecido. As folhas refletem o estado nutricional das plantas, pois nelas ocorrem os processos fisiológicos. Assim, a diagnose foliar é utilizada para a identificação da deficiência ou da toxicidade de nutrientes, bem como para complementar as informações da análise química do solo visando à recomendação da adubação. No caso das culturas perenes, as informações das análises químicas do solo e da planta são mais relevantes, pois permitem a correção de uma possível deficiência ainda no mesmo ano agrícola (OLIVEIRA et al., 2013).

A concentração de nutrientes no cajueiro pode ser influenciada por fatores como idade das folhas, tipo de ramo amostrado, época de amostragem, etc. Entretanto, nos trabalhos envolvendo a diagnose foliar, não existe a padronização desse tipo de informação, o que dificulta a comparação dos resultados. Na Austrália, Kernot (1998) recomenda a coleta de quatro folhas maduras por planta no início do florescimento, em pelo menos 16 plantas por hectare, enquanto, no Brasil, Malavolta et al. (1997) sugerem a coleta de 40 folhas recém-maduras do ano no verão (OLIVEIRA et al., 2013).

Coleta de amostras foliares

A amostragem das folhas é uma etapa crítica, pois, se feita de forma incorreta, a análise resultante não refletirá o estado nutricional da planta, ocasionando a sub ou superestimativa da adubação (OLIVEIRA et al., 2013). Assim, para evitar transtornos que venham mascarar os resultados da análise, recomenda-se:

- Separar a área com cajueiros homogêneos, quanto ao clone e idade.
- Retirar folhas (amostras) de plantas selecionadas em caminhamento em zigue-zague.
- Evitar a coleta de folhas danificadas por insetos, doenças ou fenômenos ambientais.
- Separar as folhas dos pecíolos para evitar uma eventual translocação de nutrientes.
- Amostrar as plantas separadamente em casos de sintomas de deficiência ou em manchas de solos.
- Não se amostrar folhas após a aplicação de fertilizantes e defensivos ou após períodos intensos de chuvas.

As folhas coletadas devem ser acondicionadas em sacos de papel, identificadas e enviadas ao laboratório preferencialmente no mesmo dia. Caso contrário, acondicioná-las em refrigerador (não no congelador) até o envio.

Interpretação dos resultados

Na Tabela 3, estão apresentadas as concentrações de macro e micronutrientes obtidas em folhas maduras de cajueiro do tipo comum. A comparação dos resultados torna-se difícil devido às diferenças do tipo de cajueiro, época de coleta das folhas e idade das plantas. Assim, os valores apresentados devem ser utilizados apenas como referência.

Tabela 3. Concentração de macro e micronutrientes em folhas de cajueiro.

Nutriente	Haag et al. (1975)*	Kernot (1998)**
N (g/kg)	22,9	14,0 – 18,0
P (g/kg)	1,4	1,2 – 1,4
K (g/kg)	8,9	7,2 – 11,0
Ca (g/kg)	2,1	2,4 – 7,5
Mg (g/kg)	3,4	2,2 – 3,1
S (g/kg)	1,8	1,1 – 1,4
B (mg/kg)	51,7	56 – 67
Cu (mg/kg)	12,7	> 7
Fe (mg/kg)	83,1	148 – 165
Mn (mg/kg)	139,0	91 – 204
Zn (mg/kg)	25,0	> 20

* Folhas de plantas com 10 anos.

** Folhas maduras de ramos sem flores.

Sintomas de deficiências

De acordo com Malavolta (2006), para a distinção entre os sintomas de deficiências minerais e aqueles causados por pragas e doenças, deve-se considerar que:

- A desordem nutricional é homogênea no campo.
- É necessário um gradiente: para os elementos móveis (N, P, K, Mg, Cl e Mo), que são redistribuídos nas plantas, a severidade dos sintomas ocorre das folhas mais velhas (ou órgãos) para as mais novas. No caso dos elementos pouco móveis (S, Cu, Fe, Mn e Zn) ou quase imóveis (Ca e B), os sintomas são mais acentuados nas folhas mais novas.
- Os sintomas devem ser simétricos: a desordem nutricional ocorre no par de folhas ou em

duas folhas consecutivas.

Nitrogênio

Os sintomas são os primeiros a se manifestarem, com as folhas mais velhas tornando-se cloróticas da região apical para o limbo (Figura 1). Em face da mobilidade do nitrogênio, a carência começa nas folhas mais velhas, com as mais novas mantendo-se verdes em consequência da redistribuição, que é um processo relativamente rápido no caso do N.

Foto: Rovira (1971).



Figura 1. Folha normal à esquerda. Folhas no centro e à direita com deficiência de nitrogênio.

Fósforo

As folhas mais velhas apresentam inicialmente uma coloração verde-escura e, em estágio mais avançado, tornam-se verde-opacas e caem. Observa-se, também, menor porte das folhas (Figura 2).

Foto: Kernot (1998).



Figura 2. Folhas maduras (oldest) e recém-maduras (YML) normais à direita. Folhas maduras com sintomas de deficiência de fósforo (-P) à esquerda.

Potássio

Inicia-se também nas folhas mais velhas, que apresentam uma leve clorose nas bordas. Ao contrário do N, os sintomas desenvolvem-se lentamente. Em estágio desenvolvido, a clorose avança para o limbo da folha, permanecendo verde apenas a base, numa espécie de V invertido (Figura 3).

Foto: Kernot (1998).



Figura 3. Folha madura em estágio inicial (acima) e avançado de deficiência de potássio (abaixo).

Cálcio

Os sintomas manifestam-se precocemente, embora com progressão lenta. As folhas mais novas desenvolvem ondulações nas margens, que se curvam para dentro e entre as nervuras (Figura 4). Por ser um elemento quase imóvel na planta, em condições de deficiência, os sintomas aparecem em órgãos ou partes mais novas. Assim, o seu fornecimento deve ser durante todo o ciclo de crescimento.

Foto: Rovira (1971).



Figura 4. Folha normal à direita. Folha à esquerda com deficiência de cálcio.

Magnésio

Verifica-se um amarelecimento internervural que começa na nervura principal e evolui para as bordas nas folhas mais velhas (Figura 5).

Foto: Rovira (1971).



Figura 5. Folha normal à esquerda. Folha à direita com deficiência de magnésio.

Enxofre

As folhas mais novas tornam-se cloróticas e ficam com consistência mais rígida, apresentando no ápice necroses acompanhadas de enrolamento das pontas afetadas e bordas rompidas (Figura 6). Além desses sintomas, as folhas terminais mais novas, enquanto se desenvolvem, ficam mais estreitas, diminuindo consideravelmente a superfície do limbo.

Foto: Rovira (1971).

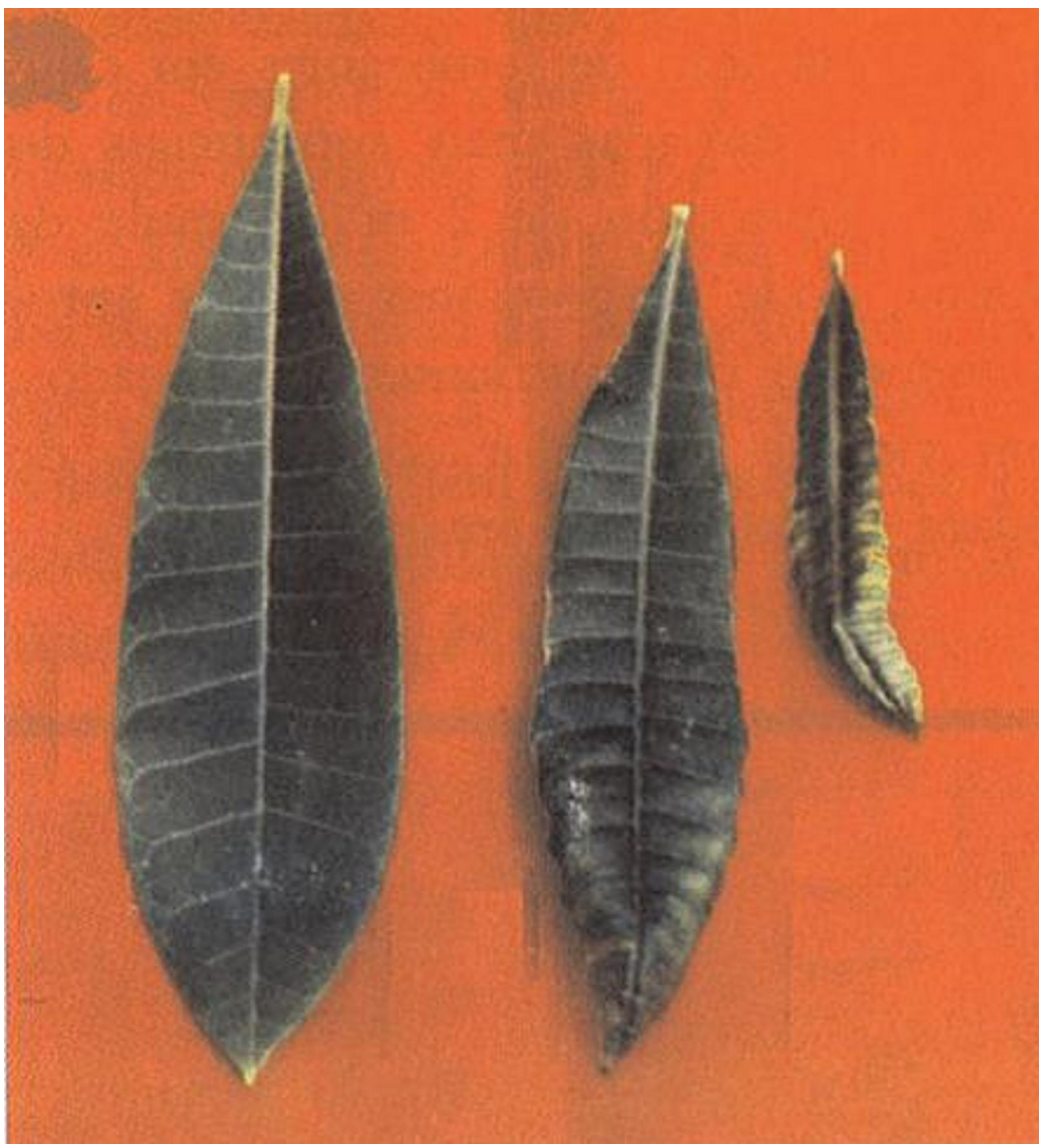


Figura 6. Folha normal à esquerda. Folhas no centro e à direita com deficiência de enxofre.

Manganês

Inicialmente, as folhas mais novas apresentam uma coloração verde-pálida, que evolui posteriormente para verde-amarelada, com as partes próximas às nervuras permanecendo verdes. Em algumas folhas, as margens apresentam uma coloração marrom. As plantas produzem pequeno número de folhas, e o crescimento torna-se bastante lento, apesar de desenvolverem grande número de ramos laterais. É comum ocorrerem agrupamentos de pequenas folhas em forma de roseta, além de secamento e queda prematura das folhas.

Boro

Os principais sintomas são a morte das gemas e das folhas mais novas, com as adjacentes tomando um aspecto coriáceo. Ocorre superbrotamento e repetição dos sintomas nos novos brotos emitidos.

Zinco

As plantas apresentam-se com internódios curtos e poucos ramos laterais. As folhas mais novas mostram-se pequenas, alongadas, com a coloração variando gradualmente do verde até o verde-pálido,

com as nervuras permanecendo verde (Figura 7). As folhas maduras inferiores desenvolvem-se normalmente.

Foto: Kernot (1998).



Figura 7. Folha nova normal à esquerda. Folhas novas com deficiência de zinco.

Ferro

O crescimento do cajueiro é seriamente comprometido na ausência de ferro. Em apenas um mês, os sintomas de deficiência tornam-se visíveis, com uma severa clorose das folhas jovens que se tornam estreitas e delicadas ao tato. Com a progressão da carência, as folhas tornam-se translúcidas, permanecendo verde-claras somente as mais velhas.

Cobre

A carência do cobre traduz-se num ligeiro escurecimento na tonalidade verde. As folhas jovens apresentam-se mais alongadas e curvam-se para baixo, como se estivessem com estresse hídrico. O crescimento parece não ser afetado, pelo menos nos primeiros meses de vida da planta.

Molibdênio

Plantas apresentam as folhas terminais com uma coloração verde-clara e, posteriormente, verde-amarelada, com as nervuras esverdeadas. Nas folhas jovens, pode ocorrer uma coloração marrom-avermelhada.

Autores deste tópico: Lindbergue Araujo
Crisostomo, CARLOS ALBERTO KENJI TANIGUCHI

Irrigação do cajueiro

A irrigação do cajueiro-anão (também denominado cajueiro-anão-precoce) promove o desenvolvimento e o aumento da produção, em virtude, principalmente, do aumento do número de frutos colhidos e da melhoria da qualidade dos frutos. Além disso, no cultivo irrigado, o período de colheita do cajueiro pode ser ampliado em até cinco meses em relação ao cultivo de sequeiro. Para que a irrigação do cajueiro-anão seja economicamente viável, deve-se explorar comercialmente tanto a castanha quanto o pedúnculo, seja para a industrialização, seja para a comercialização de frutos de mesa para o consumo in natura.

Em regiões semiáridas (com pluviosidade abaixo de 800 mm por ano) a produtividade do cajueiro-anão irrigado (clone 'CCP 09') pode superar 4 t/ha de castanha e 40 t/ha de pedúnculo, utilizando-se boas práticas de manejo de irrigação, adubação e controle fitossanitário. Em regiões com maior precipitação pluviométrica, como a região litorânea do Nordeste, a produtividade do cajueiro-anão irrigado varia de 1,5 t/ha a 3,0 t/ha de castanha e de 15 t/ha a 30 t/ha de pedúnculo.

A resposta do cajueiro à irrigação varia dependendo do genótipo. Entre os clones de cajueiro-anão recomendados pela Embrapa e que foram testados sob condições irrigadas ('CCP 09', 'CCP 76' e 'CCP 1001'), o clone 'CCP 09' é o que apresenta maior produtividade. No entanto, esse clone apresenta alta susceptibilidade à antracnose, exigindo 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 da produção ao longo do ano. Outros genótipos com bom potencial para o cultivo irrigado são os clones 'BRS 189' e 'BRS 226', cuja produtividade sob irrigação ainda está sendo avaliada (Figuras 1 a 4).

Foto: Fábio Rodrigues de Miranda



Figura 1. Planta de cajueiro-anão, clone 'CCP 09', com 5 anos de idade, em plantio irrigado por gotejamento.

Fotos: Fábio R. Miranda



Figura 2. Planta de cajueiro-anão, clone 'CCP 76', com 2 anos de idade, em plantio de sequeiro (à esquerda) e irrigado por microaspersão (à direita).

Fotos: Fábio Rodrigues de Miranda



Figura 3. Planta de cajueiro-anão, clone 'BRS 226', com 2 anos de idade, em plantio de sequeiro (à esquerda) e irrigado por microaspersão (à direita).

Foto: Fábio Rodrigues de Miranda



Figura 4. Planta de cajueiro-anão, clone 'BRS 189', com 2 anos de idade, em plantio irrigado por microaspersão.

Métodos de irrigação

A irrigação localizada (microaspersão ou gotejamento) é o método mais adaptado no cultivo do cajueiro-anão, 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.

Em solos arenosos, os sistemas de irrigação por microaspersão são os mais recomendados na irrigação do cajueiro, por permitirem umedecer um maior volume de solo em relação ao gotejamento, favorecendo uma melhor distribuição do sistema radicular. 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.

Manejo da Irrigação

Na fase jovem, o cajueiro deve ser irrigado durante todo o período de seca, favorecendo o estabelecimento e o desenvolvimento vegetativo da cultura. Na fase adulta, o cajueiro pode ser irrigado apenas no período entre o início do florescimento e a colheita, sem causar redução na produção e com significativa economia de água, em contraste com a irrigação durante todo o período de seca.

A frequência de irrigação do cajueiro-anão 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.

A fim de reduzir as perdas de água por evaporação, recomenda-se ajustar o diâmetro molhado dos microaspersores em pomares jovens. No primeiro ano após o plantio, o diâmetro molhado deve ser de 1 m (Figura 5). A partir do segundo ano de cultivo, a área molhada dos microaspersores deve aumentar de acordo com o diâmetro da copa e o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Em pomares

adultos, a porcentagem da superfície do solo molhada deve ser de, no mínimo, 30%, ou seja, o diâmetro molhado dos microaspersores deve ser de, no mínimo, 4,5 m.

Foto: Fábio R. Miranda



Figura 5. Planta de cajueiro-anão, clone 'CCP 76', com 6 meses de idade, em plantio irrigado por microaspersão.

Para o cálculo da lâmina de irrigação a ser aplicada no cajueiro-anão, podem-se utilizar valores de coeficiente de cultivo (K_c) de 0,55 na fase de crescimento vegetativo e de 0,65 na fase de florescimento e frutificação. Deve-se considerar ainda o coeficiente de redução da evapotranspiração (K_r) em função da fração da superfície do solo coberta pela cultura ou molhada na irrigação. O K_r pode ser calculado dividindo-se a fração da superfície do solo coberta pela cultura ou molhada na irrigação (o que for maior) por 0,85.

A título de exemplo, é mostrado abaixo o cálculo do volume e do tempo de irrigação diária para plantas de cajueiro-anão irrigadas por microaspersão, no 3º ano de cultivo:

- Espaçamento entre cajueiros: 7 m x 7 m
- Vazão do microaspersor: 50 L/h
- Eficiência do sistema de irrigação: 90%
- Evapotranspiração de referência (ET_0): 4,5 mm/d
- Coeficiente de cultivo (K_c) na fase de frutificação: 0,65
- Diâmetro médio de copa dos cajueiros: 4 m (área sombreada: 12,6 m²)
- Fator de cobertura do solo: 12,6 m² / (7 m x 7 m) = 0,26
- Diâmetro molhado do microaspersor: 3 m (área molhada: 7,1 m²)
- Fração de área molhada: 7,1 m² / (7 m x 7 m) = 0,14

- Coeficiente de redução da evapotranspiração (Kr): $0,26 / 0,85 = 0,31$
- Evapotranspiração do cajueiro (ETc): $4,5 \text{ mm/d} \times 0,65 \times 0,31 = 0,91 \text{ mm/d}$
- Volume de irrigação diário: $0,91 \text{ mm/d} \times 7 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 44 \text{ L/planta dia}$
- Tempo de irrigação diário: $44 \text{ L} / 50 \text{ L/h} = 0,88 \text{ hora}$ ou 53 minutos

Na Tabela 1, são apresentadas recomendações para a irrigação do cajueiro-anão, sob condições climáticas médias das regiões produtoras do Ceará e Rio Grande do Norte, utilizando sistemas de gotejamento ou microaspersão. Os valores apresentados na Tabela 1 são para a irrigação do cajueiro-anão nas fases de crescimento vegetativo (1º ano de cultivo) e de florescimento e frutificação (2º ano em diante), considerando-se que a área molhada pelos emissores é semelhante à área sombreada pela cultura.

Tabela 1. Recomendação de irrigação do cajueiro-anão (em litros por planta, por dia) nas regiões produtoras do Ceará e Rio Grande do Norte⁽¹⁾.

Idade do pomar	Volume de água recomendado (L/planta dia)
1º ano	10 a 20
2º ano	23 a 35
3º ano	35 a 53
4º ano	62 a 90
5º ano	100 a 120

⁽¹⁾ Considerando-se uma evapotranspiração de referência média de 4,5 mm/dia.

Autores deste tópico: FABIO RODRIGUES DE MIRANDA

Substituição de copas em cajueiros

Levi de Moura Barros

Adroaldo Guimarães Rossetti

A substituição de copa é uma prática utilizada em algumas espécies perenes, geralmente frutíferas. Ela consiste na remoção de quase toda a parte aérea da planta por meio de um corte na base do tronco. Devido a esse corte, novas brotações surgem no tronco, onde é realizada a enxertia de propágulos (borbulhas) provenientes de outra planta, geralmente plantas matrizes com características genéticas superiores.

A substituição de copas na cultura do cajueiro tem como objetivos principais o rejuvenescimento do pomar e a substituição de um genótipo (clone, principalmente). O exemplo mais característico dessa prática na cultura é transformar um pomar antigo de cajueiro-comum em um novo pomar de cajueiro-anão (também denominado cajueiro-anão-precoce). Também se consegue a substituição de plantas jovens com má formação de copa e/ou com produção abaixo do esperado por uma nova copa produtiva.

Os exemplos práticos mostram que, quando bem planejada, a prática pode permitir ganhos mais rápidos e a menor custo do que com a implantação de um novo pomar. Porém, é importante avaliar

cuidadosamente o estado geral do pomar a ser trabalhado, com simulações dos rendimentos esperados e a relação custo/benefício, antes da decisão de realizar a substituição de copas de um pomar.

No geral, a prática de substituição de copa possibilita obter uniformidade e aumento da produtividade do pomar em relação à situação anterior, devido aos seguintes fatores: a) substituição das plantas improdutivas por plantas clonais de alta produção; b) redução do porte das plantas, principalmente na troca do cajueiro-comum pelo cajueiro-anão; c) menor custo em relação à implantação de um novo pomar, dispensando várias práticas como abertura e preparo de covas, obtenção de mudas e necessidade de irrigação; d) rejuvenescimento das plantas; e) possibilidade, nos primeiros anos, de consorciar o pomar com culturas anuais e bienais de porte baixo.

Quando realizar a substituição de copa?

A prática é recomendada quando o pomar não está correspondendo ao esperado (Figura 1), principalmente em termos de produção. Em pomares cujas plantas são oriundas de sementes (pé-franco), observa-se alta desuniformidade entre elas, principalmente quanto ao porte e produção. Assim, a prática da substituição de copa permitirá um acréscimo substancial na uniformidade do pomar. Além disso, quando o produtor decide trabalhar com outro clone de cajueiro, a substituição de copas se torna uma opção interessante em curto prazo.

Quais são os cuidados para a realização da substituição de copa?

Para o sucesso da substituição de copas no cajueiro, algumas premissas devem ser consideradas:

1. **Idade das plantas.** Quanto mais jovens as plantas, maior o percentual de sucesso da operação, sendo observados maiores êxitos em pomares com até 15 anos de implantação e em plantas com até 1,10 metros de perímetro de tronco (Figura 1). A partir dos 16 anos e até os 25 anos de idade, verifica-se redução gradual no percentual de sucesso (Tabela 1). Em plantas com mais de 25 anos, a perda dos enxertos começa a ser mais significativa, e os custos operacionais aumentam, sendo recomendada uma análise criteriosa de custo/benefício de todo o processo como base para a tomada de decisão.

Fotos: Levi de Moura Barros



Figura 1. Pomar novo apto à prática da substituição de copas, uma vez que as plantas apresentam copa não ideal (tipo eucalipto ou castanheira) para produção de frutos (à esquerda). Planta recém-brotada após a prática da substituição de copas em um pequeno pomar (à direita).

Tabela 1. Taxa de sobrevivência das plantas cortadas em função da idade. Pacajus, CE, 2010.

Idade (anos)	Plantas sobreviventes (%) ⁽¹⁾
5	100,0

15	99,2
25	87,8
35	70,4
45	67,9

(1)Plantas que emitiram pelo menos uma brotação após o corte.

Fonte: Rossetti e Montenegro, 2012.

2. **Sanidade das plantas.** Quanto menos problemas fitossanitários (pragas e doenças) na área, maior o percentual de sucesso da operação. A prática não deve ser feita em pomares com resinose ou completamente atacados pela bronca-do-tronco. Nesses casos, é mais seguro proceder à erradicação completa das plantas e formação de um novo pomar utilizando um clone resistente.

3. **Vigor das plantas.** Caso as plantas não sejam bem conformadas e bem desenvolvidas, deve ser feita avaliação antes da decisão sobre adotar a prática de substituição de copa ou a renovação completa do pomar. Pomares com plantas muito fora do padrão de desenvolvimento para a idade podem não levar ao sucesso esperado com a técnica. Também nesse caso, é mais indicada a renovação completa do pomar.

Quais as formas de fazer a substituição de copas do cajueiro?

A prática pode ser feita em função da dimensão da área do pomar, da capacidade de investimento e da decisão do produtor. Seguem abaixo os principais passos para a prática:

a) Substituição seletiva das plantas. Identificadas as plantas com características indesejáveis, realiza-se a operação de substituição, deixando-se as demais plantas no pomar (Figura 2).

Fotos: Levi de Moura Barros



Figura 2. Substituição de copas de forma seletiva das plantas.

b) Substituição em fileiras alternadas. Estratégia adotada para manter uma parte da área em produção quando da substituição total (Figura 3). No ano seguinte, é feita a substituição das outras filas.

Foto: Levi de Moura Barros



Figura 3. Substituição de copa em fileiras alternadas.

c) Substituição total das plantas. Todas as plantas do pomar são substituídas.

Foto: Afrânio Arley Teles Montenegro



Figura 4. Substituição de copa em toda a área.

Cada alternativa tem vantagens e desvantagens que devem ser analisadas antes da execução, para que a escolha atenda às conveniências de quem vai realizar a operação.

Como fazer a substituição de copas em cajueiro?

A substituição de copas é feita de acordo com os seguintes passos:

1. **Planejamento da enxertia:** Deve ser feito um planejamento em função da quantidade de plantas a serem trabalhadas, para que haja sincronia entre a disponibilidade de borbulhas (provenientes de ramos com flores) com as brotações em estado de aptidão para a enxertia. O corte das plantas adultas deve ser iniciado de 3 a 4 meses antes do início da floração das plantas matrizes (fornecedoras de borbulhas), para garantir que as novas brotações estejam no ponto de enxertia na época da disponibilidade de propágulos (julho a outubro).
2. **Corte do tronco.** Realizado com motosserra, a cerca de 40 cm da superfície do solo. O corte é feito em bisel (inclinado) para evitar acúmulo de água, que pode acelerar o apodrecimento do tronco e favorecer a proliferação de fungos e/ou insetos (Figura 5).
3. **Seleção de brotações para a enxertia.** É feita bem antes da enxertia, e tem o objetivo de reduzir a competição entre as novas emissões. Devem ser mantidas as brotações mais vigorosas e, se possível, distribuídas simetricamente ao redor do tronco (Figura 5).

Foto: Afrânio Arley Teles Montenegro



Figura 5. Corte do tronco a 40 cm do solo e em forma de bisel. Após alguns dias, surgem as novas brotações.

4. **Número de brotações para a enxertia.** Recomenda-se a manutenção de até seis brotações nas plantas mais velhas e até quatro nas mais jovens (Figura 6).

Foto: Afrânio Arley Teles Montenegro



Figura 6. Brotações selecionadas para a enxertia.

A quantidade, a velocidade de brotação e o vigor dos brotos em plantas jovens são maiores que em plantas mais velhas. Como exemplo, plantas com 20 a 30 anos emitem brotações 30 dias após o decepamento, enquanto as plantas com 3 anos brotam intensamente já aos 10 dias após o corte.

5. **Enxertia.** É realizada a enxertia por borbulhia em placa (ver [Capítulo 5](#)), por ser a que apresenta o maior rendimento em condições de campo (a pleno sol). Semelhantemente à enxertia realizada em mudas, abre-se uma “janela” no caule do broto e fixa-se, justapondo, a borbulhia nessa janela. Logo em seguida, passa-se uma fita plástica sobre a região da enxertia para pressionar o contato da placa com a janela. Não há necessidade de cobertura do enxerto.

Aos 15 dias da operação, deve-se retirar com cuidado a fita de enxertia, para que não ocorra estrangulamento dos rebentos (Figura 7). Evitar ferimentos nessa operação para não favorecer o desenvolvimento de fungos.

Foto: Afrânio Arley Teles Montenegro



Figura 7. Fita de enxertia que deve ser retirada 30 dias após a enxertia.

6. **Época da enxertia.** Deve ser feita no período do florescimento das plantas doadoras (matrizes) de borbulhas, que naturalmente ocorre a partir de junho para os cajueiros do tipo anão.

7. **Quantos enxertos devem permanecer.** Todos os enxertos devem permanecer para a formação da nova copa (Figura 8). Porém, se apenas um sobreviver, será o suficiente.

Fotos: Afrânio Arley Teles Montenegro



Figura 8. Plantas com diferentes números de enxertos após a substituição de copa.

8. **O que fazer se não houver sucesso na enxertia.** Havendo disponibilidade de propágulos, repetir a operação nos mesmos ramos quantas vezes for necessário, desde que as condições dos ramos permitam. Em plantas mais velhas, a enxertia nem sempre é bem sucedida na primeira vez.

9. **Quais são os cuidados necessários para a prática de substituição de copas?**

Os cuidados a serem tomados na substituição de copas são, no geral, os mesmos dedicados ao pomar, como:

- Manutenção da área das plantas matrizes (fornecedoras de borbulhas) o mais livre

possível de doenças e pragas.

- No caso de os propágulos serem adquiridos de outro local, verificar o estado fitossanitário das matrizes de onde o material será retirado e acondicionar corretamente o material propagativo a ser transportado. Os propágulos (ramos) devem ser agrupados em pequenos feixes de 5 a 6 unidades para que não forme, dentro das embalagens, microclima que provoque danos às gemas intumescidas.
- Fazer assepsia nos instrumentos utilizados no corte, enxertia, pós-enxertia e retirada da fita ao redor do enxerto.
- Após o corte, o tronco da planta deverá ser pincelado com fungicida à base de oxicloreto de cobre (3,0 g do produto comercial/litro de água).
- Retirar a madeira após o corte das plantas adultas o mais rápido possível do local.
- Os ramos que contêm as borbulhas devem ser embalados, preferencialmente em papel-alumínio e estratificados em vermiculita umedecida na proporção de 9:1 (v:v), com água destilada.
- Quanto mais rápido for o tempo entre a retirada dos ramos fornecedores de borbulhas e a prática da enxertia, maiores serão as chances de sucesso da prática.

Após obter o número ideal dos enxertos que devem permanecer para a formação da copa, deve ser feita a desbrota dos ramos cujos enxertos não pegaram. A partir daí, convém fazer uma vistoria sistemática para retirar os novos ramos (ramos não enxertados) que normalmente continuam surgindo ao redor do tronco decepado, para evitar o desenvolvimento de ramos não enxertados.

Autores deste tópico: Levi de Moura Barros, ADROALDO GUIMARAES ROSSETTI

Doenças do cajueiro

Marlon Vagner Valentim Martins

José Emilson Cardoso

Francisco Marto Pinto Viana

1-Oídio

O oídio causado pelo fungo *Oidium anacardii* Noack, até poucos anos atrás, foi considerado uma doença secundária na cajucultura do Brasil, pois os sintomas ocorriam em folhas maduras formando um revestimento ralo, branco-acinzentado e pulverulento nas duas faces das folhas (Figura 1). No entanto, nos últimos anos tem-se verificado uma maior ocorrência da doença, principalmente nas brotações novas e maturis do cajueiro. O oídio tem prejudicado totalmente a produção e a qualidade do pedúnculo. Atualmente, a doença tem sido observada em diferentes clones de cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 1. Sintomas de oídio na sua forma menos agressiva, comumente encontrada em folhas maduras.

Sintomas

O sintoma clássico do oídio no Brasil é a formação de um revestimento ralo, branco-acinzentado e pulverulento sobre o limbo foliar, assemelhando-se à tonalidade cinza (Figura 2). As folhas adultas são predominantemente as mais atacadas. Nas condições epidêmicas descritas na África, os sintomas não diferem muito dos sintomas clássicos descritos no Brasil; porém, observa-se uma predominância de ataque nos tecidos juvenis, inflorescências, pedúnculos e frutos, causando abortamento de flores, deformações, rachaduras e varíolas nos pedúnculos e frutos. Por essa razão, os danos causados tornam-se muito mais preocupantes, uma vez que tanto o pedúnculo quanto a castanha, que são os principais produtos comercializados, são severamente afetados. Nos botões e flores, o fungo causa uma queima na superfície, podendo ser observada a presença de um aveludado branco (Figura 3). Quando em fase muito avançada, o sintoma se assemelha a uma queima causada pelo frio e, em alguns casos, pode ocorrer deformação desses botões florais (Figura 4). Nos maturis, os sintomas ocorrem principalmente sobre a castanha, visualizando-se o crescimento aveludado do fungo (Figura 5). Nos frutos, não é comum observar o crescimento do fungo, mas as cicatrizes deixadas na superfície revelam o efeito da doença (Figura 6). Os sintomas no pedúnculo são ranhuras e rachaduras na superfície do mesmo. Não se observam sinais do fungo no pedúnculo, mas apenas cicatrizes (Figura 7).

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 2. Sintomas de oídio em folhas novas do cajueiro, semelhante àquela descrita na África Oriental.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 3. Sintomas de oídio nos botões e flores do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 4. Deformação dos botões florais ocasionada pelo oídio.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 5. Sintoma generalizado do oídio na superfície do maturi.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 6. Sintomas de oídio nas castanhas.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 7. Rachadura do pedúnculo causada pelo oídio.

Em viveiro, ocorre também a infecção do fungo nas mudas do cajueiro, e os sintomas são observados nas folhas novas prejudicando o desenvolvimento das mudas (Figura 8). Condições de umidade relativa alta e temperaturas amenas (22 °C a 25 °C) podem intensificar a reprodução do fungo. Mudanças infectadas ficam debilitadas, e, no campo, os sintomas tendem a evoluir (Figura 9).

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 8. Sintomas de oídio em mudas de cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 9. Muda de cajueiro em pomar, apresentando os sintomas ocasionados pelo oídio.

Manejo da doença

Em viveiros, é necessário afastar as mudas que estão muito próximas, manejar a irrigação e utilizar

fungicida à base de enxofre em pulverizações.

A partir de experimentos, verificou-se que moléculas de enxofre exercem excelente efeito no controle do oídio do cajueiro. O uso do fungicida Kumulus® DF, na dose de 5 gramas do produto comercial por litro de água, é eficiente no controle da doença quando pulverizado nas panículas. São necessárias cerca de três aplicações a intervalo de 15 dias. O enxofre natural pode ser usado com sucesso, quando aplicado preventivamente via povilhadeira.

Pesquisas em andamento utilizando alguns clones de cajueiro-anão têm revelado potencial de resistência.

2-Antracnose

Esta é uma das mais severas doenças do cajueiro no Brasil, seja pela sua ocorrência em todas as regiões produtoras, seja pelo volume de danos econômicos que provoca; causa prejuízos, indistintamente, tanto em pomares diversificados do ponto de vista genético como em campos onde são utilizados clones melhorados. A doença torna-se importante quando as condições climáticas são favoráveis e o cajueiro encontra-se na fase de lançamento foliar ou floral. Perdas de 40% do volume total da produção já foram registradas; entretanto, perdas na qualidade do produto e redução do rendimento industrial podem elevar ainda mais esse percentual.

A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz. & Sacc e caracteriza-se por lesões numerosas que podem ocorrer em ambas as faces das folhas, ramos, flores, frutos e pedúnculos.

A antracnose é muito severa em tecidos jovens que brotam durante ou imediatamente após o período chuvoso. Quando o período de elevada umidade prolonga-se até o início da frutificação, os danos à produção são bastante significativos.

Esse fungo pode sobreviver em restos de cultura do cajueiro ou em folhas presas à planta. O fungo pode ser disseminado pelo vento ou principalmente pela água da chuva ou da irrigação. A alta umidade relativa do ar e o orvalho que causa o molhamento das folhas são fatores climáticos importantes para a infecção do fungo nos tecidos da planta. A planta pode estar infectada dentro de um período de aproximadamente 2 dias, mas o agricultor só vai visualizar os sintomas dentro de 3 a 5 dias. A partir daí, a intensidade de doença dentro da área pode aumentar e prejudicar toda a brotação nova da planta.

Sintomas

Os sintomas da antracnose no cajueiro são de fácil reconhecimento devido às lesões causadas, sendo mais encontrados em folhas novas.

No início, os sintomas são manchas irregulares e de coloração parda nas folhas novas (Figura 10), tornando-se avermelhadas à medida que as folhas envelhecem (Figura 11).

Em infecções severas, todas as folhas novas ficam retorcidas e deformadas (Figura 12). Nessa situação, parece que houve uma queima nas brotações e, em condições bastante favoráveis, todas as brotações da planta pode expressar esse sintoma. As lesões também podem ocorrer no eixo das inflorescências apresentando coloração marrom-escura, em formato ovalado ou arredondado e, às vezes, com surgimento de goma (Figura 13).

Nas panículas, observam-se lesões da doença sobre extensa superfície, inclusive nos botões e flores (Figura 14).

No maturi, é observado o escurecimento (Figura 15), e nas castanhas e pedúnculos, observam-se

lesões escuras, eventualmente arredondadas. As rachaduras causadas pela antracnose (Figura 16) não devem ser confundidas com as provocadas pelo oídio pelo fato de que, quando se trata da antracnose, a lesão rachada fica escura.

À medida que as folhas atingem a maturidade, tornam-se resistentes à antracnose. Os sintomas são visíveis, mas não evoluem como nos tecidos novos (Figura 17). Por isso, a presença de sintomas da antracnose nessas folhas é indicativa de infecções ocorridas anteriormente e não apresentam uma ameaça imediata ao cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 10. Sintomas de antracnose em brotações novas do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 11. Sintomas de antracnose em folhas maduras do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 12. Infecção severa de antracnose em brotações novas do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 13. Sintomas de antracnose no eixo da inflorescência do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 14. Lesões causadas pela antracnose na panícula do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 15. Sintoma de antracnose no maturi do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 16. Sintoma de antracnose no pedúnculo do caju caracterizado por lesão escura e rachada.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 17. Folhas velhas do cajueiro infectadas pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Manejo da doença

Além de ocorrer no campo, os sintomas podem ser observados em viveiros produtores de mudas. Assim, o manejo da doença em viveiro não deve ser negligenciado, e ações como aumento do espaçamento entre as mudas, eliminação de folhas doentes, manejo da irrigação e pulverizações com fungicidas registrados podem diminuir a incidência da doença.

Para o manejo da antracnose no campo, algumas recomendações podem ser seguidas, como a eliminação de restos de culturas infectados (por exemplo, poda de limpeza, remoção e destruição de restos culturais) e controle químico preventivo nas brotações novas e inflorescências com oxiclreto de cobre na dose de 4 g de produto comercial por litro de água. Nessas aplicações, é necessário utilizar espalhante adesivo na calda de pulverização. Recomenda-se realizar três aplicações em intervalos semanais.

3-Mofo-preto do cajueiro

O mofo-preto é uma doença de importância crescente no litoral nordestino, principalmente com a expansão da área cultivada com o cajueiro-anão. O fungo *Pilgeriella anacardii* Arx & Müller é o agente causal do mofo-preto. Os sintomas da doença são caracterizados pelo crescimento do fungo na página inferior da folha, que assume uma forma de feltro, de coloração marrom-escuro. A doença ocorre a partir do início do período chuvoso e atinge o ponto mais elevado exatamente ao término desse período, que coincide com o início do lançamento foliar do cajueiro. A doença inicialmente estava restrita ao litoral oeste do Ceará. No entanto, foram constatadas ocorrências ao longo do litoral do Nordeste e na região central do Brasil, como os municípios de Barreiras, BA, e Palmas, TO. No Semiárido, raramente é observada em decorrência da baixa umidade do ar e do baixo volume de chuvas.

Sintomas

O fungo é um parasita obrigatório que penetra via estômatos e cresce somente na página inferior da folha. Inicialmente, se observam lesões pequenas (Figura 18) que evoluem até cobrir completamente a folha, que tende a ficar com uma coloração verde pálida (Figura 19). Ataques severos causam acentuada queda das folhas (Figura 20). Plantas muito atacadas têm sua produtividade significativamente reduzida. Não há registro de que o fungo infecta inflorescência, castanha e pedúnculos. A produção final da planta pode ficar comprometida devido ao ataque do fungo.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 18. Sintomas iniciais do mofo-preto nas folhas do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 19. Sintoma avançado do mofo-preto nas folhas do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 20. Plantas apresentando ataque severo do mofo-preto, intercaladas a outras tratadas com oxiclreto de cobre.

Manejo da doença

O controle do mofo-preto tem sido preconizado pelo uso de fungicidas. O controle químico foi eficiente

com os produtos à base de oxicloreto de cobre, que exerce proteção contra a infecção do fungo (Figura 20). As pulverizações devem ser realizadas antes do início da estação chuvosa e preventivamente à chegada da doença nas plantas. No entanto, novos estudos precisam ser conduzidos quanto ao manejo dessa doença no campo.

Além do controle químico, existem evidências que os clones comerciais 'CCP 06', 'BRS 253', 'BRS 274' e 'BRS 275' são resistentes ao mofo-preto; porém, mais estudos deverão ser realizados para a seleção de clones de cajueiro-anão com resistência à doença.

4-Resinose

A resinose do cajueiro é uma doença muito importante no semiárido nordestino. Ela foi descrita pela primeira vez no Brasil, no Nordeste, precisamente em Alto Santo, CE. A doença é causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon, que pode infectar também outras fruteiras tropicais como a mangueira, a ateira, a gravioleira, o coqueiro, a cajazeira, a aceroleira, o sapotizeiro, etc. A doença tem sua importância praticamente restrita à região do Semiárido, onde representa uma ameaça para o cajueiro pelo caráter destrutivo dos sintomas. A disseminação pode se dar pelas sementes, propágulos vegetativos e porta-enxertos, sem sintomas. Essa doença tem sido constatada como muito agressiva na microrregião produtora do sudeste do Piauí e nos estados do Rio Grande do Norte e Tocantins. Nas regiões litorâneas, essa doença ainda não foi encontrada.

Sintomas

Os primeiros sintomas da doença já podem ser detectados logo após o primeiro ano de plantio (Figura 21), e se caracterizam pelo surgimento de lesões escuras nos ramos (Figura 22), que com a sua evolução ficam intumescidas e rachadas (Figura 23), formando cancrios pronunciados no tronco e ramos lenhosos, seguidas de intensa exsudação de goma (Figura 24). Sob a casca, observa-se um escurecimento dos tecidos, o qual se estende até atingir a região cortical e o câmbio vascular. Com o avanço da doença, sintomas de deficiências nutricionais, murcha, queda de folhas, morte descendente e seca dos ramos (Figura 25) são observados, até o colapso total da planta (Figura 26). Alta incidência dessa doença na área promove uma redução expressiva no estande das plantas e conseqüentemente redução acentuada na produtividade da lavoura.

Severas epidemias da resinose foram observadas no semiárido nordestino, principalmente devido à expansão do cultivo do clone susceptível 'CCP 76' e o provável estresse hídrico que predispõe as plantas à infecção do fungo. O estresse hídrico e a amplitude térmica (≥ 8 °C) têm sido apontados como fatores importantes para a ocorrência da doença.

Foto: [Marlon Vagner Valentim Martins](#)



Figura 21. Sintoma de resinose em cajueiro com 1 ano de idade.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 22. Lesões escuras da resinose no ramo do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 23. Ramo de cajueiro intumescido com rachadura na casca causado pela resinose.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 24. Cancro no tronco do cajueiro formado pela infecção de *Lasiodiplodia theobromae*.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 25. Morte e seca do ramo do cajueiro causado pela resinose.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 26. Amarelecimento e morte do cajueiro infectado por *Lasiodiplodia theobromae*.

Manejo da doença

O manejo da resinose deve ser realizado de forma integrada por meio de práticas que contribuam para a redução, bem como no atraso da chegada da doença na área. Práticas isoladas não têm apresentado

efeito no controle da resinose.

Para o manejo, recomenda-se utilizar mudas produzidas com sementes e propágulos obtidos de plantas sadias, além de desinfestar ferramentas com solução de hipoclorito de sódio (1:1- água:água sanitária) para reduzir a transmissibilidade do fungo durante a execução de poda e limpeza da planta.

Ressalta-se que tem sido observado em algumas propriedades que cirurgias no tronco (remoção dos tecidos atacados) com posterior pincelamento com calda bordalesa, apresentam certo efeito positivo no controle da doença.

Devido à grande dificuldade para conter o avanço da doença no campo pelas práticas sugeridas acima, buscou-se pelo melhoramento genético vegetal obter clones de cajueiro-anão com resistência à resinose. Após seleção em populações submetidas a grande pressão da doença, o clone 'BRS 226' foi considerado como resistente. Posteriormente, o clone 'Embrapa 51' também foi identificado como resistente. Portanto, o plantio desses clones representa uma alternativa para o cultivo do cajueiro na região do semiárido nordestino.

5-Podridão-preta-da-haste (PPH)

Causada também por *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon (o mesmo fungo da resinose), a podridão-preta-da-haste foi observada em pomares irrigados de cajueiro no Estado do Ceará, no Município de Beberibe no final da década de 1990. A doença também foi observada no Município de Pio IX, PI, em pomares comerciais de sequeiro, porém em menor severidade. Em outros estados como Bahia, Rio Grande do Norte e Tocantins, também tem sido observada a ocorrência dessa doença. Na região dos municípios de Gurupi e Palmas, TO, o PPH foi relatado como uma doença muito agressiva com reflexos negativos na produção do cajueiro. O surgimento nos últimos anos, em caráter epidêmico, do PPH na microrregião de Barreiras, BA, e Palmas, TO, provocaram significativos danos para a cultura. Tais epidemias foram atribuídas à expansão da cultura em regiões sujeitas às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. As condições de elevada umidade (chuva e umidade relativa do ar) e a temperatura amena durante as noites são tidas como altamente favoráveis ao surgimento e ao progresso da doença.

Sintomas

A doença tem esse nome em resposta aos sintomas expressos pela planta, os quais se caracterizam pelo escurecimento dos tecidos da haste terminal do cajueiro (Figura 27). Em estádios mais avançados, pode ser observada a exsudação de uma goma no broto terminal (Figura 28). O sintoma avança até a necrose total (podridão preta) (Figura 29), queima e seca descendente do ramo, tornando a copa parcialmente destruída pela doença (Figura 30). Plantas com sintomas de PPH apresentam muitas brotações secas sobre toda a planta (Figura 31). O agricultor deve tomar cuidado para não confundir esse sintoma com aquele ocasionado pela broca das pontas do cajueiro (ver Capítulo sobre [Pragas do cajueiro](#)).

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 27. Sintoma inicial da podridão-preta-da-haste no ramo terminal do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 28. Exsudação de goma na brotação terminal do cajueiro infectada por *Lasiodiplodia theobromae*.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 29. Sintoma de necrose no ramo terminal do cajueiro causado por *Lasiodiplodia theobromae*.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 30. Sintoma avançado da podridão-preta-da-haste na copa do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 31. Planta de cajueiro-anão ('CCP 76') com inúmeros ramos secos provocados pela podridão-preta-da-haste.

Manejo da doença

O manejo da doença tem sido obtido, experimentalmente, por meio da poda dos ramos afetados seguida da aplicação de fungicidas, porém a eficiência desses procedimentos ainda é limitada quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis. Novos estudos necessitam ser realizados com moléculas mais modernas existentes hoje no mercado. Quanto à resistência genética, os clones resistentes à resinose também têm se revelado resistentes à PPH.

6-Mancha-de-xanthomonas

Além das doenças fúngicas do cajueiro, tem sido constatado recentemente uma doença causada por uma bactéria. A primeira confirmação ocorreu no Município de Pio IX, PI. A mancha-de-xanthomonas, como é denominada, é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*. Essa doença pode tornar-se importante em função das alterações climáticas, principalmente em regiões de ventos fortes, úmidas e com temperaturas noturnas mais baixas. A doença também tem sido detectada nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

A mancha-de-xanthomonas exige água livre em níveis ótimos para que ocorra a infecção. Em viveiro, o excesso de irrigação pode favorecer a ocorrência da doença. No campo, mesmo em épocas mais secas, o orvalho noturno contribui para a infecção pela bactéria.

Sintomas

Os sintomas podem ser observados nas folhas e castanhas. Nas folhas, as manchas são marrom-escuras e, geralmente, se desenvolvem primeiro na nervura central da folha (Figura 32). Em casos mais avançados, distribuem-se também para as nervuras laterais (Figura 33). Com o progresso da doença, as lesões se espalham severamente em todas as direções da folha causando amarelecimento (Figura

34), necrose (morte do tecido) (Figura 35) e queda da folha. A bactéria também tem se revelado muito agressiva em mudas de cajueiro, comprometendo o seu desenvolvimento no campo, fato constatado no Estado do Rio Grande do Norte (Figura 36). A ocorrência dessa doença em mudas de cajueiro mostra também a sua importância no viveiro.

Nos frutos, a doença causa manchas aquosas, encharcadas (semelhantes a uma mancha oleosa) nas castanhas ainda verdes (Figura 37). Essas manchas podem se juntar (coalescer), aumentar de tamanho, escurecer com a evolução da doença e tornar-se deprimidas após a maturação da castanha. As castanhas desenvolvidas, quando atacadas, mostram uma lesão úmida e de coloração cinza-clara (Figura 38).

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 32. Folha de cajueiro com sintoma da mancha-de-xanthomonas na nervura central.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 33. Sintoma da mancha-de-xanthomonas na nervura lateral da folha do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 34. Amarelecimento de folha do cajueiro causado pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 35. Sintoma avançado da mancha-de-xanthomonas na folha do cajueiro, causando morte do tecido.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 36. Muda de cajueiro em campo infectadas por *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 37. Fruto (castanha) infectado por *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 38. Sintomas da bacteriose em fruto maduro infectado por *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*.

Manejo da doença

Para o manejo dessa doença em viveiro, recomenda-se aumentar o espaçamento entre as plantas e evitar irrigação por aspersão em caso de incidência da doença. Nesse caso, devem-se eliminar plantas doentes do viveiro e utilizar fungicidas à base de cobre preventivamente. No campo, podem ser empregadas poda de limpeza e pulverizações preventivas semanais com o fungicida oxicloreto de cobre nas épocas mais favoráveis à doença.

7-Mancha-angular

Essa doença, de ocorrência endêmica e secundária para o cajueiro, pode futuramente se tornar problema para as regiões produtoras. Anteriormente conhecida como "cercosporiose", em função de ser causada pela espécie *Cercospora anacardii*, é atualmente relatada como causada pelo fungo *Septoria anacardii* Freire. Essa doença vem crescendo em importância, devido a observações feitas em viveiros e em alguns pomares no Ceará, no Piauí e no Rio Grande do Norte.

Sintomas

Os sintomas ocorrem somente nas folhas e são observados inicialmente em folhas jovens como lesões pequenas e arredondadas (Figura 39) que evoluem para manchas angulares em folhas maduras do cajueiro (Figura 40).

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 39. Sintomas iniciais da mancha-angular em folha jovem do cajueiro.

Foto: Marlon Vagner Valentim Martins



Figura 40. Lesões angulares causadas pelo fungo em folhas maduras do cajueiro.

Manejo da doença

Nenhuma medida de manejo tem sido ainda preconizada para essa doença, mas acredita-se que medidas utilizadas tanto para a antracnose quanto para o mofo-preto poderiam ter efeito também para essa doença. No entanto, alguns estudos ainda necessitam ser realizados para o conhecimento mais

aprofundado da doença.

Autores deste tópico:MARLON VAGNER
VALENTIM MARTINS,JOSE EMILSON
CARDOSO,Francisco Marto Pinto Viana

Pragas do cajueiro

Antônio Lindemberg Martins Mesquita

Nívia da Silva Dias Pini

Raimundo Braga Sobrinho

As pragas que prejudicam o cajueiro podem ser reunidas em grupos distintos, tais como: pragas desfolhadoras, cujo ataque coincide com o período de maior concentração de chuvas, pragas que atacam os ramos, pragas que atacam as inflorescências, pragas que atacam os pseudofrutos e frutos, pragas que atacam o tronco e pragas que atacam a raiz.

Apesar do grande número de insetos associados ao cajueiro, existem, também, organismos benéficos. A literatura relaciona patógenos, parasitoides e predadores antagônicos aos outros artrópodes associados ao cajueiro.

As recomendações de controle são baseadas na filosofia do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que consiste em adotar métodos de controle dentro de um sistema harmônico, direcionados a manter as pragas abaixo do nível de dano econômico. A ocorrência de algumas pragas está estreitamente relacionada às diversas fases de desenvolvimento do cajueiro. Algumas espécies têm preferência por tecidos jovens e tenros, enquanto outras, por tecidos de meia idade ou mais fibrosos. As principais pragas serão listadas em função dos órgãos que elas atacam.

1-Insetos que atacam ramos ponteiros e inflorescências

1.1. Broca-das-pontas, *Anthistarcha binocularis* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)

É considerada uma das principais pragas do cajueiro, em razão do tipo de dano que ocasiona. Os ataques ocorrem quase sempre nos ramos frutíferos, que secam, inviabilizando a formação de frutos.

O adulto é uma mariposa pequena, de coloração cinza e asas esbranquiçadas. A postura dos ovos é feita nos ponteiros das inflorescências. Após a eclosão, as lagartas penetram no tecido tenro e movem-se em direção ao centro do galho formando galerias. A larva tem coloração amarelada e completa a fase de pupa no interior do ramo atacado.

O sintoma de ataque da praga é a murcha (Figura 1), seguida de seca das inflorescências, podendo haver ou não acúmulo de goma próximo ao orifício lateral de saída do adulto (Figura 2). Na maioria dos casos, ocorre quebra do ramo da inflorescência no orifício de saída do adulto. A lagarta, que pode ser encontrada no interior do ramo brocado (Figura 3), expele excrementos que podem cair sobre as folhas abaixo e demonstram sua presença. Esses sintomas permitem distinguir entre o ataque da praga e os da antracnose e PPH (ver Capítulo [Doenças do cajueiro](#)), que também, além de causar a seca da inflorescência, enrijece-a, mumifica-a e dificulta a sua torção.

Apesar de os níveis de parasitismo natural serem baixos, até o momento, já foram registrados três parasitas que controlam naturalmente essa praga: *Bracon* sp. (Braconidae), *Brachymeria* sp. (Chalcididae) e uma espécie ainda não identificada, pertencente à família Bethyilidae (Hymenoptera). O controle cultural dessa praga pode ser feito no início do ataque, podando e queimando os ramos ponteiros e as inflorescências atacadas.

A preferência da broca-das-pontas para oviposição em clones de cajueiro-anão (também denominado cajueiro-anão-precoce) é menos evidente em condição de forte infestação da praga. Em condição de menor infestação, a praga manifesta preferência em função do genótipo. O controle cultural pode ser feito no início do ataque, pela poda e eliminação dos ramos ou inflorescências atacadas; já o controle químico deverá ser feito quando o grau de infestação superar 20% de órgãos atacados, usando os produtos registrados Decis 25 EC ou Dominador, conforme informações da Tabela 1.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 1. Murcha do ramo atacado pela broca-das-pontas.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 2. Orifício e presença de resina indicando ataque da broca-das-pontas.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 3. Galeria e lagarta no interior de ramo atacado.

1.2. Pulgão-das-inflorescências, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)

O pulgão apresenta-se como uma importante praga do cajueiro, tanto pelo nível de população como pelas consequências do seu ataque. Pelo fato de sugar intensamente a seiva, causa a seca e, conseqüentemente, diminui a quantidade de inflorescências viáveis por plantas, com reflexos diretos na produção.

Essa praga é um pequeno inseto de corpo mole, de movimentos lentos, podendo ter asas ou não. Sua cor varia do amarelo-claro ao verde-escuro. Vive em colônias numerosas nas inflorescências e frutos jovens de onde suga a seiva (Figura 4). Os insetos com asas são os responsáveis pela infestação da cultura.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 4. Ataque de pulgão na inflorescência e maturis.

Ao mesmo tempo em que suga a seiva da planta, esse inseto solta uma substância açucarada denominada "mela", que recobre, principalmente, as inflorescências e folhas, servindo de nutriente para o crescimento da fumagina (*Capnodium sp.*), que é um fungo de coloração negra. As inflorescências atacadas murcham e podem secar. A presença de colônias de pulgões, o aparecimento de inúmeras películas brancas, o surgimento de "mela" e fumagina (foligem negra) sobre as folhas, panículas e maturis revelam o ataque da praga.

O controle natural desse inseto é feito pelo predador *Scymnus sp.*, que é comumente encontrado em colônias dessa praga. O controle químico deverá ser feito quando forem observadas colônias de insetos nas inflorescências, maturis e início de mela.

2-Insetos que atacam frutos (castanhas) e pseudofrutos (pedúnculos)

2.1. Traça-da-castanha, *Anacamptis phytomiella* Busck (Lepidoptera:

Gelechiidae)

É considerada a principal praga dos frutos do cajueiro, por causa dos graves danos econômicos que causa, visto que sua ação resulta na destruição da amêndoa.

O inseto mede aproximadamente 13 mm de envergadura, apresenta coloração escura, com pequenas áreas claras nas asas. Próximo à fase de pupa, a lagarta apresenta 12 mm de comprimento e coloração rosa clara com a cabeça preta. A colocação dos ovos (invisíveis a olho nu) é feita nos frutos jovens (Figura 5), e a pequena lagarta penetra na fase de maturi pela castanha, sem deixar vestígios da penetração, destruindo totalmente a amêndoa e tornando-a imprestável para a comercialização (Figura 6). Geralmente, encontra-se apenas uma lagarta por fruto.

Antes de tornar-se pupa, a lagarta abre um orifício circular na parte final da castanha, por onde sairá depois o inseto adulto. A presença da praga, portanto, só é notada quando as castanhas apresentam o furo (Figura 7).

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 5. Fase da castanha preferida para postura da traça.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 6. Amêndoa destruída e presença da larva.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 7. Furo na castanha feito pela saída da traça.

O controle biológico natural coletado em castanha ocorre em níveis considerados baixos. O inimigo natural mais comumente encontrado é o parasitoide *Brachymeria* sp. (Hymenoptera: Calcididae). O controle químico deverá ser feito quando for detectado 5% de castanhas furadas, avaliado por simples percentagem.

2.2. Percevejos dos frutos

Existe um complexo de percevejos que visita o cajueiro, principalmente durante a fase de frutificação, alimentando-se de folhas, castanhas e pedúnculos.

A espécie *Sphictyrtus chryseis* Lichtenstein (Hemiptera: Coreidae), quando adulto, mede cerca de 16 mm de comprimento, possui cabeça avermelhada e olhos pretos interligados por uma faixa preta na extremidade posterior da cabeça. A parte inicial do tórax do inseto é verde brilhante, delimitado por duas faixas avermelhadas nas extremidades anterior e posterior (Figura 8A).

Um outro percevejo, da espécie *Crinocerus sanctus* Fabricius, (Hemiptera: Coreidae), quando adulto, mede 17 mm de comprimento e apresenta uma coloração amarelo-terra. Os fêmures do último par de pernas são robustos e salpicados de tubérculos pretos, saindo de cada um deles um espinho da mesma coloração (Figura 8B).

Ainda há outro percevejo, da espécie *Theognis* (= *Leptoglossus*) *stigma* Herbst, (Hemiptera: Coreidae), que apresenta uma linha de coloração creme ou amarelada, transversal e em zigue-zague.

Fotos: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 8. Percevejos que atacam o cajueiro (A) *Sphictyrtus cryseis* e (B) *Crinocerus sanctus*.

Quando o ataque se dá em maturis pequenos, eles murcham e tornam-se pretos, com sintomas iguais à antracnose (Ver Capítulo [Doenças do cajueiro](#)). Em maturis maiores, o sintoma é inicialmente visualizado na forma de uma mancha oleosa escura. Posteriormente, o maturi murcha e, por fim, assume aspecto mumificado, porém permanece mole ou flexível. Em castanhas totalmente desenvolvidas, a mancha provocada pelo inseto ao sugar permanece até após a castanha estar seca.

Os insetos podem também atacar brotações novas, pedúnculos e frutos, causando perdas de qualidade e de quantidade nos pseudofrutos e frutos.

O controle deverá ser feito quando o grau de infestação superar 10% de frutos atacados.

3-Insetos que atacam folhas

3.1. Tripes-da-cinta-vermelha, *Selenothrips rubrocinctus* Giard (Thysanoptera: Thripidae)

Normalmente, esse inseto aparece nas épocas de estiagem (período seco). O adulto apresenta coloração preta, medindo 1 mm de comprimento. As formas jovens (ninfas) são, em geral, amareladas, com os dois primeiros segmentos abdominais vermelhos. A fêmea introduz os ovos sob a epiderme da folha e cobre-os com uma secreção que se torna escura ao secar. O ciclo completo dessa praga é de cerca de 30 dias.

O inseto ataca, principalmente, a face inferior das folhas, preferindo as de meia idade (Figuras 9 e 10). Ataca também ponteiros, inflorescências, pedúnculos e frutos (Figura 11). As partes atacadas tornam-se amareladas a princípio, passando depois para uma coloração marrom-clara, com tonalidades bronzeadas. Ataques severos causam ressecamento e queda intensa das folhas, ocorrendo a diminuição da área foliar da planta e o secamento da inflorescência (Figura 12).

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 9. Colônia de tripes-da-cinta-vermelha na face inferior da folha.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 10. Danos de tripes nas folhas.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 11. Danos de tripes na castanha e pedúnculo.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 12. Desfolhamento de cajueiros causado por tripses.

Na amostragem, observa-se nos ramos avaliados a presença ou não de insetos e a associação destes com o bronzeamento das folhas. É importante atentar que o bronzeamento permanece mesmo após o controle da praga, o que por si só não caracteriza um novo ataque.

O controle deverá ser feito utilizando os inseticidas registrados para o cajueiro Decis 25 EC ou Dominador, conforme Tabela 1, tendo o cuidado de dirigir o jato para as partes inferiores da folha.

3.2. Mosca-branca, *Aleurodicus cocois* (Homoptera: Aleyrodidae)

Atualmente, a mosca-branca encontra-se espalhada por todas as regiões produtoras de caju. Contudo, seu ataque se inicia a partir de pequenos focos de infestação, em número reduzido de plantas, os quais podem se estender para todo o pomar.

A forma adulta desse inseto assemelha-se muito a uma pequena borboleta, de cor branca. São insetos com quatro asas, medindo 2 mm de comprimento e 4 mm de envergadura. As ninfas são achatadas, ficam presas às folhas e medem 1 mm de comprimento; possuem coloração amarelada, semelhante às cochonilhas, e encontram-se envolvidas e rodeadas por uma espécie de cera branca, que pode recobrir toda a folha atacada.

Presença de colônias de insetos envolvidos por uma secreção branca (cera) na face inferior da folha e ocorrência de fumagina na face superior da folha denunciam a presença da praga. O ataque inicial é marcado pela cera em forma de círculos aproximadamente regulares, feitos pela fêmea na parte inferior da folha. Os ovos são depositados nesses círculos, que ficam recobertos pela cera (Figuras 13 e 14).

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 13. Início do ataque na face inferior (de baixo) da folha.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 14. Ataque generalizado de mosca-branca.

O controle deverá ser realizado quando se observarem colônias de insetos e início de mela, tendo o cuidado de dirigir o jato da calda para a parte inferior das folhas.

Pesquisas realizadas testaram o uso de três óleos vegetais (mamona, nim e soja) no controle de ovos e ninfas da mosca-branca. A avaliação apresentou eficiência no controle de ovos de 70,7% e 45,9%, entre o quinto e o vigésimo dia após a aplicação. Os mesmos bioinseticidas alcançaram sobre as ninfas percentual de controle acima de 91,0%, entre o segundo e o quinto dia após a aplicação. Testes realizados com *Apis mellifera* demonstraram que as abelhas não foram afetadas pela aplicação de nenhum dos três óleos.

Desse modo, recomenda-se a aplicação da calda composta por: 97 litros de água, 2 litros de óleo vegetal (mamona, soja, nim ou algodão) e 1 litro de detergente neutro (incolor – transparente).

3.3. Minador-da-folha, *Phyllocnistis* sp. (Lepidoptera: Gracillariidae)

A lagarta, ainda minúscula, penetra no mesófilo foliar, ficando entre as duas epidermes. Constrói minas longas e tortuosas, destruindo o parênquima foliar (Figuras 15 e 16). Apresenta preferência pelas folhas novas, ricas em antocianinas, podendo também atacar as castanhas nas primeiras fases de desenvolvimento.

O número de lagartas, por folha, pode variar de 1 a 4. Elas empupam no interior de uma pequena dobra feita no bordo da folha.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 15. Galeria com presença da lagarta.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 16. Ataque em folhas novas.

Em função do alto grau de parasitismo, podendo atingir até 90%, normalmente não há necessidade de medidas de controle. Existem quatro inimigos naturais associados às pupas do minador, sendo que um dos parasitoides pertencem ao gênero *Leurinion* (Hym., Braconidae), enquanto os demais não foram ainda identificados. Normalmente, os níveis de infestação observados em campo não têm justificado nenhuma recomendação de controle, possivelmente pela ação eficiente dos inimigos naturais.

3.4. Lagartas e outros desfolhadores

3.4.1. Lagarta véu-de-noiva, *Thagona postropaea* (Lepidoptera: Lymantriidae)

É uma mariposa branca que mede 22 mm de envergadura e possui o corpo coberto de escamas, que se desprendem facilmente. A postura dos ovos realiza-se diretamente na folha, em fileiras. As lagartas, de coloração verde-clara, apresentam o corpo recoberto de pelos longos e esverdeados (Figura 17).

A desfolha é o sintoma mais evidente do ataque da praga. Esta tem o hábito de se alimentar de folhas novas, podendo desfolhar completamente as plantas.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 17. Lagarta véu-de-noiva.

3.4.2. Lagarta-dos-cafezais, *Eacles imperialis magnifica* Walk (Lepidoptera: Attacidae)

O inseto adulto é uma mariposa amarela com numerosos pontos escuros nas asas, que são cortadas por duas faixas de cor violeta escura, apresentando, ainda, duas manchas circulares da mesma cor. Fazem postura de ovos em grupo, sobre as folhas. Os ovos são de coloração amarela e seu período de incubação é de 6 a 12 dias. As lagartas chegam a atingir de 80 mm a 100 mm de comprimento (Figura 18), e possuem coloração variável (verde, amarelo, alaranjado e marrom). A transformação da lagarta em crisálida ocorre no solo. Os danos se caracterizam pela desfolha do cajueiro.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 18. Lagarta-dos-cafezais.

3.4.3. Lagarta-de-fogo, *Megalopyge lanata* Stoll - Cramer (Lepidoptera: Megalopygidae)

Os adultos são mariposas que medem 70 mm de envergadura e têm o corpo robusto, de coloração preta e rósea. As fêmeas põem os ovos envoltos por uma camada de pelos. Os ovos transformam-se em crisálidas nos troncos das árvores, protegidas por um casulo grande, quase circular, de mais ou menos 100 mm de diâmetro, de coloração acinzentada. Esse comportamento facilita o controle da praga por meio da retirada e eliminação dos insetos na fase de pupa. Os ovos são colocados em massas recobertas por pelos arrancados do próprio abdômen da mariposa. As lagartas, em seus estádios iniciais, são de coloração avermelhada e costumam ficar agrupadas. Quando totalmente desenvolvidas, possuem segmentos brancos, bem definidos, semelhantes a placas, e delineados por linhas pretas. De cada segmento, saem tufo de pelos urticantes (Figura 19). As lagartas também são conhecidas por taturanas, sussuranas ou lagartas-cabeludas. O sintoma de ataque dessa praga é a desfolha da planta.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 19. Lagarta-de-fogo.

3.4.4. Lagarta-verde, *Cerodirphia rubripes* Draudt (Lepidoptera: Hemileucidae)

O adulto é uma mariposa de cor marrom avermelhada, que mede 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, e apresentam um ponto negro no centro. As lagartas (Figura 20) costumam ficar juntas e têm o hábito de formar fila indiana. Possuem cor verde-clara, passando a castanho na fase de pré-pupa. O dano característico do ataque da lagarta é a desfolha do cajueiro.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 20. Lagarta-verde.

3.4.5. Besouro-vermelho-do-cajueiro, *Crimissa cruralis* Stal (Coleoptera: Chrysomelidae)

Os adultos possuem coloração vermelha, formato oval, medem cerca de 10 mm de comprimento e têm as pernas negras (Figura 21). A larva mede cerca de 20 mm de comprimento e possui cor verde lodo (Figura 21). Apesar de apresentar movimentos lentos, a larva é bastante voraz, causando intensa redução das folhas. A fase de pupa acontece no solo, sempre na projeção da copa, especialmente nas proximidades do caule. As primeiras populações de adultos surgem após o lançamento das folhas novas que brotam em agosto e setembro, após as precipitações que são chamadas, no Ceará, de “chuvas do caju”.

Fotos: Antônio Lindemberg Martins Mesquita e Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 21. Larva de *Crimissa cruralis* (à esquerda) e adultos (à direita) alimentando-se de folhas do cajueiro.

O sintoma de ataque do besouro-vermelho-do-cajueiro é a desfolha, o que pode ser feito tanto pelas larvas como pelos adultos, sendo que o desfolhamento provocado pelos besouros é menos intenso.

3.4.6. Mané-magro, *Stiphra robusta* Leitão (Orthoptera: Proscopiidae)

Trata-se de um inseto de aproximadamente 110 mm de comprimento, cujo aspecto assemelha-se a de um graveto; não possui asas e apresenta movimentos lentos (Figura 22). Em casos de forte infestação, provoca desfolhamento intenso dos cajueiros.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita

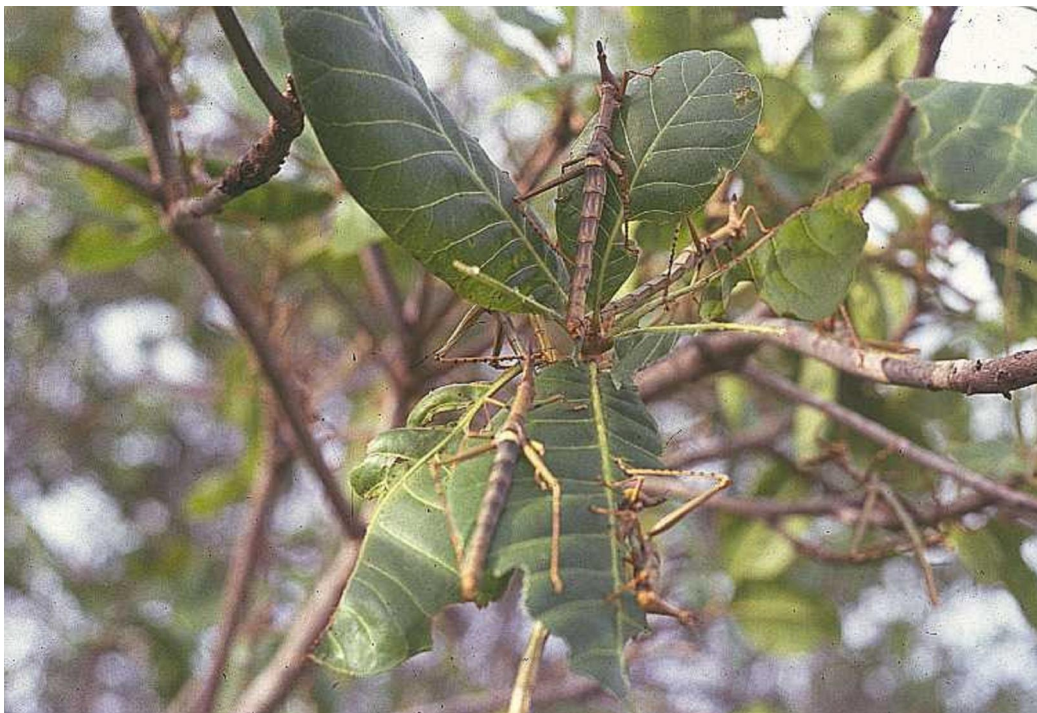


Figura 22. Cajueiro atacado por mané-magro.

3.4.7. Lagarta-saia-justa, *Cicinnus callipius* Sch. (Lepidoptera: Mimallonidae)

As lagartas, em seus primeiros estádios, ficam agrupadas nas folhas, passando as últimas fases separadas, envolvidas em uma folha, que lhes serve de abrigo. Quando totalmente desenvolvidas, elas medem 60 mm de comprimento, têm cabeça de cor preta e pró-tórax preto com duas manchas brancas.

A tecnologia de controle da lagarta-saia-justa se baseia em informações relativas ao comportamento bioecológico da espécie em campo, destacando-se os seguintes aspectos:

Posturas: As posturas da lagarta-saia-justa são bem características e muito diferentes dos demais lepidópteros que atacam o cajueiro. São feitas em galhos ou ramos, em vez de nas folhas, e se caracterizam por apresentar ovos colados e sobrepostos uns aos outros, formando uma espécie de fita longa, com várias voltas (Figura 23), com uma média de 361 ovos por postura.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 23. Postura em forma de fita com lagartas-saias-justas já eclodidas.

Larvas: 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 (Figura 24). Nos últimos instares, as lagartas se separam e cada uma se enrola em uma folha que lhe servirá de abrigo até a sua transformação em adulto (Figura 25). Normalmente, associado ao ataque dessas lagartas, encontra-se um emaranhado de teias que prejudicam o desenvolvimento normal das brotações (Figura 26). 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 (Figura 27). O ataque dessa praga pode acontecer tanto na fase vegetativa como na reprodutiva, sendo nesse caso mais prejudicial ao cajueiro porque as larvas se alimentam também das inflorescências.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 24. Folhas rendilhadas por lagarta-saia-justa.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 25. Início da formação do abrigo para proteção da lagarta-saia-justa.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 26. Lagartas protegidas por emaranhado de teias.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 27. Dejetos em forma de grânulos na projeção da copa indicando planta atacada pela lagarta-saia-justa.

Pupas: Após a construção do abrigo, a lagarta permanece dentro do mesmo invólucro até se transformar em adulto. Porém, antes de empupar, a lagarta fixa o abrigo em um galho ou ramo e permanece no seu interior até a emergência do adulto (Figura 28). Muitas vezes, a larva migra do cajueiro hospedeiro e empupa em plantas ou em fios de arame de cercas próximas ao aceiro do cajueiral (Figura 29).

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 28. Detalhe do abrigo fixado ao ramo com a pupa no seu interior.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 29. Pupas em fios de arame de cerca no aceiro do cajueiral.

Os seguintes passos são recomendados para detectar e eliminar a praga da área:

1. Monitorar regularmente o pomar, observando a presença de postura em forma de fitas nos ramos ou galhos.

2. Retirar as posturas de coloração amarronzada ou preta. As posturas brancas não precisam ser retiradas porque as lagartas já emergiram; porém dão a indicação de que a planta está infestada.
3. Procurar folhas unidas, rendilhadas ou com presença de teias, principalmente no final dos ramos ponteiros.
4. Retirar a massa de lagartas e destruí-las.
5. Procurar e retirar folhas enroladas, formando invólucros ou abrigos com lagartas ou pupas no seu interior, as quais devem ser eliminadas.

Em condições de campo, as lagartas-saia-justa são bastante parasitadas por vespas do gênero *Bracon* e outros parasitoides, e também controladas naturalmente por percevejos predadores (Figuras 30 e 31). Tais inimigos naturais devem ser preservados, evitando o uso de inseticidas químicos.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 30. Lagarta-saia-justa morta por inimigos naturais em campo.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 31. Lagarta-saia-justa sendo sugada por percevejo predador.

Para todos os desfolhadores, os principais sintomas de ataque são folhas danificadas e redução da área foliar, prejudicando a formação de fotossintatos, com reflexos negativos na produção das plantas.

O controle deverá ser feito quando a desfolha for de 60% na fase vegetativa e de 40% na fase reprodutiva da planta.

3.5. Díptero-das-galhas ou verruga-das-folhas, *Stenodiplosis* sp. = *Contarinia* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)

Esse inseto ataca intensamente o cajueiro na época de lançamento das folhas novas e, principalmente, quando o fluxo foliar ocorre no período úmido. O ataque dessa praga também pode ser problemático em viveiros de mudas.

A fêmea faz a postura internamente no tecido vegetal, havendo a formação de pequenas esferas, onde vivem as larvas, que podem causar deformação e redução da área foliar. Há uma nítida preferência desta praga pelas folhas mais jovens.

O sintoma característico é o aparecimento de galhas ou pequenas esferas com formato de verrugas nas folhas (Figura 32), de coloração alaranjada. O controle deverá ser feito quando se observar presença de galhas de forma generalizada em folhas novas.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 32. Verrugas nas folhas mais arroxeadas.

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

As larvas desse inseto atacam as gemas terminais; com a morte do broto, a planta emite novas brotações laterais que são atacadas imediatamente.

O principal sintoma é a formação de uma estrutura semelhante a um “repolhinho”, que abriga as larvas, na gema terminal do ramo (Figura 33). A inflorescência emitida, a partir de um broto atacado, é de pequeno tamanho, deformada e sem condição de se desenvolver e produzir.

O controle deverá ser feito quando for observado ataque superior a 20% dos ponteiros novos com sintomas em forma de “repolhinhos”.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 33. Sintoma de "repolhinho" em ramo de cajueiro causado pela larva-do-broto-terminal.

No semi-árido do Piauí, foi observado diferenças entre os clones de cajueiros quanto ao ataque larva-do-broto-terminal. Os clones foram classificados como: suscetível ('BRS 265'), moderadamente resistente ('BRS 226') e altamente resistente ('CCP 09'). A resistência observada foi provavelmente do tipo não preferência para oviposição.

3.7. Escaravelho ou besouro-dos-ponteiros, *Hilarianus* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae).

Essa espécie foi constatada atacando plantios comerciais de cajueiro-anão 'CCP 76', nos municípios de Beberibe, no Ceará, Apodi e Severiano Melo, no Rio Grande do Norte, e Pio IX, no Piauí, onde a ocorrência se deu em uma área experimental de clones de cajueiros-comuns e anões. O adulto tem coloração amarronzada (Figura 34), hábito noturno e se alimenta de brotações novas, podendo destruir, completamente, a parte terminal dos ramos (Figura 35). Em caso de alta infestação, raspa também a casca dos ramos tenros anelando-os e provocando seu ressecamento. As larvas, conhecidas como corós, são do tipo escarabeiforme, apresentam o corpo recurvado em forma de "c" e coloração branca amarelada; possuem três pares de pernas torácicas que, assim como a cabeça, são de coloração marrom. Nos cajueirais, as larvas foram encontradas no solo, na base de plantas jovens, principalmente em áreas onde foi utilizada cobertura morta de bagana de carnaúba não decomposta. Em função do hábito noturno da espécie, o controle da praga tem sido feito por pulverizações, após as 21 horas, na tentativa de atingir o inseto adulto.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 34. Besouro-dos-ponteiros.

Foto: Antônio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 35. Danos nos ramos ponteiros causados pelos adultos.

4-Insetos que atacam raízes e troncos

4.1. Brocas da raiz e tronco do cajueiro, *Marshallius bondari* Lima , e *M. anacardii* Rosado Neto, (Coleoptera: Curculionidae)

As duas pragas pertencem ao gênero *Marshallius*, sendo que a broca-da-raiz pertence à espécie *M. bondari* e a do tronco à espécie *M. anacardii*. A diferença entre as pragas está no comportamento, no tamanho e 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 oval, com terra e resto vegetal, no interior do qual se transforma em pupa, e posteriormente, em adulto.

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 pra se transformar em pupa e, em seguida, em adulto, que sai por pequenos furos circulares.

A broca-da-raiz (Figura 36) também pode fazer essas cavidades abaixo da linha do solo, de tamanho maior, sendo que a emergência dos adultos só se dá na estação chuvosa seguinte. Essa praga pode ser controlada pelo arranquio das plantas atacadas, revolvendo o solo à distância de 1 metro ao redor da planta, na profundidade de aproximadamente 60 cm. Deve-se, ainda, encoivarar e queimar imediatamente o material sobre o solo revolvido.

Foto: Luiz Augusto Lopes Serrano



Figura 36. Broca *Marshallius* do cajueiro.

Tabela 1. Os inseticidas registrados no MAPA para controle de pragas do cajueiro com os respectivos nomes comerciais, ingredientes ativos, doses e classes toxicológicas.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Doses (pc/100 L água ¹)	Classe toxicológica	Praga controlada
Decis 25 EC	deltametrina	0,150 L	III- medianamente tóxico	Broca-das-pontas
Dominador	deltametrina	0,100 L	IV- pouco tóxico	Broca-das-pontas

¹Produto Comercial por 100 litros de água.
Fonte: Agrofit (2016).

Autores deste tópico: RAIMUNDO BRAGA
SOBRINHO, NIVIA DA SILVA DIAS PINI, Antonio
Lindemberg Martins Mesquita

Colheita e pós-colheita do caju

Carlos Farley Herbster Moura

Ricardo Elesbão Alves

Ebenézer de Oliveira Silva

Indicadores e procedimentos de colheita

Do ponto de vista prático, os melhores indicadores do estágio ideal de colheita do pedúnculo são a coloração e a firmeza.

A colheita é realizada quando o pedúnculo está completamente maduro e desenvolvido, ou seja, com o tamanho máximo, firme e com as melhores características de sabor, aroma (cheiro) e coloração característica do tipo ou do clone. Nessa fase, quando tocado manualmente, o pedúnculo desprende-se facilmente da planta. Por esse motivo, os colhedores devem percorrer o pomar todos os dias, durante a produção.

Para que o caju seja colhido corretamente, deve ser feita uma leve torção (Figura 1) que soltará o pedúnculo do ramo. Caso o pedúnculo ofereça resistência para soltar-se, é porque ainda não alcançou o ponto adequado para colheita. Não se deve apertar o pedúnculo nem forçá-lo.

Foto: Carlos Farley Herbster Moura



Figura 1. Colheita manual de caju em um cajueiro-anão.

Os caju para o mercado de fruta fresca in natura devem ser colocados, em uma única camada, em caixas plásticas de colheita medindo 47 cm x 30,5 cm x 12 cm (Figura 2) e revestidas internamente por uma camada de espuma de, aproximadamente, 1 cm de espessura, para não danificar o pedúnculo. Caso se coloque mais de uma camada de caju nas caixas, os que estão na parte de cima poderão machucar os da camada inferior, assim como os da superior poderão ser machucados pela caixa que está logo acima, no empilhamento.

Foto: Carlos Farley Herbster Moura



Figura 2. Caixa plástica de colheita para acondicionamento dos caju no campo.

Ainda no campo, deve-se observar as caixas de cajus colhidos (Figura 3), para evitar que os frutos verdes ou doentes sejam enviados ao galpão de embalagem. Nessa fase, são separados também, para uso industrial, pedúnculos sadios e maduros, mas que apresentem defeitos de forma, cor ou tamanho. Após o descastanhamento, os pedúnculos destinados à industrialização (suco) são colocados em outra caixa e transportados imediatamente para o local de processamento.

Foto: Carlos Farley Herbster Moura



Figura 3. Cajus pré-selecionados no campo para o mercado de consumo in natura.

Transporte dos cajus para o galpão de embalagem

Os cajus devem ser transportados para o galpão nas próprias caixas de colheita, tendo-se o cuidado de colocar, no fundo da caixa, uma camada de espuma. As caixas devem ser empilhadas no veículo com cuidado, permitindo ventilação entre elas, e o fundo de uma caixa nunca deve tocar os pedúnculos da caixa abaixo dela.

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

Todo carregamento destinado ao galpão de embalagem deve estar acompanhado de uma ficha de controle da produção, contendo, pelo menos, as seguintes informações: nome da empresa, clone, quantidade, encarregado de campo, área e data. Essa ficha facilitará a identificação das causas de algum problema pós-colheita que venha a ser registrado nas diferentes etapas da comercialização.

Operações no galpão de embalagem

O galpão de embalagem

Cada operação no galpão de embalagem pode representar uma etapa potencial na perda de qualidade, se não forem observados os cuidados necessários e as características do caju.

Recomenda-se que, em pomares extensos, o galpão esteja localizado na região central da propriedade, e as vias de acesso sejam mantidas em boas condições. O galpão deve ser em local fresco, ventilado e claro. Recomenda-se não fumar, comer ou beber na linha de produção e evitar o uso de unhas longas ou adereços como anéis e pulseiras, que possam ferir os pedúnculos.

Recepção, Seleção e Classificação

Os veículos devem ser descarregados manualmente e com cuidado, assim que chegam ao galpão (Figura 4). Os pedúnculos verdes/estragados que não foram retirados na pré-seleção devem ser levados para uma área distante do galpão, para evitar que atraíam insetos e roedores, ou que contaminem os cajus sadios.

Foto: Carlos Farley Herbster Moura



Figura 4. Descarregamento das caixas de colheita no galpão de embalagens.

Devem ser retirados os pedúnculos que apresentarem doenças, deformações, defeitos ou ferimentos, formato ou cor não característica do clone, tamanho inadequado, verdes ou demasiadamente maduros.

Os pedúnculos rejeitados devido a tamanho, defeito de formato ou coloração da película, desde que não estejam verdes e não apresentem sinais de deterioração – o que inviabiliza o consumo humano –, podem ser destinados à industrialização.

A classificação é feita com base no número de cajus por bandeja, variando normalmente de 4 a 9 (Figura 5). Os tipos 4 e 5 (4 ou 5 cajus por bandeja) são os que alcançam melhores preços.

Foto: Carlos Farley Herbster Moura



Figura 5. Classificação de pedúnculos do cajueiro com base no número de caju por bandeja.

Embalagens e comercialização

Embalagem

Os cajuas devem ser dispostos em bandejas de isopor (21 cm x 14 cm), envolvidas com filme plástico flexível e autoaderente de PVC (12 μ). Essa medida diminui os danos por manuseio excessivo nos locais de comercialização.

As bandejas, devidamente etiquetadas, em número de três, devem ser acondicionadas em caixas de papelão tipo peça única, sem tampa, que favoreçam o encaixe e a paletização (Figura 6). Cada bandeja deve conter entre 550 g e 800 g, e a caixa, no mínimo, 1.700 g.

Ilustração: Fernando Antônio Pinto de Abreu

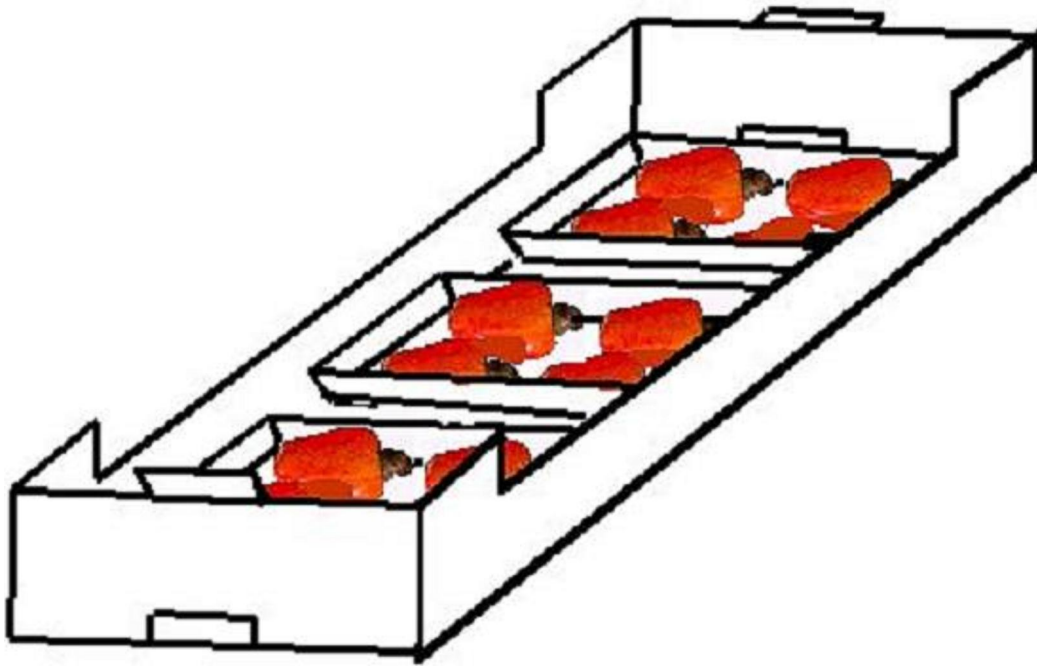


Figura 6. Disposição das bandejas de caju nas caixas de comercialização.

A etiqueta colocada nas bandejas deve conter a marca do produtor e alguma indicação para contato, como endereço, telefone, fax ou e-mail.

A caixa deve conter as seguintes informações essenciais:

- Conteúdo – tipo, peso, número e tamanho dos frutos.
- Origem – região e nome do produtor.
- Data da colheita.
- Condições de conservação – temperatura e umidade relativa recomendadas pelo produtor.
- Valor nutritivo – teor médio de açúcares, vitamina C e valor calórico.

A caixa tipo bandeja apresenta a vantagem de poder ser usada para exposição. Por isso, a impressão utilizada na caixa deve ser de boa qualidade, as ilustrações devem ser atraentes e os rótulos devem conter informações corretas e completas.

Paletização

Na paletização e no 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, sendo que cada palete tem a altura correspondente a 20 caixas (Figura 7). Para o carregamento, os paletes são colocados dois a dois, 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 dez caixas.

Foto: Roberto Otoni Scaramello

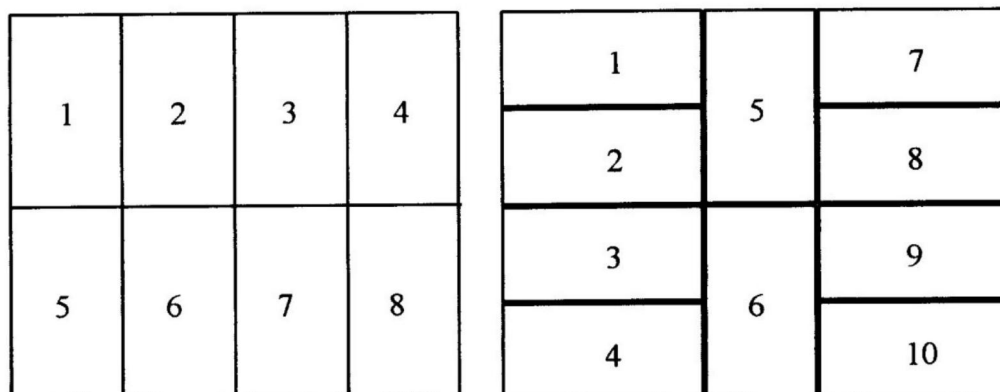


Figura 7. Distribuição das caixas para formação do palete: base do palete de 160 caixas (à esquerda), e base do palete de 200 caixas (à direita).

Resfriamento rápido

O resfriamento rápido deve ser feito com ar frio na temperatura de, aproximadamente, 15 °C. Para isso, devem-se fazer duas filas de paletes distantes 80 cm uma da outra e colocadas contra a parede. Tampam-se os espaços sobre os paletes e operam-se os ventiladores que jogam ar frio em alta velocidade entre e dentro das caixas. Esse sistema permite que se faça o resfriamento do produto embalado, o que reduz a perda de umidade.

Armazenamento refrigerado

A vida útil pós-colheita do pedúnculo do cajueiro, quando armazenado em temperatura ambiente, não ultrapassa 48 horas. Após esse período, o pedúnculo apresenta-se enrugado, fermenta e, conseqüentemente, deixa de ser atraente. No entanto, sob refrigeração, a 5 °C para pedúnculos vermelhos e a 3 °C para pedúnculos alaranjados, em 85% a 90% de umidade relativa e devidamente embalados, a vida útil mínima do caju passa para 15 dias, para os vermelhos, e de 20 dias, para os alaranjados.

Em resumo, na Figura 8 é apresentado o fluxograma com as principais operações em um sistema de colheita e embalagem de caju para o mercado de fruta fresca.

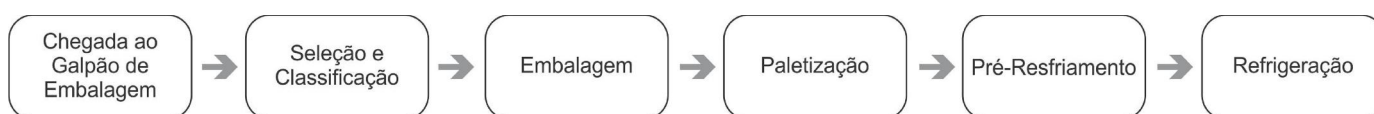


Figura 8. Principais operações do sistema de colheita e embalagem de caju para consumo in natura.

Características do pedúnculo para o mercado in natura

Requisitos mínimos

De modo geral, os pedúnculos devem apresentar-se frescos, inteiros e intactos, firmes, sadios, limpos, sem manchas e com maturação adequada. A castanha-de-caju, embora não seja a parte consumida, deve apresentar-se bem formada, íntegra, firmemente aderida ao pedúnculo, sem murchamento e sem sinais de danos provocados por pragas ou doenças, tais como manchas ou perfurações.

Principais exigências do mercado

Além dos requisitos mínimos de qualidade, que são comuns para todas as frutas frescas, o mercado exige uniformidade do produto. Assim, pedúnculos de formas, cores e tamanhos diferentes devem ser comercializados em lotes distintos.

A cor é uma característica que depende do mercado pretendido. O mercado brasileiro prefere o caju de cor vermelha ou avermelhada, devido à associação com a ideia de fruta mais madura.

A qualidade para consumo está relacionada, ainda, com firmeza, baixa adstringência (travo) com aproximadamente 0,25% de taninos, sabor doce e pouco ácido e formato piriforme. Os cajus cujo peso de pedúnculo variam entre 100 g e 140 g têm valor de mercado mais alto.

A Tabela 1 apresenta características de pedúnculos de clones comerciais de cajueiro-anão (também denominados cajueiro-anão-precoce) para consumo in natura lançados pela Embrapa Agroindústria Tropical. Deve-se ressaltar que o 'CCP 76' é o clone de cajueiro-anão mais procurado para consumo in natura. Em 2000, foi lançado pela Embrapa o clone de cajueiro-anão 'BRS 189' e, em 2005, o 'BRS 265', que também apresentam as qualidades requeridas para o consumo in natura.

Tabela 1. Características de pedúnculos de cajus produzidos em dois sistemas de produção, Embrapa Agroindústria Tropical.

Clone	Peso (g)	Cor	Firmeza (N)	Vitamina C (mg/100g)	SS (° Brix)	AST (%)	Acidez (%)
CCP 76 (i)	150,82	Laranja-escuro	5,83	213,47	12,93	11,71	0,28
CCP 76 (s)	145,65	Laranja-escuro	8,36	167,44	11,27	-	0,27
BRS 189 (i)	155,40	Vermelho	7,25	251,86	13,30	10,12	0,40
BRS 265 (s)	110,94	Vermelho	11,47	142,21	10,47	7,10	0,14

Condições de cultivo: (i) irrigado; (s) sequeiro.

SS: sólidos solúveis; AST: açúcares solúveis.

Fonte: Pinto et al. (1997), Moura et al. (1998) e Abreu (2007).

Uma das grandes dificuldades na exportação do pedúnculo do cajueiro para consumo in natura, além do curto período de vida útil pós-colheita, é o fator cultural. Americanos e Europeus não têm o hábito de ingerir esse tipo de produto devido à adstringência (travo) provocada pelos taninos presentes na polpa. Caso isso venha a acontecer, os produtores interessados teriam que procurar nichos de mercado específicos, tais como os brasileiros que vivem nesses países e que possuem hábito de consumi-lo.

Características do pedúnculo

Adstringência

A sensação de "travar", quando se prova o pedúnculo fresco de caju, é provocada por uma propriedade de alguns frutos, denominada adstringência. Essa propriedade é consequência da presença de substâncias conhecidas como taninos.

Atualmente, já é possível indicar para o plantio clones de cajueiro-anão que produzem pedúnculos de baixa adstringência, tais como o 'CCP 76', 'CCP 09', 'BRS 189' e 'BRS 265'. Nesse fator, ocorre uma variabilidade de natureza genética e ambiental, considerável entre os clones lançados pela Embrapa, sendo o 'BRS 265' um dos clones com menor adstringência.

Esse componente possui sua importância tanto para os cajus destinados ao consumo in natura como ao processamento. Quanto menor o teor, mais palatável é o produto, sendo de grande importância para

uma ampliação do mercado consumidor.

Cor

A diferença de cor entre os cajus é um atributo do tipo ou do clone e isso não interfere sobre outras características do pedúnculo. Tanto os cajus de película amarela quanto os de película vermelha podem ser muito saborosos.

Para os pedúnculos dos clones destinados à mesa, a preferência é por pedúnculos de película vermelha ou, no mínimo, alaranjada, por passar a sensação, ao consumidor, de ser mais doce.

No caso de materiais genéticos destinados à fabricação de sucos, quanto mais amarela for a polpa do pedúnculo, mais atraente se torna o suco ao consumidor. A cor amarela na polpa do pedúnculo é devida a um pigmento denominado carotenoide. Quanto maior o teor desse pigmento na polpa, mais amarela ela é.

Vitamina C

A vitamina C nos frutos, seja para consumo in natura ou processamento de sucos, é de grande importância. Pelo fato de o organismo humano não produzir esse tipo de vitamina, faz-se necessário consumi-la por meio dos alimentos, sendo os frutos uma fonte excelente. Entre outros fatos de importância para essa vitamina, está o efeito coagulante do sangue e a prevenção de doenças como o escorbuto, além de estar relacionada com diferentes funções enzimáticas.

No caso do pedúnculo do cajueiro, entre os clones disponíveis, pode haver um caju com película amarela mais rica que um com película vermelha e vice-versa. O teor de vitamina C varia, dentro de cada tipo ou de cada clone, com o estágio de maturação. Ocorre um aumento no nível de vitamina C até o estágio maduro, e, a partir daí, existe uma tendência de diminuição devido ao fato de essa vitamina ser substrato respiratório para o pedúnculo.

Critérios básicos para a matéria-prima na indústria de sucos de caju

Uma carga de pedúnculos que vai ser direcionada à indústria de sucos deve, primordialmente, ser colhida com o intuito de se causar um mínimo de injúrias que venham a proporcionar a perda de suco durante todas as etapas de encaixamento e transporte para o pátio industrial.

O começo passa por uma colheita adequada, sem recolher os frutos que estejam no solo, já que a queda causa dilaceração parcial do pedúnculo, incorporando areia e microrganismos do solo, que são fatores negativos de alto impacto em toda a cadeia subsequente de manuseio pós-colheita e transporte. Recomenda-se que os pedúnculos destinados à indústria sejam colhidos de forma adequada e descastanhados com uso de um fio de náilon.

Sob o aspecto de sua qualidade intrínseca, a matéria-prima pedúnculo do caju deve apresentar algumas características básicas, tais como: teor de sólidos solúveis entre 10 °Brix e 14 °Brix, acidez titulável entre 0,25% e 0,30% e um baixo teor de taninos, implicando baixa adstringência.

Estes fatores em conjunto caracterizam a matéria-prima pedúnculo do caju como apta ou não a ser recebida nos pátios das unidades processadoras. No entanto, o que se observa nos dias atuais é que, devido a uma safra em tempo limitado e a grande demanda nacional por esse suco, os critérios de seleção e de qualidade das matérias-primas muitas vezes são renegados a um segundo plano, com as fábricas recebendo todo tipo de matéria-prima e fazendo suas correções no processamento.

Todos esses fatores em conjunto devem ser objeto de atenção visando à adequação do suco de caju a um patamar de qualidade superior, passando a ser o suco de maior consumo pelo fator disponibilidade e preço. Além disso, a fim de competir em mercados mais específicos voltados a critérios nutricionais, o poder antioxidante (teor de vitamina C) bem como o sabor tropical exótico podem ser vistos como de alto interesse para serem utilizados como critérios requeridos na matéria-prima, pois nunca se produz um bom suco de caju a partir de matéria-prima de baixa qualidade.

Fatores pré-colheita que afetam a qualidade do pedúnculo

As técnicas empregadas no momento e depois da colheita do cajueiro visam apenas preservar a qualidade dos pedúnculos, não sendo capazes de melhorá-la. Assim, a qualidade e o comportamento pós-colheita dependem, em grande parte, de fatores pré-colheita aos quais são submetidos os pomares.

Os fatores pré-colheita que influenciam na qualidade e no comportamento pós-colheita dos pedúnculos podem ser ambientais e de manejo (culturais):

- Os fatores ambientais incluem temperatura, umidade relativa do ar, luz, vento, altitude e precipitação pluviométrica.
- Os fatores de manejo são: nutrição mineral (de grande importância, principalmente o potássio, que influencia os teores de sólidos solúveis do pedúnculo); produtos químicos utilizados em pulverizações (os poucos produtos liberados para utilização em cajueiro devem ser manuseados de forma racional, observando principalmente o período de carência do produto, a fim de evitar resíduos do princípio ativo nos pedúnculos); densidade de plantio (influenciando na produtividade da cultura e, conseqüentemente, no tamanho do pedúnculo, já que ele é considerado um dreno forte com relação aos fotoassimilados); irrigação e drenagem (a irrigação é de grande relevância para a obtenção de uma boa produtividade e qualidade do pedúnculo, desde que realizada conforme recomendação de um técnico, evitando deficiência ou acúmulo de água e, conseqüentemente, problemas de drenagem).

Quando se compararam sistemas distintos de manejo da cultura do cajueiro (sistema de produção integrada e convencional), ficou constatada diferença nos teores de acidez titulável e vitamina C do pedúnculo, com o sistema de produção integrada obtendo os maiores valores. Já para as variáveis sólidos solúveis e firmeza, não foi constatada essa diferença entre os sistemas. Além desses, para a formação de um pomar comercial que garanta homogeneidade na produtividade e qualidade, é fundamental a obtenção de mudas selecionadas de material genético recomendado.

Seleção do clone

As características desejáveis de um clone para a produção de pedúnculos de mesa são: plantas de porte baixo para facilitar a colheita manual, produção de pedúnculos com coloração variando de laranja a vermelho, em forma de pera (piriforme), peso entre 100 g e 140 g, firme, doce (≥ 10 °Brix), baixa sensação de travo ($\approx 0,25\%$) e acidez (0,20%-0,25%). As vantagens do cultivo do cajueiro-anão para o aproveitamento do pedúnculo são:

- O porte baixo do cajueiro-anão, que favorece o maior aproveitamento do pedúnculo, pela colheita manual. A queda dos cajus prejudica o aproveitamento industrial do pedúnculo e o inviabiliza, por completo, para o mercado de mesa (consumo in natura).
- Maior uniformidade das características físicas e de qualidade do pedúnculo e da castanha-de-caju, facilitando as operações de seleção e classificação após a colheita, o que garante a homogeneidade dos lotes comercializados.
- O transporte a longas distâncias objetivando atingir outros mercados consumidores graças ao maior tempo de conservação pós-colheita dos pedúnculos. No caso dos pedúnculos do `CCP 76` armazenados a 3 °C sob atmosfera modificada, a sua vida útil é

de, atualmente, 20 dias, e os do 'BRS 189' armazenados a 5 °C, 15 dias.

Dotação hídrica

Durante o período chuvoso, o pedúnculo do caju se torna menos saboroso, já que tanto o teor de açúcares quanto o de ácidos ficam mais baixos se o teor de umidade do pedúnculo for aumentado.

A quantidade de água a ser aplicada pela irrigação depende da fase da cultura (desenvolvimento, floração e frutificação), do sistema de irrigação utilizado (gotejamento ou microaspersão), da idade da planta, da capacidade de armazenamento de água do solo e dos dados climatológicos.

Esse fator pré-colheita, caso não seja aplicado de modo adequado e controlado, pode acarretar uma redução na qualidade do pedúnculo conforme mencionado acima.

Salinidade

O excesso de salinidade pode causar desequilíbrio nutricional, afetando negativamente a qualidade pós-colheita do caju e causando redução do tamanho dos frutos.

Desenvolvimento e maturação

No início do desenvolvimento, o pedúnculo do cajueiro-anão é de coloração verde, assim como a castanha, muito adstringente (travo) e bastante firme. À medida que esse desenvolvimento vai avançando, a firmeza desse órgão vai diminuindo, sendo mais visível no 'CCP 76', já que os pedúnculos desse clone possuem, quando maduros, menor firmeza se comparado ao 'BRS 189'. Dependendo do clone, quando o pedúnculo está apto a ser colhido, ele se torna alaranjado, no caso do 'CCP 76', e avermelhado, do 'BRS 189'. O pedúnculo apresenta também, como característica, uma respiração não climatérica, ou seja, a colheita deve ser feita obrigatoriamente quando o pedúnculo estiver maduro, fase em que alcança a máxima qualidade para consumo. Caso o pedúnculo seja colhido antes de ficar completamente maduro, a sua qualidade não será a mesma.

Danos pelo calor

A exposição do pedúnculo ao sol ou a alta temperatura, depois da colheita, provoca perda de água e aumenta consideravelmente a respiração. Como resultado, o caju perde o brilho e a firmeza e fica menos doce. Para evitar o dano pelo calor, a colheita deve ser feita nas horas de temperaturas mais amenas. Além disso, os cajus colhidos devem ser mantidos à sombra enquanto estiverem no campo e devem ser levados o mais rapidamente possível para o galpão de embalagem.

Danos mecânicos

Os danos mecânicos (cortes, machucados, etc.) no pedúnculo estão entre as principais causas de perda pós-colheita de frutas frescas. O pedúnculo do caju tem uma estrutura delicada, extremamente sensível e, por esse motivo, deve ser manuseado com o máximo cuidado.

A queda do caju ao solo deprecia o pedúnculo para a comercialização. Apesar de não ser recomendado, alguns produtores comercializam cajus colhidos no solo. Caixas de colheita inadequadas, com superfícies ásperas ou cortantes, provocam ferimentos no pedúnculo. Qualquer ferimento representa uma porta de entrada para microrganismos causadores de podridão.

Autores deste tópico: RICARDO ELESBAO

ALVES, EBENEZER DE OLIVEIRA SILVA, CARLOS
FARLEY HERBSTER MOURA

Industrialização do caju

Francisco Fabio de Assis Paiva

Antônio Calixto Lima

Raimundo Marcelino da Silva Neto

Ingrid Vieira Machado de Moraes

O caju é um fruto de especial interesse nutricional e econômico. É bastante conhecido pela qualidade de sua amêndoa e pela riqueza em vitamina C e minerais de seu pedúnculo. O caju é formado pela castanha, verdadeiro fruto, e pelo pedúnculo ou falso fruto, o qual corresponde à polpa comestível.

No processamento industrial do caju (Figura 1), são obtidos vários produtos (Figura 2) e subprodutos de grande aceitação no mercado interno e para exportação.

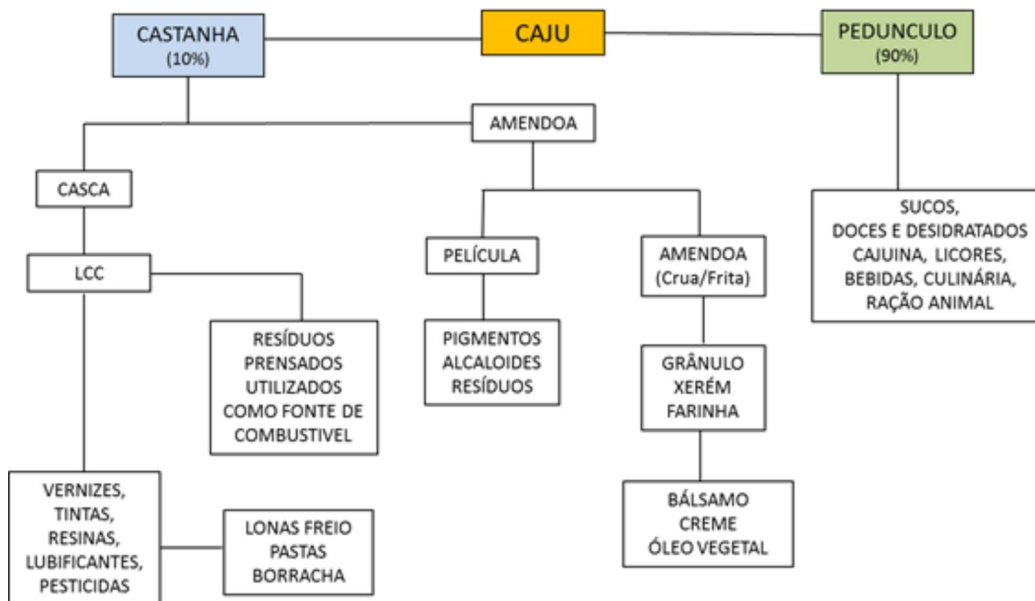


Figura 1. Principais produtos obtidos da industrialização do caju.

Fonte: Figura adaptada de Paiva & Silva Neto (2013).

Foto: Cláudio de Norões Rocha



Figura 2. Principais produtos oriundos do caju no mercado: fruta fresca, amêndoas, suco integral, cajuína e vinho.

Da castanha, é obtido o produto do caju mais comercializado no mundo, a amêndoa da castanha-de-caju (ACC). Destacam-se também o líquido da casca da castanha-de-caju (LCC), uma matéria-prima básica para a fabricação de vernizes, tintas, plásticos, lubrificantes e inseticidas, e o tanino, que é obtido da película da amêndoa, sendo utilizado com grande aplicação na indústria química (Figura 3).

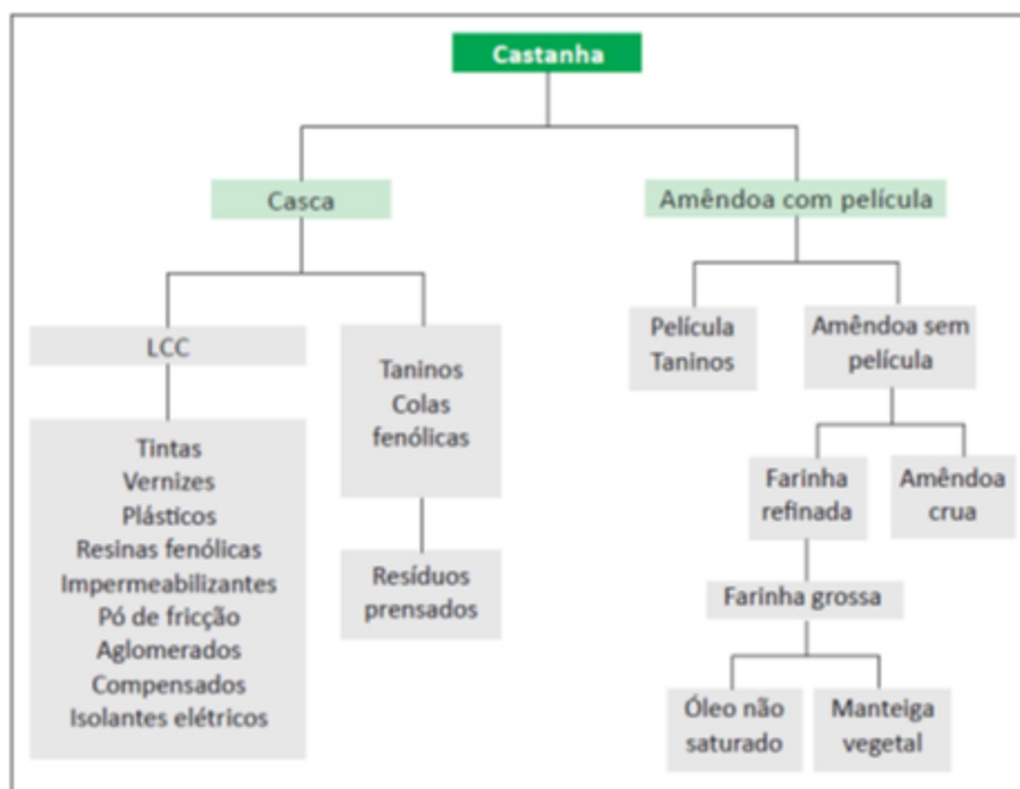


Figura 3. Principais produtos obtidos da industrialização da castanha-de-caju.

Fonte: Figura adaptada de Paiva & Silva Neto (2013).

A industrialização do pedúnculo do caju é voltada principalmente para a fabricação de sucos, cajuína, doces, compotas, geleias, sorvetes, entre outros (Figura 4), o que representa uma alternativa para a agregação de valor e geração de renda para os produtores de caju da região Nordeste do Brasil. O

aproveitamento integral do pedúnculo do caju se dá tanto em escala industrial como em escala familiar.

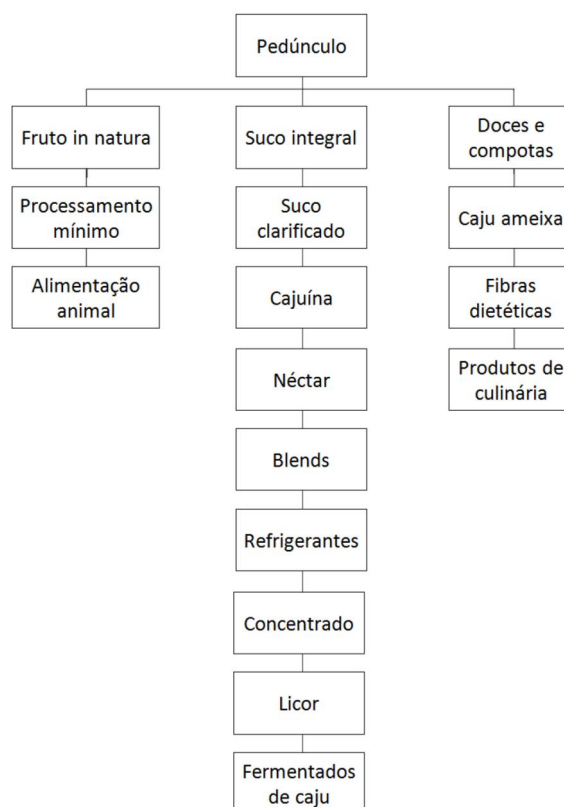


Figura 4. Produtos obtidos pelo aproveitamento industrial do pedúnculo do caju.

Fonte: Figura adaptada de Paiva & Silva Neto (2013).

Destacaremos a seguir as características dos principais produtos oriundos da cajucultura.

1. Castanha-de-caju

O beneficiamento da castanha-de-caju consiste na abertura da castanha para a extração da amêndoa, seu principal produto, e a obtenção de subprodutos, como o líquido da casca da castanha-de-caju (LCC) e a película.

O LCC é constituído de uma mistura de compostos fenólicos, sendo os ácidos anacárdicos e os cardóis os principais componentes.

As cascas também são geralmente utilizadas pelas empresas de beneficiamento da castanha como fonte de combustível para suas caldeiras, na proporção de até 30% para geração de vapor. No entanto, o uso excessivo de casca na caldeira poderá ocasionar entupimentos nas tubulações e causar sérios prejuízos e risco na segurança do equipamento, caso não seja feito regular manutenção do equipamento.

A película que protege a amêndoa é formada por um tegumento que tem na sua composição basicamente as catequinas e alguns alcaloides, além de pigmentos de cor alaranjada. Ela pode ter, pelo menos, duas utilizações: na composição de rações animais ou ainda como fonte de tanino para curtumes.

Já a amêndoa, é a parte comestível da castanha, representando em média 28% do seu peso. É um alimento de sabor agradável e de alto valor nutricional, apresentando em sua constituição 21% de proteína, 47% de gordura e 22% de carboidratos.

Beneficiamento da castanha

O beneficiamento da castanha-de-caju para extração da amêndoa é realizado tanto em fábricas de grande porte quanto em minifábricas; no entanto, a primeira utiliza o sistema mecanizado, enquanto as outras utilizam equipamentos com corte manual. Em ambos os processos, busca-se preservar os atributos de qualidade, integridade, cor e tamanho das amêndoas.

Existem três tipos de sistema de beneficiamento da castanha-de-caju: mecanizado, semimecanizado e artesanal (Tabela 1).

Tabela 1. Principais diferenças entre os processos de beneficiamento da castanha-de-caju.

Etapa do processamento	Processo industrial		
	Mecanizado	Semimecanizado	Artesanal
Classificação da castanha	Classificador rotativo com malhas de diferentes calibres	Classificador rotativo com malhas de diferentes calibres	Faz separação das castanhas sãs e avariadas
Umidificação da castanha	Imersão em água por 10 minutos e repouso em até 72 horas	Não faz	Não faz
Preparação da castanha	Imersão no líquido da casca a 210 °C por 3 minutos	Em vapor úmido a 160 °C por 20-30 minutos	Queima direta da castanha até a liberação do LCC
Corte da castanha	Máquina centrífuga em alta rotação. Índice elevado de amêndoas quebradas.	Máquina de corte manual com uso de navalhas. Índice reduzido de amêndoas quebradas.	Quebra individual da castanha com pedaço de madeira ou metal. Índice elevado de amêndoas quebradas.
Estufagem da amêndoa	Estufas de um estágio com vapor seco ou em estufas contínuas	Estufas com vapor seco ou estufas a gás de cozinha ou lenha	Quando necessária, estufa a lenha ou secagem ao sol
Umidificação da amêndoa	Operação geralmente não realizada.	Vapor úmido por 2 a 5 minutos	Não faz
Despeliculagem da amêndoa	Ar comprimido	Despeliculador manual ou rotativo	Manual
Seleção e classificação	Pelo padrão da AFI*	Pelo padrão da AFI	Inteiras e pedaços
Embalagem	Latas sanitárias, sacos aluminizados, vácuo e gás	Latas sanitárias, sacos aluminizados, vácuo e gás.	Sacos plásticos

*AFI: Association of Food Industries.

Estima-se que entre 5% e 10% da produção de castanha-de-caju no Brasil seja processada pelo sistema semimecanizado e artesanal com o emprego de máquina manual, geralmente associada a pequenas unidades de produção, as minifábricas, que, ao contrário das fábricas mecanizadas, estão localizadas na zona rural das cidades do interior, principalmente da região Nordeste.

No **sistema mecanizado**, empregado pelas grandes indústrias, as principais etapas do processo são (Figura 5):

- classificação da castanha por tamanho e calibre,
- umidificação em cilindros com grandes volumes de armazenamento,
- cozimento no próprio líquido da casca,
- abertura e retirada da amêndoa,

- estufagem,
- seleção,
- classificação e,
- embalagem da amêndoa.

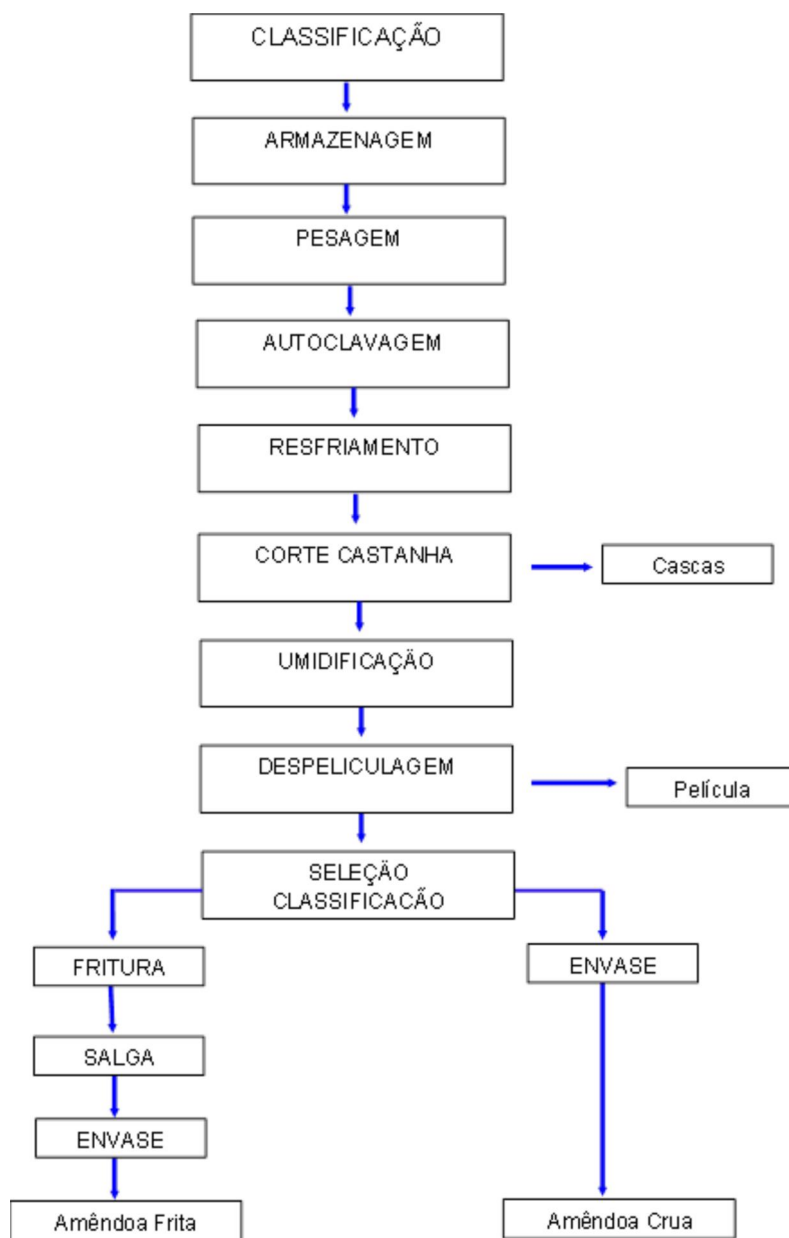


Figura 5. Etapas do beneficiamento da castanha-de-caju.

Após a classificação, as castanhas previamente limpas e selecionadas são retiradas do armazém e submetidas à umidificação por imersão em água por 10 minutos, seguida de repouso por até 3 dias. Depois, são levadas a uma imersão em banho de líquido da casca da castanha para tornar a casca friável e vitrificada, facilitando a soltura da amêndoa do endocarpo. A decorticação (ou corte/abertura) da castanha é feita por processo automático, sendo realizada abertura por impacto no interior de uma chapa circular que promove uma força centrífuga, arremessando a castanha para a parede de um equipamento de formato cônico, promovendo a abertura parcial da castanha. As castanhas seguem pelo processo de abertura e processamento da amêndoa.

No **sistema semimecanizado**, as castanhas são previamente limpas e selecionadas, retiradas do armazém e submetidas a uma autoclavagem com vapor úmido saturado, utilizando-se pressão a 10 psi, por 15 a 20 minutos, com equipamentos tipo vaso cozedor com geração própria de vapor ou com auxílio de uma caldeira. Após o resfriamento das castanhas, realiza-se o corte individual de cada uma delas em máquinas de operação manual. Essas máquinas são dotadas de duas lâminas curvas, semelhantes ao formato da castanha-de-caju, que realizam a separação da casca da amêndoa. As amêndoas, ainda com película, são levadas para a estufa, para posterior despeliculagem, seleção, classificação e embalagem.

O **processo artesanal** de beneficiamento da castanha-de-caju, adotado em pequenas propriedades do interior do Nordeste, consiste basicamente em colocar as castanhas em chapas metálicas com aquecimento direto em fogo intenso até a total queima do LCC, resultando numa castanha escura, cuja quebra individual é feita com pedaços de madeira ou metal, para a abertura e a obtenção da amêndoa. A soltura da película é facilitada devido ao processo inicial de queima da castanha, que chega a assar parcialmente a amêndoa.

Amêndoas inteiras obtêm preço mais elevado do que os pedaços quebrados. As de tonalidade pálida, cor de marfim ou brancas são preferíveis às coloridas ou queimadas. O rendimento do processo geralmente varia entre 22% e 24% do peso total de matéria-prima processada, ou seja, em média, para cada 100 kg de castanha, obtém-se 22 kg a 24 kg de amêndoas. De toda a amêndoa obtida no processo, geralmente se observa que a percentagem de amêndoas inteiras, no final, varia entre 55% e 85%, dependendo do método de processamento e de gestão da fábrica. Em geral, 65% de amêndoas inteiras pode ser considerado um resultado satisfatório.

Normas de identidade e qualidade da castanha-de-caju

Para regulamentar a comercialização da castanha-de-caju, o governo brasileiro, por meio de portaria, criou normas para a classificação da castanha-de-caju, que tem como objetivo definir as características de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte que se destina à comercialização interna.

A castanha-de-caju é classificada em classes, segundo o tamanho, e tipos, segundo a qualidade.

Classes

Grande – É o produto que ficar retido na peneira de malha 25 mm.

Média – É o produto que vazar na peneira de 25 mm e ficar retido na peneira de furo circular de 23 mm.

Pequena – É o produto que vazar na peneira de 23 mm e ficar retida na peneira de furo circular de 21 mm.

Miúda – É o produto que vazar na peneira de 21 mm e ficar retida na peneira de furo circular de 19 mm.

Misturada – É o produto que não se enquadrar nas classes anteriores e se apresenta constituído de duas ou mais classes.

Tipos

A castanha-de-caju será classificada em quatro tipos (Tabela 2) segundo a sua qualidade, respeitada a classe a que pertence e ainda os critérios estabelecidos. A diferenciação dos tipos será feita com base

nos percentuais máximos permitidos de castanhas avariadas, impurezas, matérias estranhas e cajuís (castanhas miúdas).

Tabela 2. Limites máximos de tolerância dos defeitos da castanha-de-caju.

Tipo	Castanhas avariadas (%)	Impurezas e matérias estranhas (%)	Cajuí (%)	Umidade (%)
1	4	1	1	8
2	6	1,5	2	
3	8	2	3	
4	10	2,5	4	

A castanha-de-caju será considerada abaixo do padrão quando ultrapassar os limites estabelecidos para o tipo 4 e não exceder o limite máximo de 25% de castanhas avariadas.

Será desclassificada e proibida a comercialização de toda castanha que apresentar precário estado de conservação, totalmente danificada, apresentar aspecto generalizado de mofo e/ou fermentação, afetando a amêndoa, e cujo teor de micotoxinas esteja acima dos limites estabelecidos pela legislação em vigor.

Normas de identidade e qualidade da amêndoa de castanha-de-caju (ACC)

O regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da amêndoa da castanha-de-caju (ACC) é de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e adotada por todas as fábricas que beneficiam a castanha-de-caju para a exportação.

A ACC é distribuída em classes, em função do tamanho, e tipos, em função da qualidade.

Classes

De acordo com o tamanho, a amêndoa será classificada em sete classes. Observa-se, para a denominação das classes, o uso das iniciais dos nomes em inglês, seguidas ou não do número correspondente à quantidade de ACC por libra-peso (453,59 gramas), assim especificada:

Whole: constituída de amêndoas inteiras que obedecem a uma calibragem e apresentam características específicas conforme descritas abaixo:

Special Large Whole (SLW): é o produto que contém até 180 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas de peso médio de 2,51 g.

Large Whole (LW ou W210): é o produto que contém de 181 a 210 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas com peso médio entre 2,15 g e 2,50 g.

Whole (W240): é o produto que contém de 220 a 240 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas com peso médio entre 1,89 g e 2,06 g.

Whole (W280): é o produto que contém de 260 a 280 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas com peso médio entre 1,62 g e 1,75 g.

Whole (W320): é o produto que contém de 300 a 320 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas com peso médio entre 1,62 g e 1,75 g.

Whole (W450): é o produto que contém de 400 a 450 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas com peso médio entre 1,01 g e 1,13 g.

Short Whole (SW): é o produto que contém de 451 a 500 amêndoas de castanha-de-caju em 453,59 gramas, o que corresponde a amêndoas com peso médio entre 0,90 g e 1,00 g.

Mix Whole (WM): constituída da mistura das diversas classes acima mencionadas e composta de todos os tipos (W1, W2, W3, W4 e W5).

Whole (W3): constituída de amêndoas inteiras de todos os tamanhos e de cor uniformemente tostada.

Split (S): constituída de cotilédones inteiros (bandas da amêndoa), incluindo aqueles com fraturas inferiores a 1/8, desde que em pequena quantidade.

Butt (B): constituída de amêndoas de castanha-de-caju com fratura transversal em um ou em ambos cotilédones, porém maiores do que 3/8 de seu tamanho original.

Piece (P): constituída de pedaços de amêndoas de castanha-de-caju de tamanhos variados, conforme denominação abaixo:

Large Piece (P): aquele que fica retido na peneira de malha de 6,35 mm. Incluem-se nesta categoria os pedaços denominados P1, P2 e P3.

Medium Piece (PM): aquele que vaza na peneira de malha de 6,35 mm e fica retido na peneira de malha 4, fio 16 SWG ou 4,75 mm. Incluem-se nesta categoria os pedaços médios denominados P1M, P2M e P3M.

Short Piece (SP): aquele que vaza na peneira de malha 4, fio 16 SWG ou 4,75 mm e que fica retido na peneira de malha 7, fio 20 SWG ou 2,80 mm. Incluem-se nesta categoria os pedaços médios denominados SP1, SP2 e SP3.

Super Short Piece (SSP): aquele que vaza na peneira de malha 7, fio 20 SWG ou 2,80 mm e que fica retido na peneira de malha 8, fio 20 SWG ou 2,36 mm. Incluem-se nesta categoria os pedaços denominados SSP1, SSP2 e SSP3.

Grain (G): fragmento de amêndoa que vaza na peneira de malha 8, fio 20 SWG ou 2,36 mm, e que fica retido na peneira de malha 10, fio 24 SWG ou 1,70 mm. Incluem-se nesta categoria os fragmentos denominados G1, G2 e G3.

Baby Bits (BB): é o próprio germe da ACC. Para separá-lo, utiliza-se a mesma peneira usada para os grânulos.

Xerém (X): fragmento de amêndoa de castanha-de-caju que vaza na peneira de malha 10, fio 24 SWG ou 1,70 mm, e que fica retido na peneira de malha 14, fio 22 SWG ou 1,19 mm. Incluem-se nesta categoria os fragmentos denominados X1, X2 e X3.

Flour (F): fragmento de amêndoa que vaza na peneira de malha 14, fio 22 SWG ou 1,19 mm. Incluem-se nesta categoria os fragmentos denominados F1, F2 e F3 (FE).

Tipos

A designação dos tipos considera duas sequências básicas. Na primeira, utilizam-se as letras iniciais dos nomes em inglês da classe a que pertence, seguidas do algarismo arábico correspondente ao tipo. Na segunda, utilizam-se as letras iniciais dos nomes em inglês da classe a que pertence, seguidas do número correspondente à quantidade de amêndoas/libra e do algarismo arábico correspondente ao tipo.

Os tipos 1, 2 e 3 devem ser constituídos de amêndoas secas, sãs, limpas e inteiras, com cor uniforme, odor e sabor característico, livres de insetos e fungos (mofo, bolor ou levedura), observados os limites máximos de tolerância.

A diferenciação entre os tipos 1, 2 e 3 é feita com base na coloração da ACC:

Tipo 1: (Cor alva ou marfim pálido). Incluem-se neste tipo as amêndoas de castanha-de-caju das seguintes denominações: SLW1, LW1 ou W1-210, W1-240, W1-280, W1-320, W1-450, SW1, B1, S1, P1M, SP1, SSP1, G1, X1 e F1.

Tipo 2: (Cor marfim fechado ou ligeiramente amarelado). Incluem-se neste tipo as amêndoas de castanha-de-caju das seguintes denominações: SLW2, LW2 ou W2-210, W2-240, W2-280, W2-320, W2-450, SW2, B2, S2, P2, P2M, SP2, SSP2, G2, X2 e F2.

Tipo 3: (Cor creme e/ou ligeiramente tostada), podendo ser ainda ligeiramente acinzentada ou azulada. Incluem-se neste tipo as amêndoas de castanha-de-caju das seguintes denominações: SLW3, LW3 ou W3-210, W3, B3, S3, P3, P3M, SP3, SSP3, G3 e X3.

Tipo 4: Deve ser constituído de amêndoas secas, limpas e inteiras, com cor idêntica à dos tipos 1 e 2, com odor e sabor característicos, livres de insetos e fungos (mofo, bolor e levedura), admitindo-se pontuações pretas (brocas) e/ou pequenas manchas em um ou em ambos os cotilédones, observados os limites máximos de tolerância estabelecidos no regulamento do Mapa. Incluem-se neste tipo as amêndoas denominadas W4.

Tipo 5: Deve ser constituído de amêndoas secas, limpas e inteiras, com coloração variada, podendo ser amareladas, acentuadamente tostadas, acinzentadas, azuladas ou arroxeadas, com odor e sabor característicos, livres de insetos e fungos (mofo, bolor e levedura), admitindo-se, também, amêndoas manchadas, brocadas, imaturas e raspadas, observados os limites máximos de tolerância estabelecidos no regulamento do Mapa. Incluem-se neste tipo as amêndoas denominadas de W5.

2. Pedúnculo do caju

São vários os produtos obtidos do processamento industrial do pedúnculo do caju. Os principais produtos comercializados são:

- Suco integral: principal produto do pedúnculo, bem aceito no mercado interno.
- Néctar e suco tropical: produto não fermentado, não gaseificado, destinado ao consumo direto pela dissolução em água potável adicionado de ácidos, açúcares e conservantes.
- Cajuína: produto basicamente de consumo regional (Nordeste). É uma bebida não fermentada e não diluída, obtida do pedúnculo do caju, por meio de processo tecnológico adequado, obtido do suco de caju clarificado e preservado por cozimento.
- Polpa: produto obtido da desintegração do pedúnculo, com vistas a sua estocagem para posterior utilização na forma de sucos. A denominação também pode ser utilizada para polpa congelada.
- Doces: produtos de fácil obtenção, constituindo-se numa das formas mais rentáveis do aproveitamento da fração fibrosa. Para essa denominação se enquadram os doces pastosos, em calda, desidratados e rapadura.

É importante ressaltar que os pedúnculos de caju destinados à industrialização devem estar completamente sãos e maduros, com teor de sólidos solúveis de preferência entre 10,5 e 11,5, e não devem ser do tipo azedo, seja o caju da cor vermelha ou amarela.

Operações de preparo do pedúnculo de caju

Os pedúnculos de caju destinados à fabricação da polpa devem estar completamente sãos e maduros, não devendo estar impregnados de areia e material do solo. Os cajus devem ser transportados para a agroindústria nas próprias caixas de colheita, que devem possuir pouca altura para evitar a superposição demasiada, o que acarretaria no amassamento dos pedúnculos, perda de textura e de suco. Em geral, essas caixas têm capacidade para 17,6 litros, ou seja, 8 kg a 9 kg de frutas, com as seguintes dimensões: 0,50 m x 0,22 m x 0,16 m.

A recepção dos cajus efetua-se em local próximo aos pré-lavadores, onde é feita a pesagem em balança tipo plataforma, para cálculo de pagamento e do rendimento do produto final. A quantidade de matéria-prima deve ser suficiente para que o processo de produção não sofra interrupção. Os frutos devem ser estocados em lugares frios ou em recintos bem ventilados. As caixas ou contentores devem ser lavados e secos antes de retornarem ao campo, pois podem agregar sujidades ou mofos, acelerando, assim, a deterioração das frutas durante o transporte e a estocagem.

Após a recepção, os cajus devem ser lavados. Essa operação visa eliminar sujidades que porventura venham a contaminar a matéria-prima, a partir do campo, e acarretar problemas de desgaste de equipamentos de processo. Tem ainda a finalidade de reduzir o "calor de campo" que os frutos trazem consigo desde a hora da colheita até a entrada na agroindústria. Essa lavagem tem como objetivo a redução da carga microbiana presente na superfície dos frutos e deve ser feita com sua imersão por um período de 15 a 20 minutos na seguinte solução: 100 litros de água + 500 mL de água sanitária incolor (sem alvejante e sem aromatizante).

Após a lavagem, os cajus são colocados sobre uma mesa de seleção, de preferência de aço inox, onde os encarregados dessa operação retiram os pedúnculos podres, muito verdes e defeituosos. Para obter um produto final de qualidade, a seleção da matéria-prima deve ser rigorosa e executada por pessoas treinadas, que saibam descartar os pedúnculos que não sejam uniformes. Sugere-se escolher cajus em fase de maturação adequada e que não apresentem contaminações aparentes, podridões e lesões físicas, como rompimento da casca e amassamento. Essa etapa deve ser realizada em ambiente bem iluminado.

Em seguida, os cajus são descastanhados. Essa operação pode ser realizada de duas formas. Na primeira, com um fio de náilon transpassado na região de inserção da castanha com o pedúnculo, dá-se uma volta completa e, posteriormente, tensiona-se o fio até que a castanha se solte sem dilacerar o pedúnculo (Figura 6). A outra forma é com a utilização de um pequeno equipamento de acionamento manual, que extrai a castanha por meio de um corte preciso na inserção com o pedúnculo. Se o descastanhamento for realizado por torção da castanha, ocorrerá a exposição da região dilacerada do pedúnculo, ficando vulnerável ao ataque de microrganismos que depreciarão a sua qualidade, além de ocasionar a perda de suco durante a operação de lavagem e sanificação.

Foto: Cláudio Norões Rocha



Figura 6. Descastanhamento do caju com fio de náilon.

Principais produtos comerciais do pedúnculo de caju

Polpa de caju pasteurizada congelada e polpa de caju pasteurizada preservada quimicamente ([Link](#))

A polpa de caju é o produto não fermentado, não concentrado e não diluído, com teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível, obtido pelo esmagamento da parte comestível do pedúnculo do caju, por meio de processo tecnológico adequado (Figura 7).

Foto: Cláudio Norões Rocha



Figura 7. Polpa de caju.

A conservação da polpa do caju por meio de aditivos químicos e de conservantes é um método muito empregado no Brasil, o que possibilita a preservação do produto por cerca de 1 ano, podendo ser utilizado, principalmente, na fabricação de doces e desidratados.

Já a conservação da polpa pelo congelamento é um método de conservação que preserva as características da fruta e permite seu consumo nos períodos de entressafra.

Esses processos possibilitam ao produtor uma alternativa para a utilização de frutas que não atendam ao padrão de comercialização do produto in natura, ou cujos preços não sejam compensadores.

As etapas do processo de produção de polpa de caju pasteurizada e congelada são relacionadas no fluxograma de produção (Figura 8).

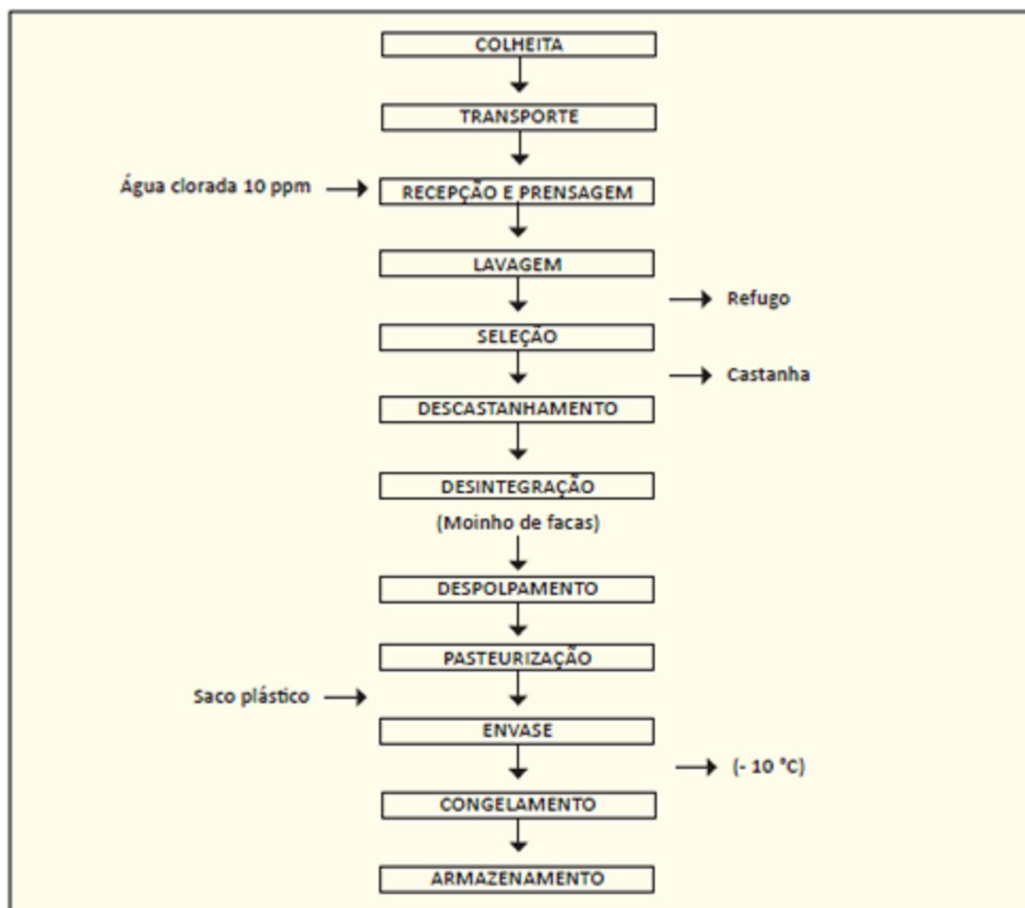


Figura 8. Etapas do processo de produção de polpa de caju pasteurizada.

O processo de pasteurização (pasteurizador tipo tubular) da polpa consiste no aquecimento dela a 92 °C por 2 minutos, seguido de um resfriamento a 6 °C. Esse processo visa eliminar microrganismos patógenos e manter a estabilidade microbiológica da polpa.

Após a pasteurização, a polpa pode ser embalada inicialmente em sacos de polietileno de 100 g e congelada a -30 °C em um túnel de congelamento rápido ou em câmaras de congelamento.

Os sacos com polpa congelada são acondicionados em novas embalagens de quatro ou cinco unidades e encaminhados para câmaras de armazenagem a -20 °C para comercialização. Também podem ser utilizados freezers domésticos, cuja temperatura interna varia de -8 °C a -10 °C, exigindo-se que o produto seja comercializado com maior rapidez, pelo tempo de vida útil menor.

Para a obtenção da polpa quimicamente preservada, são empregados aditivos químicos, em dosagens permitidas pela legislação, de forma a manter a polpa em condições adequadas para conservação por período que pode alcançar 12 meses, dependendo das condições empregadas no seu preparo.

Na formulação da polpa, podem ser usados:

- ácido benzoico ou benzoato de sódio (PI) no limite máximo de 0,1%,
- ácido sórbico ou sorbatos (PIV) no limite máximo de 0,2% e,
- dióxido de enxofre (PV) ou derivados que forneçam SO₂ no limite máximo de 0,02%, em que 0,1% = 1 g/kg; 0,2% = 2 g/kg e 0,02% = 0,2 g/kg, respectivamente.

O dióxido de enxofre só deve ser utilizado no processamento em que o produto é pasteurizado e resfriado, antes da adição do produto químico.

O aquecimento da polpa deve ser feito em tacho aberto à temperatura de 85 °C, permanecendo nesta temperatura durante 10 a 15 minutos, quando são incorporados os aditivos químicos.

O acondicionamento da polpa quente deve ser em latas de 18 kg que devem ser imediatamente fechadas com solda. Em seguida, as latas devem ser invertidas durante 3 minutos. O resfriamento das latas contendo a polpa pode ser feito com chuveiros de água fria ou pela imersão das latas em tanque com água corrente, até a temperatura de 40 °C. Nesse processo, o armazenamento da polpa deve ser em local seco e ventilado, à temperatura ambiente.

Néctar de caju

É o produto não fermentado, não gaseificado, destinado ao consumo humano direto, obtido pela dissolução em água potável de parte comestível da fruta (polpa e suco) adicionado de ácido e açúcares.

A polpa obtida é encaminhada à unidade de formulação para a obtenção do néctar pela adição de água, ácido cítrico e sacarose. Após a formulação, o néctar é pré-aquecido (70 °C por 2 minutos) em trocadores do tipo tubular ou a placas, desaerado a vácuo e homogeneizado em homogeneizadores do tipo pistão ou moinho coloidal.

O néctar homogeneizado é envasado a quente (hot-fill) em garrafas de vidro de 250 mL, sendo então encaminhado para um tratamento térmico por imersão em água a 100 °C por 5 minutos. A seguir, as garrafas devem ser resfriadas por aspersão com água até a temperatura de 28 °C a 32 °C e então rotuladas, encaixotadas e armazenadas.

Doce de caju em calda

Doce em calda é o produto obtido de frutas inteiras ou em pedaços, com ou sem sementes ou caroços, com ou sem casca, cozidas em água e açúcar, envasadas em lata ou vidro (Figura 9) e submetidas a um tratamento térmico adequado. Deve apresentar uma calda com concentração entre 30 °Brix e 65 °Brix.

Foto: Cláudio Norões Rocha



Figura 9. Doce de caju em calda.

Rapadura de caju ([Link](#))

A rapadura de caju é o produto obtido da polpa desintegrada e parcialmente desidratada, concentrada com açúcar e pectina até obter consistência firme e textura macia (Figura 10).

Foto: Cláudio Norões Rocha



Figura 10. Rapadura de caju.

Os frutos devem passar por uma prensa hidráulica, sendo colocados em sacos de fibras sintéticas, até obter uma parcial desidratação. Essa operação é rápida e o suco obtido poderá ser destinado para outros fins. Após a retirada parcial do suco, efetua-se o corte dos frutos em pedaços uniformes, evitando os pontos de inserção da castanha e do pedúnculo, bem como as imperfeições.

A formulação da rapadura de caju, para cada tachada de 25 kg, é a seguinte:

- 15 kg de polpa,
- 10 kg de açúcar,
- 20 g de ácido cítrico,
- 15 g de pectina e,
- 500 g de xerém de castanha.

A polpa e parte do açúcar são colocadas no tacho de concentração. Separa-se uma parte do açúcar para misturar com a pectina, na proporção de uma parte de pectina para cinco partes de açúcar.

Após o início do cozimento, quando a concentração estiver bastante avançada, adiciona-se a mistura açúcar/pectina, que foi previamente dissolvida em água.

Perto do final da concentração, deve-se adicionar o ácido, que foi dissolvido em água, e continuar o processo, até que o produto comece a se desprender do tacho.

Em seguida, retira-se o tacho da superfície de aquecimento e, com o auxílio de uma colher de madeira,

inicia-se o processo de bater, até obter o ponto da rapadura, que deve ocorrer em torno de 5 minutos.

Coloca-se a massa resfriada em fôrmas de madeira, sendo que cada batelada deve conter cerca de 20 unidades, com peso final de 300 g.

As rapaduras devem ser acondicionadas em sacos plásticos de alta densidade, fechados com máquina seladora com barramento de solda, rotuladas e armazenadas em local seco e ventilado.

Cajuína ([Link](#))

De acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), o suco de caju clarificado, ou cajuína, é uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível do pedúnculo do caju, por meio de processo tecnológico adequado (Figura 11).

Fotos: Cláudio Norões Rocha



Figura 11. Suco de caju clarificado (à esquerda, [Link](#)) e clarificado e aquecido (à direita).

O início do processo se dá por meio do despejo dos pedúnculos previamente lavados e descastanhados numa prensa descontínua, do tipo parafuso, com uma espécie de pistão de prensagem, muito usada para fabricação de queijos, mas com um dimensionamento maior. As partes do maquinário que entram em contato com os pedúnculos devem ser de aço inoxidável.

O rendimento de suco pode oscilar entre 60% e 80%, sendo recomendado trabalhar com rendimentos em torno de 70%.

Obtido o suco dos pedúnculos, passa-se para a etapa de clarificação, realizada utilizando-se gelatina comercial de grau alimentício. A gelatina deve ser adicionada na forma de solução aquosa em uma concentração a 10%, ou seja, na proporção de 100 g de gelatina para 900 mL de água aquecida a uma temperatura de 50 °C a 60 °C. Quando há contato entre os taninos (composto natural do próprio pedúnculo do caju) e a gelatina, ocorre uma desestabilização do suco, com uma consequente floculação e separação da polpa, o que deixa uma fase sobrenadante incolor (suco clarificado) e outra decantada de coloração amarela.

A filtração do suco de caju, após a clarificação, deve ser criteriosa, pois disso dependerá a qualidade do produto final e um bom rendimento. É realizada em filtros de tecido de algodão, feltro ou de um material conhecido comercialmente como TNT (tecido não tecido), de gramatura menor de 40 g/m². Devem ser instalados, em série, de três a quatro filtros superpostos em uma estrutura de preferência de aço inoxidável, com calhas para coleta de suco límpido, filtrado. O suco coletado inicialmente deve retornar novamente aos filtros até a obtenção de um suco límpido e brilhante.

Terminada a filtragem, o suco clarificado deve ser aquecido em um recipiente ou tanque a uma temperatura de 85 °C a 90 °C durante 15 minutos (Figura 12). As garrafas, devidamente fechadas, são submetidas a tratamento térmico em banho-maria, para promover a esterilização comercial do produto e, como consequência, a caramelização dos açúcares para a obtenção da coloração amarelo-âmbar, característica da cajuína.

Foto: Cláudio Norões Rocha



Figura 12. Suco clarificado sendo aquecido para caramelização de açúcares, obtendo a cajuína.

É grande o risco de ocorrer quebras ou trincamentos das garrafas submersas no banho-maria. Se forem retiradas ainda quentes, correm o risco de sofrer danos.

Para retirá-las, é necessário realizar um resfriamento lento e gradual. Recomenda-se adicionar água corrente na temperatura ambiente dentro do tanque ou recipiente onde foi realizado o banho-maria, visando baixar a temperatura da água e do produto. Quando a água do banho-maria estiver em uma temperatura próxima de 45 °C a 50 °C, indicada pelo fato de suportar-se segurar as garrafas com as mãos, pode-se então retirá-las sem riscos de quebras e estouros. Depois de secas, as garrafas são rotuladas e estocadas em local adequado.

As etapas do processo de produção da cajuína são relacionadas no seguinte fluxograma de produção (Figura 13):

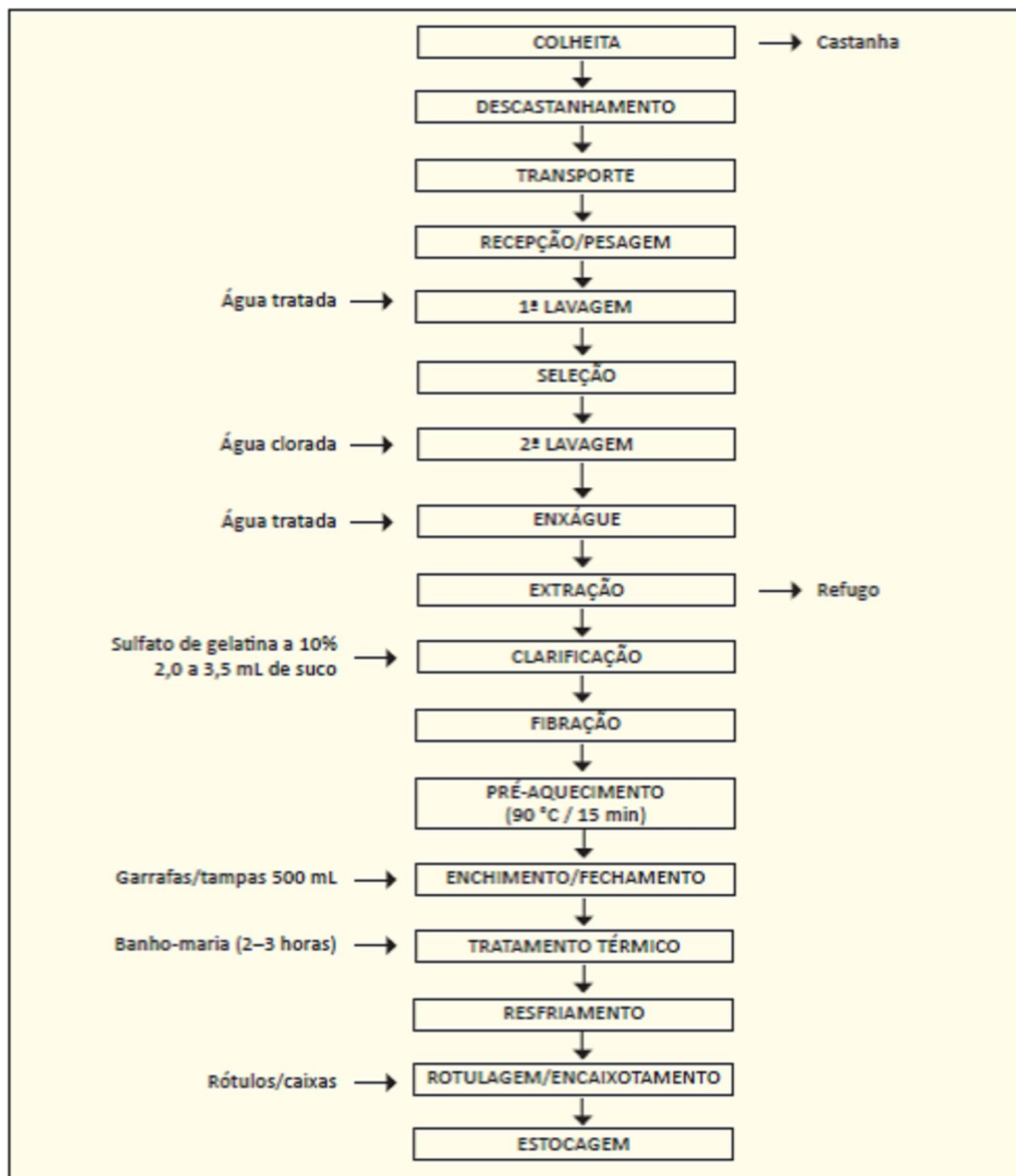


Figura 13. Fluxograma da produção de cajuína.

Autores deste tópico: RAIMUNDO MARCELINO DA SILVA NETO, INGRID VIEIRA MACHADO DE MORAES, FRANCISCO FABIO DE ASSIS PAIVA, ANTONIO CALIXTO LIMA

Referências bibliográficas e Literaturas recomendadas

ABEAS - Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: UFV, 2006.

ABREU, C. R. A. **Qualidade e atividade antioxidante total de pedúnculos de clones comerciais de cajueiro-anão precoce**. 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

ABREU, F.P.; GARRUTI, D.S.; CASIMIRO, A.R.S. Utilização de testes afetivos no desenvolvimento de uma bebida fermentada de caju. In: SIMPÓSIO ALVIM JUNIOR, F.; ANDRADE, M.E. O caju que um dia foi brasileiro. **Ciência Hoje**, v.3, n.18, p.66-72, 1985.

AGRIANUAL 2014. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP, 2014. p.193-196.

AGROFIT. **Consulta de praga**. Brasília, DF, 2003. Disponível em:

< http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 03 de mar. de 2016.

AGUIAR, M. J. N. ; S. NETO; N. C.; BRAGA, C. C.; BRITO, J. I. B.; SILVA, E. D. V.; SILVA, M. A. V.; COSTA, C. A. R.; LIMA, J. B. Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) na Região Nordeste do Brasil e no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, p. 557-563, 2001.

AGUIAR, M. J. N.; COSTA, C. A. R. Exigências climáticas. In: BARROS, L. M. (Ed.) **Caju produção: aspectos técnicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 21-23. (Frutas do Brasil, 30).

ALMEIDA, F.A.G.; MENESES JUNIOR., J.; HERNANDEZ, F. F. F.; ALMEIDA, F.C.G. Efeito da adubação com NPK na concentração de nutrientes em folhas de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L. var. *nanum*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.14, n.3, p.67-73, 1992.

ALVES, R. E.; BEZERRA, F. C.; ABREU, F. A. P.; FILGUEIRAS, H. A. C. Development and maturation of the apple of early dwarf cashew tree CCP-76. **Acta Horticulturae**, Belgium, v.485, p.25-36, 1999.

ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H.; FILGUEIRAS, H. A. C.; FIGUEIREDO, R. W.; MENEZES, J. B. Colheita e Pós-colheita. In: BARROS, L. de M.; (Org.). **Caju produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Frupex, 2002. p. 137-140.

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; FIGUEIREDO, R. W.; MOURA, C. F. H. ; MOSCA, J. L. Colheita e manuseio pós-colheita do pedúnculo. In: Ricardo Elesbão Alves; Heloísa Almeida Cunha Filgueiras. (Org.). **Caju pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa... 2002. p. 22-29.

ANDRADE, A.P.S.; OLIVEIRA, V.H.; INNECCO, R.; SILVA, E. O. Qualidade de cajus de mesa obtidos nos sistemas de produção integrada e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.176-179, 2008. [Link](#)

AQUINO, A.R.L.; OLIVEIRA, F.N.S.; ROSSETTI, A.G.; LEAL, T.C.A.B. **Levantamento de plantas daninhas na cultura do cajueiro nos baixões agrícolas Piauienses**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 89). [Link](#)

AQUINO, A.R.L.; ROSSETTI, A.G.; OLIVEIRA, F.N.S.; MORAES, D.P. **Resposta do cajueiro-anão-precoce à correção e adubação em solos de cerrados no sul do Piauí**. Fortaleza Embrapa Agroindústria Tropical, 1997. 3p. (Embrapa Agroindústria Tropical,.Pesquisa em Andamento, 97).

ARAUJO, J. R. G.; CERQUEIRA, M. C. M.; GUISTEM, J. M.; MARTINS, M. R.; SANTOS, F. N.; MENDONÇA, M. C. S. Embebição e posição da semente na germinação de clones de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.2, p.552-558, 2009. [Link](#)

BARROS, L.M. Aspectos técnicos do plantio e condução do cajueiral. In. LIMA, V.P.M.S. (Org.). **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB: ETENE, 1988. p.159-193.

BARROS, L.M.; ARAÚJO, F.E.; ALMEIDA, J.I.L.; TEIXEIRA, L.M.S. **A cultura do cajueiro anão**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, 1984, 67 p. (EPACE. Documentos, 31).

BLEICHER, E.; MELO, Q. M.S.; OLIVEIRA, I. S. R. de. **Métodos de amostragem das principais pragas que ocorrem no período de frutificação do cajueiro**. Fortaleza: EMBRAPA – CNPAT, 1993. 22p. (EMBRAPA – CNPAT. Boletim de pesquisa, 7). [Link](#)

BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; FURTADO, I.P. **Sugestões de técnicas de amostragem para as**

principais pragas do cajueiro. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 5 p. (EMBRAPA-CNPAT, Comunicado técnico, 6). [Link](#)

BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S; FURTADO, I.P.; RODRIGUES, S.M.M. Técnicas de amostragem para as principais pragas. In: MELO, Q.M.S. (Ed.) **Caju: fitossanidade.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 2, p.35-40. (Frutas do Brasil, 26).

BORGES, M. F.; BRINGEL, M. H. F.; CAMPOS, J. O. S.; CASIMIRO, A. R. S. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju. I- Produção de H₂S. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 18., 1995, Santos. **Programa e resumos...** Santos: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1995. p. 219.

BRASIL. Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 145, n.198, 10 out. 2008. Seção 1 , Página 71 [Link](#)

BRASIL. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção I, p. 54-58. [Link](#)

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 37, 13 de fevereiro de 2006 – anexo I: **Normas e padrões específicos para produção e comercialização de mudas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.).** [Link](#)

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Uso sustentável do solo: plante com tecnologia.** Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 43 p. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 35, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011a. Seção I, p.6. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 36, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011b. Seção I, p.6-7. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 37, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011c. Seção I, p.7. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 38, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011d. Seção I, p.7-8. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 39, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011e. Seção I, p.8.

BRASIL. Portaria nº 40, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011f. Seção I, p.8-9. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 41, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011g. Seção I, p.9-10. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 42, de 10 de fevereiro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, n.30, 11 fevereiro 2011h. Seção I, p.10-11. [Link](#)

BRASIL. Portaria nº 216, de 05 de julho de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, ano 148, Seção I, p.11-12. [Link](#)

BRASIL. **Decreto Nº 2314, de 04 de setembro de 1997.** Dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. [Link](#)

BRASIL. **Lei Nº 7.678, de 08 de novembro de 1988.** Dispõe sobre a produção, circulação, comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. [Link](#)

BRINGEL, M.H.F.; CASIMIRO, A.R.S.; BORGES, M.F.; CAMPOS, J.O.S. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju: tolerância a SO₂. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: FEAUNICAMP, 1995. p. B1-33.

CAMPOS, J. O. S.; BRINGEL, M. H. F.; BORGES, M. F.; CASIMIRO, A. R. S. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju: tolerância a etanol. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1995, Campinas. **Programa científico...** Campinas: FEA-UNICAMP, 1995. p. 119.

CARDOSO, J. E. ; VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. C. O.; MARTINS, M. V. V. Doenças do cajueiro. In: ARAUJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio Caju: práticas e inovações.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p.217-238.

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

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O.; SÁ, F. T. de; SOUZA, R.N.M. **Disseminação e controle da resinose em troncos de cajueiro decepados para substituição de copa.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 4 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 17). [Link](#)

CARDOSO, J.E.; CAVALCANTI, J.J.V.; CYSNE, A.Q.; SOUSA, T.R.M.; CORRÊA, M.C.M. Interação enxerto e porta-enxerto na incidência da resinose do cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.3, p.847-854. 2010. [Link](#)

CASCUDO, L. C. Cardápio indígena. In: CASCUDO, L. C. (Ed.) **História da alimentação no Brasil.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1983. p. 84-176.

CASIMIRO, A. R. S.; CAMPOS, J. O. S.; BRINGEL, M. H. F.; BORGES, M. F. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju. II: Aspectos cinéticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 18., 1995, Santos. **Programa e resumos...** Santos: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1995. p. 221.

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; BARROS, L. M. **Jardins clonais e jardins de semente para produção de mudas de cajueiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical . Documentos, 51). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/7342/1/Dc-051.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2014

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CHAVES, J. C. M. **Produção de mudas de cajueiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 43 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 42). [Link](#)

CONAB. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

CORRÊA, M. P. F.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T. C.; ALMEIDA, J. I. L.; PEREIRA FILHO, J. E.; GADELHA, J. W. R. Propagação vegetativa do cajueiro – macropropagação. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. (Ed.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p. 95-131.

CRISÓSTOMO, J.R.; ALMEIDA, J.I.L.; GADELHA, J.W.R.; FELIPE, E.M. **Orientação para o plantio de cajueiro em relação aos pontos cardeais.** Fortaleza: EMBRAPA CNPCa, 1992. 2 p. (Comunicado Técnico, 3).

CRISOSTOMO, L. A. Clima, solo, nutrição mineral e adubação para o cajueiro-anão-precoce. In: ARAÚJO, J. P. P. de (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 43-59.

CRISOSTOMO, L. A.; PIMENTEL, C. R. M.; MIRANDA, F. R. de; OLIVEIRA, V. H. de. In: CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. (Org.). **Frutíferas tropicais do Brasil: adubando para alta produtividade e qualidade**. Fortaleza: International Potash Institute/Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. v. 1, p. 50-69. [Link](#)

CRISOSTOMO, L. A.; SANTOS, F. J. de S.; OLIVEIRA, V. H. de; RAIJ, B. van; BERNARDI, A. C. de; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e irrigação**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003, 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical, Circular Técnica 08). [Link](#)

DIAS, A. L. M. **Influência de diferentes cepas de leveduras e mostos na formação dos compostos voláteis majoritários em vinho de caju**. 1996. 94 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FAÇANHA, S. H. F. **Estudo dos parâmetros cinéticos básicos da fermentação alcoólica do suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) clarificado**. 1998. 156 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FAO. **FAOStat**. Disponível em: <http://faostat.fao.org> . Acesso em: 28 jul. 2015.

FARIA, F. S. E. D. V. **Influência de duas linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* na elaboração de fermentados de caju (*Anacardium occidentale* L.) em diferentes condições de fermentação**. 1994. 99 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FERREIRA, J.M.S.; MICHEREFF FILHO, M.; LINS, P.M.P. Monitoramento fitossanitário da plantação de coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; MICHEREFF FILHO, M. (Ed.). **Produção integrada de coco: práticas fitossanitárias**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 11-35.

FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MENEZES, J. B.; MAIA, C. E.; MOURA, C. F. H.; PINTO, S. A. A.; FIGUEIREDO, R. W.; MOSCA, J. L.; FREIRE, F. C. O.; MELO, Q. M. S. Características do pedúnculo para exportação. In: ALVES, R. E. ; FILGUEIRAS, H. A. C. (Org.). **Caju Pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa, 2002. p. 14-21.

FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MOSCA, J. L.; MENEZES, J. B. Cashew apple for fresh consumption: research on harvest and postharvest handling technology in Brazil. **Acta Horticulturae**, Belgium, v. 485, p. 155-160, 1999.

GARRUTI, D. S.; CASIMIRO, A. R. S. de; ABREU, F. A. P. de. **Processo agroindustrial: elaboração de fermentado de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 82). [Link](#)

HAAG, H. P.; SARRUGE, J. R.; OLIVEIRA, G. D. de; SCOTON, L. C.; DECHEN, A. R. Nutrição mineral do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). III – Absorção de nutrientes – Nota prévia. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 32, p. 197-204, 1975.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 1º fev. 2016.

KERNOT, I. (Coord.). **Cashew information kit**. Queensland: Department of Primary Industries, 1998. (Series: Agrilink your growing guide to better farming).

LIMA, R.L.S.; OLIVEIRA, V.H.; FERNANDES, V.L.B.; HERNANDEZ, F.F.F. Acúmulo de N, K, Ca, Mg e S na matéria seca da parte aérea de mudas de cajueiro-anão-precoce submetidas a níveis crescentes de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.148-151. 2003. [Link](#)

LIMA, V.P.M.S. Modelos de exploração do cajueiro. In. Lima, V.P.M.S. (Org.). **A cultura do cajueiro no**

Nordeste do Brasil. Fortaleza: BNB: ETENE, p.107-117, 1988.

LOPES, A. S. **Calagem e gesso agrícola.** Belo Horizonte: [s.n.], 1986. 58 p.

LOPES, M. M. A.; MIRANDA, M. R. A.; MOURA, C. F. H.; ENÉAS FILHO, J. Bioactive compounds and total antioxidant capacity of cashew apples (*Anacardium occidentale* L.) during the ripening of early dwarf cashew clones. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 36, p. 325-332, 2012. [Link](#)

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, V. H.; FREITAS, J. A. D. **Produção integrada de frutas.** Fortaleza: Instituto Frutal, 2003. 160p.

MAIA, S.M.F.; OLIVEIRA, T.S.; OLIVEIRA, F.N.S. Plantas espontâneas na cobertura do solo e acúmulo de nutrientes em áreas cultivadas com cajueiro. **Revista Ceres**, v.51, p. 83-97. 2004.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MELO, Q. M. S. (Ed.). **Caju: fitossanidade.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 62p. (Frutas do Brasil; 26).

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial.** Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998.

MENEZES, J. B. **Armazenamento refrigerado de pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale* L.) em atmosfera ambiente e modificada.** 1992. 102 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; OLIVEIRA, V. H. **Monitoramento de pragas na cultura do cajueiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. [Link](#)

MESQUITA, A.L.M. et al. **Preferência da larva-do-broto-terminal por clones de cajueiro-anão no semiárido do Estado do Piauí.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015. 16 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, 103). [Link](#)

MESQUITA, A.L.M., SILVA, R.G.da, BRAGA SOBRINHO, R. **Flutuação e impacto de inimigos naturais do minador-da-folhas do cajueiro (*Phyllocnistis* sp.).** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 2000. 2 p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em andamento, 65). [Link](#)

MESQUITA, A.L.M.; BECKER, V.O.; BRAGA SOBRINHO, R. Taxonomic identification of lepidopterous species of cashew plant in Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27 n. 4, p. 655-656, 1988.

MESQUITA, A.L.M.; FANCELLI, M.; BRAGA SOBRINHO, R. Importância, comportamento e sugestões de manejo da lagarta-saia-justa em cultivo orgânico de cajueiro-anão. **Essentia**, v. 11, n. 2, p. 57-64, 2010.

MIKA, A. Physiological responses of fruit trees to pruning. **Horticultural Reviews**, v.8, p. 337-378, 1986.

MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; INNECCO, R., PINTO, S. A. A. Internal quality of the new dwarf cashew apple (*Anacardium occidentale* L. var. nanum) clones cultivated under irrigation and destined to fresh consumption. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Barquisimeto**, v. 42, p. 119-123, 1998.

MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; SILVA, E. O.; ARAÚJO, P. G. L.; MACIEL, V. T.; FIGUEIREDO, R. W. Conservação pós-colheita de pedúnculos de clones de cajueiro-anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) BRS 189 e END 189. **Proceedings of the Tropical Region - American Society for Horticultural Science**, v. 52, p. 119-121, 2009.

MOURA, C. F. H.; FIGUEIREDO, R. W.; ALVES, R. E.; SILVA, E. O.; ARAÚJO, P. G. L.; MACIEL, V. T. Aumento da vida útil pós-colheita de pedúnculos de cajueiro-anão precoce pela redução da temperatura de armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, (Lavras), v. 34, p. 140-145, 2010. [Link](#)

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

OLIVEIRA, F.N.S.; AQUINO, A.R.L.; LIMA, A.A.C. **Correção da acidez e adubação mineral em solos de Cerrado cultivados com cajueiro-anão-precoce enxertado**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 5). [Link](#)

OLIVEIRA, F.N.S.; AQUINO, A.R.L.; OLIVEIRA, V.H.; CAJAZEIRA, J.P. Manejo e conservação do solo. In: OLIVEIRA, V.H. & COSTA, V.S.O. **Manual de produção integrada de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.131-158.

OLIVEIRA, F.N.S.; LIMA, H.J.M.; CAJAZEIRA, J.P. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 17p (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 89). [Link](#)

OLIVEIRA, F.N.S.; RAMOS, A.D.; BUENO, D.M.; BANDEIRA, C.T. **Avaliação de práticas de manejo na cultura do cajueiro comum**. Fortaleza: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Caju, 1993a. 2p. (Pesquisa em Andamento, 8). [Link](#)

OLIVEIRA, F.N.S.; RAMOS, A.D.; LIMA, A.A.C.; SOBRAL, C.M. **Cultivo intercalar de leguminosas para adubação verde na cultura do cajueiro anão precoce**. Fortaleza: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Caju, 1993b. 2p. (Pesquisa em Andamento, 7). [Link](#)

OLIVEIRA, V. H. de; TANIGUCHI, C. A. K.; CRISOSTOMO, L. A. **Nutrição mineral do cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013. 40 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 14). [Link](#)

OLIVEIRA, V. H. Influência da irrigação na produção de pedúnculo e de castanha em clones de cajueiro-anão-precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.717-720. 2002. [Link](#)

OLIVEIRA, V.H. BARROS, L.M.; LIMA, R.N. Influência da irrigação e do genótipo na produção de castanha em cajueiro-anão-precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 61-66, 2003. [Link](#)

OLIVEIRA, V.H. **Cultivo do cajueiro anão precoce, 2ª Ed.**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 44 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Sistema de Produção, 1). [Link](#)

OLIVEIRA, V.H.; MIRANDA, R.N.; LIMA, R.N.; CAVALCANTE, R.R.R. Effect of irrigation frequency on cashew nut yield in Northeast Brazil. **Scientia Horticulturae**, v. 108, p. 403-407. 2006.

OLIVEIRA, V.H.; OLIVEIRA, F.N.S. **Controle de plantas daninhas em pomares de cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 10). [Link](#)

PAIVA, F. F. de A.; GARRUTTI, D. dos S.; SILVA NETO, R.M. da. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; SEBRAE/CE, 2000. p. 54-56. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 38). [Link](#)

PAIVA, F. F. de A.; SILVA NETO, R. M. da. **Processamento do pedúnculo de caju: polpa de caju pasteurizada e preservada quimicamente**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 131). [Link](#)

PAIVA, F. F. de A.; SILVA NETO, R. M. **Doce de fruta em calda**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 47 p. (Agroindústria Familiar). [Link](#)

PAIVA, J. R.; ALVES, R.A.; BARROS, L.M.; CAVALCANTI, J.J.V.; ALMEIDA, J.H.S.; MOURA, C.F.H. **Produção e qualidade de pedúnculos de clones de cajueiro-anão-precoce sob cultivo irrigado**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical,, 1998a, 5p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 19). [Link](#)

PAIVA, J. R.; BARROS, L. M.; CAVALCANTE, J. V. V.; MARQUES, G. V.; NUNES, A. C. Seleção de porta-enxertos de cajueiro comum para a região Nordeste: fase de viveiro. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.1, p.162-166, 2008. [Link](#)

PAIVA, J.R.; BARROS, L.M.; CAVALCANTI, J.J.V.; LIMA, A.C.; CORRÊA, C.M.M.; MELO, D.S.; PORTO, Z.B. Seleção de clones de cajueiro-anão-precoce para plantio comercial no município de Aracati, CE. **Revista Ciências Agronômica**, v.36, n.3, p.338-343. 2005. [Link](#)

PAIVA, J.R.; CARDOSO, J.E.; MESQUITA, A.L.M.; CAVALCANTI, J.J.V.; SANTOS, A.A. Desempenho de clones de cajueiro-anão-precoce no semi-árido do Piauí. **Revista Ciências Agronômicas**, v. 39, n. 2, p. 295-300, 2008. [Link](#)

PAIVA, J.R.; CAVALCANTI JR, A.T. **Clones de cajueiro recomendados pela EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2. ed**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical,, 2010 (Folder).

PAIVA, J.R.; GADELHA, J.W.R.; ARAÚJO, J.P.P.; BARROS, L.M. **Conseqüências do plantio de sementes oriundas de plantas enxertadas ("clones") ou de plantas de "pé-franco" de cajueiro**. Fortaleza: EMBRAPA – CNPCa, 1992. 4 p. (Caju Informativo, 3).

PARENTE, J. I. G.; BUENO, D. M.; CORRÊA, M. P. F.; MONTENEGRO, A. A. T. **Rejuvenescimento de cajueiro adulto pela substituição de copa via enxertia**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 4 p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado técnico, 05).

PARENTE, J.I.G.; FROTA, P.C.E.; MELO, F.I.O.; COSTA, J.T.A. Comportamento de crescimento e desenvolvimento de cajueiros precoce e comum no litoral do Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.2, p.107-111. 1991.

PAULA, P.F.A.P de; PARENTE, J.I.G. Impactos dos incentivos fiscais sobre a produção nordestina de castanha-de-caju. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.2, p.47-49. 1991.

PESSOA, P.F.A.P.; OLIVEIRA, V.H.; SANTOS, F.J.S.; SEMRAU, L.A.S. Análise da viabilidade econômica do cultivo do cajueiro irrigado e sob sequeiro. **Revista Econômica Nordeste**, v. 31, n. 2, p. 178-187. 2000.

PINTO, S. A. A.; ALVES, R. E.; MOSCA, J. L.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. Fresh consumption quality of the apple of some Brazilian early dwarf cashew clones (*Anacardium occidentale*). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Guatemala, v. 41, p. 189-193, 1997.

QUAGGIO, J. A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas:Instituto Agronômico de Campinas, 2000. 111 p.

RAMOS, A. D.; FROTA, P. C. E.; LIMA, A. A. C.; OLIVEIRA, F. N. S. **Solos cultivados com cajueiro: características e limitações**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1997. 48 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 21). [Link](#)

ROSSETTI, A. G.; CORREA, M. P. F.; PINHEIRO, D. M. **Recuperação de pomares jovens de cajueiro-anão precoce pela substituição de copa**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 4 p (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 23). [Link](#)

ROSSETTI, A. G.; MONTENEGRO, A. A. T. **Substituição de copa: uma alternativa para recuperar pomares de cajueiro improdutivos ou de baixa produtividade**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.1 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 43). [Link](#)

ROVIRA, L. A. **Efeitos e sintomas das deficiências de macronutrientes no crescimento e na composição mineral do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**. 1971. 48 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SECEX. Secretaria de Comércio Exterior. Disponível em: <portal.siscomex.gov.br>. Acesso em: 04 ago. 2015.

SERRANO, L. A. L.; HAWERROTH, F. J.; TANIGUCHI, C. A. K.; MELO, D. S. **Substratos comerciais e adubo de liberação lenta (NPK 14-14-14) na produção de porta-enxerto de cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013. 24 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 85). [Link](#)

SERRANO, L. A. L.; MELO, D.S.; TANIGUCHI, C. A. K.; VIDAL NETO, F. C.; CAVALCANTE JÚNIOR, L.F. Porta-enxertos para a produção de mudas de cajueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p. 1237-1245, 2013. [Link](#)

SERRANO, L. A. L.; OLIVEIRA, V. H. de. Aspectos botânicos, fenologia e manejo de cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 77-165.

SILVA NETO, R. M. da; ABREU; F. A. P. de; PAIVA, F. F. de A. **Processamento do pedúnculo de caju: cajuína**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 38 p. il. (Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos, 123). [Link](#)

SILVA, P. H. S. da; CARNEIRO, J. da S.; CASTRO, M. de J. P. de; LOPES, M. T. do R. **Ação biocida de óleos vegetais em ovos e ninfas da mosca-branca-do-cajueiro e operárias de *Apis mellifera* L.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 4 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 205). [Link](#)

SOUSA, J.S.I. **Poda das plantas frutífera**. São Paulo: Nobel, 2005. 191 p.

SOUZA FILHO, M. S. M.; FONSECA, J. L. F.; SARMENTO, M. S. G. R. Processamento de Xarope de Caju (*Anacardium occidentale*, L.). **Boletim CEPPA**, v. 10, n. 1, p. 53-58, jan./jun., 1992.

SOUZA FILHO, M.de S.M. de; ARAGÃO, A.de O.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. **Aspectos de colheita e pós-colheita e transformação industrial do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.)**. [Link](#)

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. **Recomendações para a produção de mudas de cajueiro em tubetes**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 4p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 68). [Link](#)

TEIXEIRA, L. M. S. Doenças. In: LIMA, V.P.M. S. (Org.). **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1988. p. 231-266. (BNB/ETENE. Estudos Socioeconômicos, 35).

VIANA, F.M.P.; CAVALCANTE, R.R.R.; UCHÔA, C.N.; OLIVEIRA, V.H. **Interação irrigação-clone-adubação na antracnose do cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 19 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 45). [Link](#)

Autores deste tópico: Luiz Augusto Lopes Serrano

Todos os autores

ADROALDO GUIMARAES ROSSETTI

adroaldo.rossetti@embrapa.br

ANTONIO CALIXTO LIMA

antonio-calixto.lima@embrapa.br

Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Ciências Agronômicas, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

lindemberg.mesquita@embrapa.br

ANTONIO TEIXEIRA CAVALCANTI JUNIOR

teixeira.cavalcanti@embrapa.br

CARLOS ALBERTO KENJI TANIGUCHI

carlos.taniguchi@embrapa.br

CARLOS FARLEY HERBSTER MOURA

farley.moura@embrapa.br

DHEYNE SILVA MELO

dheyne.melo@embrapa.br

EBENEZER DE OLIVEIRA SILVA

ebenezer.silva@embrapa.br

FABIO RODRIGUES DE MIRANDA

fabio.miranda@embrapa.br

FRANCISCO DAS CHAGAS VIDAL NETO

vidal.neto@embrapa.br

FRANCISCO FABIO DE ASSIS PAIVA

fabio.paiva@embrapa.br

Francisco Marto Pinto Viana

Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

marto.viana@embrapa.br

INGRID VIEIRA MACHADO DE MORAES

ingrid.moraes@embrapa.br

JOSE EMILSON CARDOSO

jose-emilson.cardoso@embrapa.br

Levi de Moura Barros

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

levi.barros@embrapa.br

Lindbergue Araujo Crisostomo

Engenheiro Agrônomo, Phd. Em Química Agrícola E Solos, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

lindbergue.crisostomo@embrapa.br

Luiz Augusto Lopes Serrano

luiz.serrano@embrapa.br

MARLON VAGNER VALENTIM MARTINS

marlon.valentim@embrapa.br

NIVIA DA SILVA DIAS PINI

nivia.dias@embrapa.br

Pedro Felizardo Adeoadato de Paula Pessoa

Eng. Agrôn, M.sc. da Embrapa Agroindústria Tropical

pedro@cnpat.embrapa.br

RAIMUNDO BRAGA SOBRINHO

raimundo.braga@embrapa.br

RAIMUNDO MARCELINO DA SILVA NETO

raimundo.silva-neto@embrapa.br

RICARDO ELESBAO ALVES

ricardo.alves@embrapa.br

Expediente

Embrapa Agroindústria Tropical

Comitê de publicações

Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

Presidente

Celli Rodrigues Muniz

Secretário executivo

Eliana Sousa Ximendes Guilherme Juliao Zocolo Janice Ribeiro Lima Luiz Augusto Lopes Serrano Marcos Antônio Nakayama Marlon Vagner Valentim Martins Marlos Alves Bezerra

Membros

Corpo editorial

Luiz Augusto

Lopes Serrano

Editor(es) técnico(s)

Marcos Antônio

Nakayama

Revisor(es) de texto

Rita de Cassia Costa

Cid

Normalização bibliográfica

Arilo Nobre de Oliveira

Editoração eletrônica

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão

Rúbia Maria Pereira

Coordenação editorial

Embrapa Informática Agropecuária

Kleber Xavier Sampaio de Souza

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha

Coordenação técnica

Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Medeiros Leitão (Auditora)

Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)

Talita Ferreira (Analista de Sistemas)

Supervisão editorial

Cláudia Brandão Mattos

Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)

Projeto gráfico

Corpo técnico

Leandro Henrique Mendonça de Oliveira (Suporte operacional)

Publicação eletrônica

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)

Suporte computacional

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168