

Substituição de Copa: Uma Alternativa para Recuperar Pomares de Cajueiro Improdutivos ou de Baixa Produtividade

43

Circular Técnica

Fortaleza, CE
Outubro, 2012

Autores

Adroaldo Guimarães Rossetti
Matemático, D.Sc. em Engenharia e
Gestão do Conhecimento,
pesquisador da Embrapa Agroindústria
Tropical, Fortaleza, CE,
adroaldo.rossetti@embrapa.br

Afrânio Arley Teles Montenegro
Engenheiro-agronômo, D.Sc. em
Fitotecnia, pesquisador da Embrapa
Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE,
afranio.arley@embrapa.br

Introdução

A maior diversidade do gênero *Anacardium* é encontrada no Nordeste brasileiro, cuja maior área implantada com o cajueiro está no Ceará. Provavelmente por isso, Johnson (1973) considerou o Estado do Ceará como o centro de origem do cajueiro, embora não se tenham encontrado, na literatura, comprovações desse fato. Barros (1995), com base nas obras do naturalista francês André de Thevet, publicadas em 1558, aponta o Brasil como o provável centro de origem do cajueiro, mas não especifica o local exato de ocorrência. Afirma, porém, que pelo menos todo o norte da América do Sul e parte da América Central são indicados como o centro de procedência da espécie cultivada. Sendo ou não o centro de origem, o Estado do Ceará em particular e o Nordeste brasileiro de modo geral têm se notabilizado ao longo do tempo, no cultivo do cajueiro.

Originalmente, porém, o cultivo do cajueiro era uma atividade meramente extrativista. Somente no início dos anos 1960, devido aos incentivos fiscais e financeiros para reflorestamento, do antigo IBDF, atual Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a cultura encontrou espaço para crescimento. No mesmo período, segundo Usaïd (2006), com estímulos financeiros da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), iniciou-se o estabelecimento de grandes plantações e unidades de processamento de castanha, tornando-se assim uma atividade agrícola, econômica e socialmente importante.

Grande parte dessas plantações, em particular na região Nordeste, foi efetivada na faixa litorânea, em zonas de transição com outros ecossistemas, sobretudo na caatinga, em solos pobres, de baixa fertilidade natural e pH variando, segundo Lima et al. (2002), de 4,5 a 6,5. Mesmo assim, seu cultivo em geral ocorreu sem manejo e tratos culturais adequados, principalmente quanto à nutrição, à correção de solos e ao controle de pragas e doenças. Além disso, as plantações eram predominantemente constituídas de cajueiro-comum ou gigante, propagadas por semente, selecionadas por suas características de forma, tamanho e densidade.

As graves consequências da utilização de sementes para o plantio foram explicadas por Araújo e Rodrigues (1988), ao descreverem o cajueiro como uma espécie do grupo de plantas intermediárias. Nesse grupo, pode ocorrer polinização cruzada e autofecundação, pela ação do vento ou por insetos polinizadores, resultando em grande heterogeneidade das plantas de um pomar formado pelo plantio de sementes, geneticamente diferentes entre si. Isso acontece, uma vez que as sementes colhidas de uma planta descendem, na grande maioria, de diferentes pais e de uma mãe em comum, no caso de polinização cruzada.

Os descendentes dos cruzamentos que ocorrem dentro da própria planta (autofecundação) têm os dois pais em comum. No cajueiro, esse tipo de

cruzamento poderá originar descendentes com caracteres de porte, copa, produtividade, tamanho da castanha, tamanho e cor do pedúnculo, fertilidade das flores, vigor, entre outros, inferiores aos da planta que lhes deu origem, principalmente se elas forem de baixa qualidade. Essa degeneração da planta ocorre em razão da endogamia ou “consanguinidade”, resultando em plantas segregantes, com arquitetura de copa e crescimento irregulares, improdutivas e/ou de baixa produtividade. Em decorrência disso, e com o avanço da idade dos pomares, a produção foi diminuindo gradualmente, surgindo a necessidade de encontrar uma solução para recuperar os então cerca de 450 mil hectares de cajueiro-comum implantados no Nordeste brasileiro, principalmente.

Com o advento do cajueiro-anão-precoce, de porte baixo, de manejo e tratos culturais mais fáceis, especialmente quanto à colheita, em vista da possibilidade do potencial aproveitamento do pedúnculo, abriram-se novas perspectivas à cajucultura. Entretanto, a pouca disponibilidade e o alto custo de mudas enxertadas, geneticamente melhoradas, à época do plantio, motivaram também a implantação de pomares de cajueiro-anão-precoce formados com plantas propagadas por sementes. Grande parte das plantas desses pomares, com exceção do porte baixo, possuía características idênticas às daquelas dos pomares de cajueiro-comum, portanto, desuniformes, pouco produtivas, com castanhas, amêndoas e pedúnculos heterogêneos.

Em consequência da desuniformidade dos pomares de cajueiro propagados por semente, estima-se que mais de 60% dessas plantas produzem, individualmente, menos de 4,0 kg de castanha por safra. Em face disso, a produtividade média dos pomares situa-se em torno de 240 kg/ha/ano, considerada muito baixa, em relação ao potencial produtivo da espécie (MONTENEGRO et al., 2008). Essa situação, é claro, teve reflexos negativos tanto no rendimento como na economicidade da cultura, causando inquietação à indústria de processamento da castanha, ao setor produtivo, à pesquisa, à extensão e ao mercado de exportação de amêndoas, principalmente. Tal realidade acirrou ainda mais a necessidade de encontrar alternativas que viabilizassem essa “floresta” de cajueiro-comum e anão-precoce desuniforme, improdutiva ou de baixa produtividade.

Um exemplo desse anseio do setor produtivo foi observado na Fazenda Itaueira, no sul do Piauí, em 1988, que, com cerca de 60 ha de cajueiro-anão-

-precoce, propagados por semente, em início de produção, estava propensa a substituir as plantas do pomar por mudas enxertadas. Diante da realidade dos pomares de cajueiro-comum e anão-precoce, a substituição de copa se configurou como alternativa apropriada para recuperá-los, por ser uma técnica bastante utilizada em fruteiras para diversos fins. Hartmann et al. (2002) destacam o uso da técnica na troca de variedades com baixa produtividade, hábito de crescimento inadequado e/ou suscetibilidade a pragas e doenças, por outras mais produtivas ou, ainda, cujos frutos sejam preferíveis ao mercado consumidor, por exemplo. A substituição de copa é, pois, uma técnica à disposição de produtores que exploram o cajueiro comercialmente ou mesmo familiarmente, que pretendem recuperar seus pomares pouco produtivos ou improdutivos, transformando-os em produtivos, em vista de uma atividade lucrativa.

Diante disso, o então Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPCA), atual Embrapa Agroindústria Tropical, encetou, a partir de 1988, um projeto de substituição de copa, visando gerar uma tecnologia para a recuperação de pomares de cajueiros improdutivos e/ou de baixa produtividade, com resultados bastante positivos. Este trabalho tem, pois, o objetivo de apresentar e discutir os resultados de pesquisa com substituição de copa do cajueiro, obtidos até agora, e identificar eventuais lacunas existentes, a fim de que sejam preenchidas, e essa tecnologia continue a cumprir, cada vez mais, a sua efetiva função restauradora.

Fundamentos da substituição de copa do cajueiro

A substituição de copa do cajueiro destina-se a recuperar plantas desuniformes, improdutivas e/ou de baixa produtividade (com produção $\leq 4,0$ kg de castanha/safra); com anomalias na arquitetura da copa, como os tipos “eucalipto” e “castanhola” caracterizados por Araújo e Rodrigues (1988) e apresentados na Figura 1, ou com certo grau de ataque de pragas e/ou doenças, normalmente encontradas em pomares de cajueiro propagados por semente. A tecnologia consiste na substituição da parte aérea de plantas nessas condições, por clones de características genéticas desejáveis, quanto ao porte, à produção de castanha e/ou pedúnculo, de

acordo com o foco do empreendimento. As novas plantas, formadas pelo desenvolvimento dos enxertos dos clones escolhidos, exibirão as características desses clones cumprindo os propósitos almejados pelo produtor.

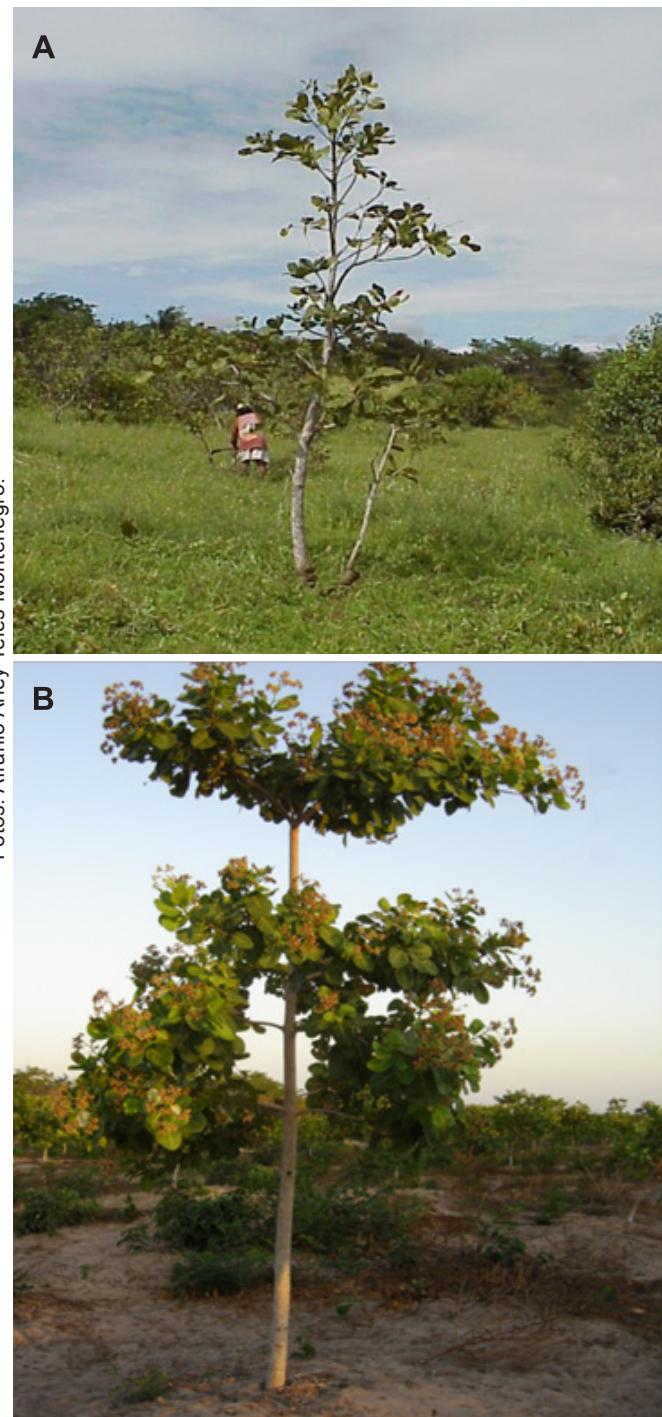


Figura 1. Plantas com anomalia na arquitetura da copa. Tipo “eucalipto” (A) e tipo “castanhola” (B).

A substituição da parte aérea de plantas com essas características é feita decepando-se a

planta a ser substituída, a uma altura de cerca de 40 cm da superfície do solo, a fim de propiciar a emissão de brotações ao redor do tronco resultante do decepamento. Nessas brotações, são realizadas enxertia com propágulos de genótipos geneticamente melhorados, escolhidos de acordo com as características exigidas pelo produtor para a exploração da cultura. Das antigas plantas são mantidos apenas o tronco da planta decepada e o sistema radicular, que constituem a base ou suporte das novas plantas do pomar.

Alternativas de recuperação de pomares de cajueiro por substituição de copa

Basicamente, três alternativas de substituição de copa podem ser utilizadas para a recuperação de pomares de cajueiro-comum ou anão-precoce, que apresentem quaisquer das anomalias antes mencionadas. São elas: substituição seletiva das plantas; substituição em fileiras alternadas e substituição total das plantas do pomar. Cada uma delas, como se verá mais adiante, tem vantagens e desvantagens que devem ser cuidadosamente analisadas, para que se escolha a alternativa mais conveniente em função da realidade do produtor. Por isso, qualquer que seja a alternativa que venha a ser adotada, pressupõe-se análise cuidadosa de alguns fatores ligados, principalmente, à capacidade de investimento do produtor, aos custos e benefícios vinculados ao foco da atividade: castanha, pedúnculo ou os dois.

Nessa análise, atenção especial deve ser dada à parte financeira, sobretudo quanto à avaliação do início de retorno do investimento, da sua intensidade e período, com base em estimativa da produção do pomar, como forma de ajustar um planejamento exequível. Considerar, nessa fase, todas as atividades próprias do empreendimento facilitará a elaboração de um programa eficaz de trabalho ajustado à realidade, que favoreça colher o máximo de benefícios que a tecnologia pode trazer.

Substituição seletiva: seleção das plantas a serem recuperadas

O caso mais comum de uso da tecnologia substituição de copa do cajueiro refere-se à substituição gradual das plantas do pomar ou

substituição seletiva, o que requer prévia seleção. O primeiro passo é a identificação das plantas com acentuados raquitismo e atipicidade, sem potencial de emitir brotações próprias para enxertia, e das severamente atacadas por pragas e/ou doenças. Essas plantas devem ser imediatamente erradicadas e substituídas por mudas enxertadas com o mesmo genótipo, que formará as novas copas. Igualmente, e nas mesmas condições, devem ser plantadas mudas enxertadas nos espaços deixados por plantas mortas, de modo que se estabeleça, ao final da operação, um adensamento regular do pomar.

Antes, porém, de plantar as mudas enxertadas, em quaisquer dessas condições, deve-se certificar se na planta anterior havia algum vestígio de resinose. Se isso for constatado, o ideal será não utilizar a mesma cova. Contudo, se não houver possibilidade de mudança, o solo anterior da cova deve ser retirado, sendo conveniente a realização de calagem e uma boa adubação orgânica, para evitar que a nova planta venha, também, a ser infectada. Em seguida, as plantas que terão suas copas substituídas devem ser selecionadas, de acordo com os critérios e condições, que se seguem.

As primeiras a terem suas copas substituídas devem ser aquelas com anomalias na arquitetura da copa (como as da Figura 1, por exemplo), as raquíticas e as atípicas, normalmente pouco produtivas ou improdutivas, mas com potencial de emitir brotações apropriadas para enxertia. Seguem-se as plantas de baixa produtividade (com produção $\leq 4,0$ kg de castanha/safra) e as com castanhas miúdas (com peso abaixo de 8,0 g, por exemplo), se o foco do empreendimento for a castanha; e, ainda, as plantas com pedúnculos afetados por pragas e/ou doenças ou mal conformados, se eles também forem foco do empreendimento.

As demais plantas devem ser mantidas por mais tempo, a fim de assegurar certo padrão de produtividade ao pomar, mas seguindo sempre a orientação de retirada das menos produtivas, até que todas as plantas sejam recuperadas. Essa estratégia, recomendável, principalmente, para pequenas e médias plantações, baseia-se no fato, mencionado por Parente et al. (1993) e Montenegro et al. (2008), de que cerca de 60% das plantas que produzem, individualmente, abaixo de 4,0 kg de castanha/safra são responsáveis por 30% da produção.

Logo, é possível retirar, seletivamente, plantas de aproximadamente metade da área explorada com cajueiro, nessas condições, sem provocar queda significativa na produção de castanha. É verdade que a identificação dessas duas características (plantas com produção $\leq 4,0$ kg e castanha com peso abaixo de 8,0 g) requer um acompanhamento da produção por pelo menos 3 anos consecutivos, o que pode parecer inconveniente. Há produtores, porém, principalmente entre os pequenos, que conhecem tão bem suas plantações, a ponto de detalhar o desempenho de cada planta do pomar, o que pode facilitar bastante o trabalho.

A vantagem dessa modalidade é o baixo custo de implantação, pois dispensa a aquisição de mudas enxertadas, o plantio e outras operações associadas. Além disso, não há redução expressiva da produção no primeiro ano, como normalmente acontece nos novos pomares clonais, totalmente implantados com mudas enxertadas. De um lado, isso ocorre porque há produção das plantas de copa própria que permanecem no pomar, e, de outro, porque as plantas de copas substituídas normalmente já apresentam alguma produção a partir do primeiro ano após a substituição da copa, mesmo que ainda pouco expressiva. Isso garante, durante o período da operação, certo padrão de produção ao pomar, a qual terá aumento significativo quando toda a plantação estiver recuperada (Figura 2).



Foto: Afrânia Arley Teles Montenegro

Figura 2. Planta de copa substituída em plena produção.

A principal desvantagem desse procedimento é uma relativa desuniformidade do pomar, que ficará com plantas de porte baixo (as de copas substituídas) e de porte alto (as que ainda permanecerão com copas próprias), em vista de manter certo nível de

produtividade ao pomar. Apesar desse aparente inconveniente, a razão benefício/custo parece dar sinais de viabilidade, o que se configura mais importante do que a simples aparência. Portanto, a decisão em adotá-la ou não deve ser precedida de criteriosa análise desses fatores.

Nos casos, porém, em que o desenvolvimento das plantas de copa própria esteja sombreando as de copas substituídas, a ponto de reduzir-lhes a captação de luz, com prejuízo no seu crescimento e produção normais, deve-se realizar uma poda nas plantas que permanecem com copa própria. Ao efetuar essa poda, convém lembrar que a frutificação do cajueiro ocorre na periferia das plantas e, predominantemente, nos 2/3 inferiores, devendo-se evitar a eliminação excessiva desses ramos a fim de não causar redução drástica da produção. Vale acentuar, além disso, que a operação de poda deve ser realizada após a colheita, antes do novo fluxo foliar e, de preferência, no início do período chuvoso. Uma forma de minimizar a situação causada por essa desuniformidade é recuperar as plantas por fileiras alternadas, independente da produtividade e da anomalia da planta, apresentada a seguir.

Substituição em fileiras alternadas

A recuperação de um pomar de cajueiro em fileiras alternadas consiste no decepamento, da forma já mencionada, de todas as plantas das fileiras escolhidas alternadamente para terem suas copas substituídas. Essa alternativa, como as demais, apresenta vantagens e desvantagens, que devem ser avaliadas e comparadas com as outras. Uma das maiores vantagens dessa modalidade (Figura 3), em relação à substituição seletiva, é a praticidade, pois dispensa, obviamente, o acompanhamento individual das plantas para averiguar as que apresentam baixa produtividade ou castanha miúda. Em decorrência disso, os custos operacionais são menores.

A maior desvantagem é que se reduz o “padrão” de produção do pomar durante o procedimento. Como envolve todas as plantas da fileira, serão substituídas as copas, indiscriminadamente, das plantas mais e menos produtivas, contribuindo para a referida redução de produção, que é maior do que na substituição seletiva, principalmente no primeiro ano. Apesar disso, o pomar não fica sem produção no primeiro ano, como normalmente acontece nos novos pomares clonais, totalmente implantados com mudas

enxertadas, e na substituição total das plantas, apresentada mais adiante.



Foto: Afrânia Arley Teles Montenegro

Figura 3. Substituição de copa do cajueiro em fileiras alternadas.

Essa redução, entretanto, pode ser maior ou menor, de acordo com a programação do trabalho de renovação do pomar, isto é, com o número de fileiras de plantas a serem cortadas, que pode atingir até a metade do pomar. Um bom planejamento de trabalho, envolvendo uma quantidade menor de fileiras no primeiro e no segundo ano, por exemplo, pode abrandar essa redução e minimizar o seu impacto na produção do pomar e na rentabilidade do produtor. Em grandes pomares, é provável que um maior número de fileiras cortadas não tenha grande importância; nos pequenos e médios, porém, o impacto pode ter relevância.

Portanto, qualquer que seja a magnitude do pomar, a opção pela estratégia de recuperação deve passar por cuidadosa avaliação, a fim de que a decisão a ser tomada seja a mais conveniente, em vista de melhores benefícios ao produtor, em curto, médio e longo prazo. A adoção desta estratégia pode requerer, também, a operação de poda em plantas de copas próprias das fileiras vizinhas às de copa substituída, principalmente nos pomares de cajueiro-comum, o que deve ser feito observando-se as condições antes mencionadas, para essa operação.

Substituição total

A substituição total das plantas do pomar é uma alternativa que pode ser adotada na recuperação de pomares de cajueiro, particularmente em duas situações: quando todas as plantas do pomar apresentam anomalias dos tipos já mencionados ou por opção do produtor, em situações diferentes

dessa. No primeiro caso, embora seja pouco provável que todas as plantas de um pomar de cajueiro, mesmo que propagadas por sementes, apresentem características negativas, não se descarta a possibilidade desse caso extremo. Em qualquer das situações (todas as plantas com anomalias ou opção do produtor), a operação pode ser realizada por dois métodos: por *substituição de copa*, com enxertia de propágulos de clones superiores, ou por *substituição de plantas*, por mudas enxertadas também de clones superiores, de uma só vez ou escalonadamente.

Na recuperação por substituição de copa, mesmo que feita de uma só vez, os custos de implantação são bem menores, principalmente por não ser necessário adquirir ou preparar um grande número de mudas enxertadas e dispensar outras operações, como transporte de mudas, coveamento, plantio, etc. As mudas enxertadas, a serem adquiridas ou produzidas na propriedade, serão apenas para preencher as falhas existentes no pomar, para substituir as plantas sem condições de emitir brotações próprias para enxertia e as severamente atacadas por pragas e/ou doenças, cuja quantidade não deve ser tão grande. Outra vantagem, além da uniformidade geral das novas plantas do pomar (Figura 4), é a possibilidade de se obter alguma produção, já a partir do primeiro ano após a substituição de copa.



Figura 4. Uniformidade de um pomar de cajueiro de copa substituída.

A renovação escalonada ou por parte, nesse caso, comporta uma programação mais flexível, permitindo conciliar outras atividades, interesses ou conveniências do produtor, podendo ser realizada em duas ou mais etapas. Algumas dessas etapas podem até ocorrer no mesmo ano, dependendo de

um bom planejamento de atividades, pois, além da possibilidade de usar propágulos de plantas de cajueiro da propriedade, é possível adquiri-los de outras localidades, cujo florescimento e produção iniciem antes. Assim, uma fazenda localizada no Ceará, por exemplo, pode começar com aquisição de propágulos de plantas de cajueiro cultivadas no Piauí, onde a floração geralmente ocorre de abril a agosto, e continuar com os propágulos da própria fazenda, em geral disponíveis de julho a novembro ou dezembro.

No caso de substituição de copa de cajueiro-comum plantado em espaçamentos de 10 m X 10 m, 15 m X 15 m, 20 m X 20 m, por exemplo, Parente e Oliveira (1995) propõem o uso de adensamento com mudas de cajueiro-anão-precoce, que normalmente utilizam espaçamentos menores. A adoção dessa estratégia de adensamento tem em vista a exploração de todo o potencial de produtividade, pelo uso eficiente da área ocupada com a cultura e o aumento da produção do pomar por certo período. Exigirá, contudo, após esse período, que se faça um raleamento, erradicando plantas, alternadamente, na fileira, no caso de espaçamento mais estreito ou uma poda, no caso de espaçamentos mais largos.

A erradicação ou poda das plantas evitará o entrelaçamento e a consequente queda da produção do pomar. Além disso, a venda da madeira oriunda das plantas erradicadas e/ou podadas pode ser uma boa fonte de renda ao produtor. Convém, entretanto, principalmente em se tratando de pequenas e médias propriedades, avaliar os benefícios, conveniência e economicidade do adensamento e da utilização desse espaço com consorciação de culturas ou com leguminosas, fixadoras de nitrogênio, como sugerem Rossetti et al. (1998a).

A substituição de todas as plantas do pomar por um novo plantio com mudas enxertadas (substituição de plantas), diferente da substituição de copas, consiste da substituição de cada planta por outra, de clone com características preferidas pelo produtor. É normalmente usada quando se pretende a renovação rápida e completa do pomar. Requer a erradicação das plantas, a remoção da madeira (das plantas erradicadas), a produção ou compra de mudas enxertadas, plantio, replantio, manutenção, etc.

Entre as principais vantagens desse procedimento, estão: a uniformidade geral das plantas, o porte

baixo (se as copas das novas plantas forem de cajueiro-anão-precoce) e a garantia de elevação da produtividade do futuro pomar, por exemplo. Dessa forma, a substituição de todas as plantas do pomar, qualquer que seja o método utilizado, é uma alternativa factível, uma forma de incorporar avanços tecnológicos à atividade, cuja adoção deve passar por cuidadosa avaliação.

As principais desvantagens da substituição total por mudas enxertadas são os elevados custos de implantação, que incluem, além da erradicação das plantas, aquisição ou produção de mudas enxertadas, abertura de covas e plantio, manutenção, replantio (em decorrência de plantas mortas), etc. Ademais, há grande redução de produtividade do pomar no primeiro ano, principalmente. Esses limites podem fazer dela uma alternativa mais conveniente a grandes empreendimentos, cujos recursos em geral são maiores, o que não significa impossibilidade de adoção aos demais produtores, desde que lhes convenha e disponham dos elementos para concretizá-la. No entanto, a renovação pode ser escalonada ou por parte, possibilitando adequar a distribuição dos custos de implantação às possibilidades e conveniências do produtor, propiciando que, em duas ou mais etapas, todo o pomar esteja recuperado.

Operações e período apropriados para a substituição de copa do cajueiro

Decepamento das plantas, limpeza da área e utilização da madeira

Decidida a modalidade de substituição de copa (substituição seletiva, substituição em fileiras alternadas ou substituição total das plantas do pomar), o próximo passo é o decepamento/erradicação das plantas. O corte, tanto de plantas jovens como adultas, de cajueiro-comum ou anão-precoce, é feito com motosserra, em bisel, a cerca de 40 cm do solo (Figura 5). Plantas jovens de cajueiro-anão-precoce podem ser decepadas a alturas menores (ROSSETTI et al., 1998b). O corte em bisel é indicado para facilitar o escoamento superficial de água das chuvas, evitando o encharcamento, a aceleração de apodrecimento do tronco decepado e a proliferação de fungos e/ou insetos.

A madeira resultante do corte das plantas deve ser retirada imediatamente, para facilitar os tratos culturais e também para evitar a formação de focos de insetos e/ou doenças, que podem prejudicar o pomar. Além disso, essa biomassa, inclusive a proveniente de poda das plantas, pode ser vendida e utilizada como fonte de renda e, consequentemente, como redução de custos operacionais com a recuperação do pomar. Trata-se, pois, de biomassa que, se aproveitada em uma usina termelétrica com capacidade para gerar 2 megawatts de energia, por exemplo, é suficiente para abastecer a uma cidade de 20 mil habitantes. Ademais, ela pode ser vendida para padarias e cerâmicas, igualmente como fonte de energia para alimentar seus fornos. São indicadas, nessa fase do processo, outras operações de limpeza da área, como roçagem mecânica, visando à eliminação de plantas daninhas, e coroamento das plantas, com enxada, em cerca de 1,0 m de raio em relação ao tronco da planta.



Foto: Afrânia Arley Teles Montenegro

Figura 5: Planta decepada para substituição de copa.

Período apropriado para a substituição de copa: enxertia das brotações

A substituição de copa do cajueiro, isto é, a enxertia nas brotações das plantas decepadas, pode ser feita em qualquer época do ano, com borbulhas provenientes de ramos produtivos, portanto, com panículas abertas, que, além do indicativo de produção, apresentam, conforme Rossetti et al. (1998d), alto índice de pegamento de enxertia. Em vista disso, o período de enxertia (substituição de copa) fica condicionado à época de floração da cultura, quando há disponibilidade de propágulos apropriados. Por isso, o decepamento das plantas deve ser efetuado, de preferência, pouco antes do

início da floração ou em seu início, de modo a se aproveitar ao máximo a época da disponibilidade de propágulos, em que as brotações estejam no ponto de receber os enxertos.

No caso de plantas adultas (com idade de 20 a 30 anos, por exemplo), em que a enxertia nas brotações geralmente ocorre cerca de 90 dias após o decepamento, o período do corte deve ser definido de acordo com a disponibilidade de propágulos (borbulhas) no jardim clonal (MONTENEGRO, 2002). Se as novas copas forem de cajueiro-anão-precoce, cuja floração ocorre de julho a novembro, por exemplo, como acontece em cultivos de sequeiro no Ceará, o corte das plantas deve ser realizado de abril a agosto. Em se tratando de plantas jovens, com menos de 10 anos de idade, principalmente de cajueiro-anão-precoce, as brotações normalmente já estão aptas à enxertia 60 dias depois do decepamento. Nesse caso, considerando-se a realidade do Piauí, por exemplo, onde a floração dos plantios de sequeiro geralmente ocorre de abril a agosto, as plantas podem ser decepadas de fevereiro a junho.

Seleção das brotações nas plantas decepadas, método de enxertia e manejo do enxerto

Após o decepamento, a planta emite brotações, cuja intensidade varia em função de alguns fatores, como a idade da planta, o seu estado nutricional, as condições hídricas, etc. A quantidade, a velocidade e o vigor das brotações em plantas mais jovens são maiores que em plantas mais velhas. Montenegro (2002) menciona que plantas com idade entre 20 e 30 anos emitiram as primeiras brotações 30 dias após o decepamento, enquanto as plantas com 2 e 3 anos já apresentavam grande quantidade de brotações 10 dias após o corte (ROSSETTI et al., 1993).

Como em geral são muitas as brotações, recomenda-se, para reduzir a competição entre elas, que, após surgirem e bem antes da enxertia, se faça uma seleção das mais vigorosas, distribuídas, tanto quanto possível, simetricamente, em relação ao tronco, eliminando as demais. O número de brotações selecionadas para receber os enxertos deve ser de até seis, nas plantas mais velhas (MONTENEGRO, 2002) e de até quatro nas mais jovens (ROSSETTI, et al., 1998b), conforme a quantidade de brotações existentes na planta.

A enxertia nas brotações selecionadas deve ser realizada quando elas estiverem, à altura do enxerto, com diâmetro de aproximadamente 1,0 cm. A borbulhia de placa é o método mais indicado para a substituição de copa do cajueiro, cuja enxertia é realizada no campo, a pleno sol, sem necessidade de cobertura para proteção do enxerto. O número de brotações enxertadas, por planta, acima referido e a forma de sua distribuição, em relação ao tronco, visam assegurar a obtenção do pegamento de pelo menos um, e uma copa bem conformada, no futuro (Figura 6).



Foto: Afrânia Arley Teles Montenegro

Foto: Adroaldo Guimarães Rossetti

Figura 6. Plantas com enxerto nas brotações emitidas. Com enxerto recente (A) e enxerto desenvolvido (B).

Como a quantidade de enxertos não tem influência na produção, todos que pegarem devem permanecer, para formar a nova copa da planta. Em cajueiros

mais velhos, a manutenção de quatro enxertos, por exemplo, distribuídos dessa forma, facilita a cicatrização do corte e contribui para acelerar a recuperação da planta. Verificado o pegamento do enxerto, o que ocorre cerca de 15 a 20 dias após a enxertia, deve ser retirada a parte superior do porta-enxerto (da brotação), cortando-a a 2,0 cm acima do enxerto, para viabilizar o desenvolvimento da borbulha enxertada.

Nessa mesma época, deve ser removida a fita de enxertia, para evitar a estrangulação e posterior quebra das novas plantas. Essa operação deve ser executada com muito cuidado, para evitar ferimento na planta quando cortar a fita, pois pode ser uma oportunidade para ataque de doenças, como a resinose, por exemplo. Caso nenhum enxerto tenha pegado ou o pegamento tenha sido muito baixo, principalmente em plantas mais velhas, devem-se realizar novas enxertiações nas brotações até que se consiga a quantidade desejada ou até que não haja mais condição para enxertia.

Vale mencionar que é suficiente o pegamento de um enxerto para formar a nova copa da planta, porém, quando se trata de plantas mais velhas, um número maior de enxertos pegos favorece a recuperação da planta. Conseguido o número ideal de enxertos pegos, deve ser feita uma desbrota sistemática, tanto dos ramos, cujos enxertos não pegaram, como de novos ramos que normalmente continuam surgindo ao redor do tronco decepado, para evitar o desenvolvimento de ramos não enxertados.

Manejo fitossanitário das matrizes, borbulhas e instrumentos usados na substituição de copa

Tendo em vista que a substituição de copa demanda operações que provocam ferimentos nas plantas, o que constitui potencial abertura para doenças oportunistas como a resinose, por exemplo, algumas providências devem ser tomadas para evitar prejuízos futuros, como indicam Cardoso et al. (1998) e Freire et al. (2009). Assim, as matrizes do jardim clonal, de onde serão retirados os ramos com as borbulhas para serem enxertadas, deverão receber oito pulverizações com *Derosal* ou *Tecto*, na dosagem de 2,0 ml do produto comercial por litro de água, com intervalos de 15 dias. As pulverizações deverão ser iniciadas 4 meses antes da retirada dos propágulos. Após serem retirados da matriz, os

ramos ou borbulhas deverão ser imersos, durante 30 minutos, em uma suspensão de um desses fungicidas, na dosagem de 4,0 ml do produto comercial por litro de água.

A lâmina do canivete utilizado no corte dos ramos, das borbulhas, do porta-enxerto após o pegamento da enxertia e na retirada da fita ao redor do enxerto deverá ser constantemente imersa em uma mistura de água sanitária e água (1:1), em álcool 70% ou na própria suspensão do fungicida usado para o tratamento dos propágulos. O fungicida *Derosal* ou *Tecto* deverá ser adicionado ao óleo da motosserra, na concentração de 1,5 ml a 2,0 ml/litro de óleo, como forma de evitar possível contaminação das plantas cortadas sucessivamente, caso alguma delas esteja infectada. Imediatamente após o decepamento, os troncos das plantas deverão ser pincelados com o fungicida oxicloreto de cobre (4,0 g do produto comercial/litro de água) ou com um dos fungicidas sugeridos para imersão dos propágulos.

Caso os ramos com propágulos sejam adquiridos de outro local e precisem ser transportados, alguns cuidados devem ser tomados. Em primeiro lugar, deve-se certificar se as matrizes de onde o material foi retirado receberam tratamento com fungicida, conforme mencionado acima. Em segundo, caso entre o transporte e a utilização das borbulhas para enxertia decorrer um período de até 9 dias após a retirada da planta matriz, Cavalcanti Júnior e Corrêa (1998) recomendam os seguintes procedimentos:

- 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.
- Os propágulos (ramos) devem ser agrupados em pequenos feixes de 5 a 6 unidades para que não forme, dentro das embalagens de alumínio, microclima que provoque danos às gemas intumescidas.

Benefícios e limitações da tecnologia substituição de copa do cajueiro

Resultados obtidos de pesquisa com a substituição de copa do cajueiro permitem observar diversos benefícios dessa tecnologia, na recuperação de pomares de cajueiro propagados por semente.

Além de possibilitar a recuperação da produtividade de pomares decadentes, outros benefícios são apontados quanto à produção da cultura. Montenegro (2002) menciona que o aumento de produtividade do cajueiro-comum de copa substituída atinge de 800 kg/ha a 1.300 kg/ha, em áreas de sequeiro, podendo-se obter, segundo Parente et al. (1993), já a partir do terceiro ano, 600 kg, se as copas substituídas forem de cajueiro-anão-precoce.

Parente e Oliveira (1995) obtiveram, ao oitavo ano, produtividade de 1.366 kg/ha com a substituição de copa, na renovação total do cajueiro-comum adulto. Indicam ainda, ter conseguido exatamente o mesmo rendimento, em igual período, tanto em um pomar implantado com cajueiro-anão-precoce, como com a substituição de copa do cajueiro-comum adulto, adensado com cajueiro-anão-precoce. Por outro lado, plantas jovens de cajueiro-anão-precoce propagadas por semente, que tiveram suas copas substituídas aos 2 e 3 anos de idade, apresentaram, segundo Rossetti et al. (1998c), ao terceiro ano, após a substituição de copa, produtividade de 1.057,05 kg/ha, um aumento de 410%, em relação ao plantio de pé-franco, de mesma idade. Ao quarto ano, essa produtividade alcançou, conforme Rossetti et al. (1998b), 1.350,80 kg/ha, e a produtividade média dos quatro primeiros anos foi de 998,90 kg/ha (ROSSETTI et al., 1998c).

Ressalte-se que esses resultados foram obtidos em plantios comerciais da Fazenda Itaueira, no sul do Piauí, estabelecidos em espaçamento de 7,0 m x 4,0 m, sem nenhum tratamento nutricional e/ou calcárico, apesar de tratar-se, conforme Lima et al. (1999), de solos muito ácidos, pobres em nutrientes e com níveis de alumínio limitantes à maioria das culturas. A tecnologia substituição de copa, como se nota, propicia considerável aumento de produção, em relação à das plantas propagadas por semente, equiparando-se à produção dos pomares clonais, implantados com mudas enxertadas. Considere-se, ainda, que as plantas com nova copa iniciam a sua produção já a partir do primeiro ano após a substituição da copa, mesmo que ainda sem grande expressividade (ROSSETTI et al., 1993).

Destacam-se, entre outros benefícios, o rejuvenescimento e a uniformidade das plantas, das castanhas e dos pedúnculos, em consequência da homogeneidade do novo pomar. Some-se a isso a precocidade e a redução do porte das plantas, a

maior facilidade de execução das práticas culturais e de colheita, a qualidade dos produtos do cajueiro e, principalmente, o baixo custo de implantação, cerca de 75% menor do que o estabelecimento de um pomar com mudas enxertadas, em área nova. Igualmente relevante é o reduzido índice de morte de plantas, o que diminui consideravelmente a necessidade de replantios, fato que geralmente ocorre com maior frequência quando se plantam mudas enxertadas.

Nos resultados obtidos até agora, o registro de plantas que não tenham emitido nenhuma brotação apta à enxertia, de ausência de pegamento das enxertiais realizadas ou de perda da planta por algum outro motivo é irrisório, especialmente quando se trata de plantas mais jovens. A principal desvantagem, segundo Montenegro (2002), é o elevado custo na renovação de pomares com plantas de idade superior a 25 anos, pois as dificuldades operacionais são maiores. O porte das plantas mais velhas é normalmente maior que o das mais jovens, quanto à altura, à envergadura e o diâmetro do tronco, o que dificulta o corte e o manuseio da madeira. Além disso, a intensidade de brotações no tronco dessas plantas, após o corte, é bem menor que nas mais novas, resultando em menor oferta de ramos para a enxertia e em maior dificuldade para formar a nova copa.

Idade das plantas para substituição de copa

Diversos resultados de pesquisas, como os citados neste documento, permitem concluir que a recuperação de pomares de cajueiro pela substituição de copa tem melhor desempenho, quanto mais jovens forem as plantas a terem suas copas substituídas. Entretanto, Parente e Bueno (1991) relatam que a taxa de recuperação de plantas de cajueiro-comum com 32 anos de idade foi de 92,7% quando enxertadas tanto com cajueiro-anão-precoce como com cajueiro-comum. Ressaltam, todavia, que o percentual das que receberam copa de anão-precoce foi "um pouco superior ao do tipo comum". Como nessa época não havia clone de cajueiro-comum recomendado, certamente os enxertos utilizados procederam de plantas de pé-franco, o que pode explicar esse menor desempenho.

O fato de 11,8% das plantas terem morrido após o corte, Parente e Bueno (1991) atribuem às condições

de má drenagem de parte da área experimental e a algumas dessas plantas apresentarem infestação grave da broca *Marshallius*. Apontam também como causa da morte, a baixa capacidade de reação de algumas plantas, ao desequilíbrio entre área foliar e sistema radicular. Quanto à produção/frutificação, mencionam que, nos dois anos de avaliação, não foi observada frutificação em nenhuma planta com copa de cajueiro-comum, enquanto, entre as com copa de anão-precoce, 76,7% frutificaram.

Montenegro (2011) utilizou a substituição de copa para recuperar cajueiro-comum propagado por sementes, com idades de 5, 15, 25, 35 e 45 anos, plantados em espaçamentos de 8 m X 6 m; 7 m X 7 m; 8 m X 8 m; 10 m X 10 m, em Pacajus e Chorozinho, no Ceará. Em todos os casos, as características referentes a solo, clima e manejo da cultura eram semelhantes, e foram utilizadas como copas borbulhas do clone de cajueiro-anão-precoce 'Embrapa 51'. Os resultados obtidos indicam que as taxas de plantas sobreviventes (plantas que emitiram pelo menos uma brotação após o corte) e de plantas recuperadas decrescem com o aumento da idade.

As plantas com idade de 5 e 15 anos apresentaram sobrevivência de 100% e 99,2%, respectivamente, enquanto, nas de 25 a 45 anos, esse percentual variou de 87,8% a 67,9%. Situação idêntica ocorre com a intensidade de brotações, que é também proporcionalmente menor quanto mais velhas forem as plantas. Isso parece indicar que plantas mais velhas reagem menos favoravelmente à substituição de copa. Já a taxa de recuperação diminui com o aumento do perímetro dos troncos das plantas. Além disso, o grupo de cajueiros com menor porte apresentou uma taxa de 100% de plantas aptas à substituição de copa, contra 50% na classe de porte mais elevado, ou seja, tanto o perímetro do tronco como o porte da planta parecem influenciar no sucesso da tecnologia.

Custos da substituição de copa do cajueiro

O custo de recuperação de um pomar de cajueiro por substituição de copa varia em função de diversos elementos, como a idade, o porte das plantas, o espaçamento e o número de falhas existentes na área (MONTENEGRO, 2002). Estima-se que a

recuperação de um hectare de cajueiro-comum com 20 anos de idade, em espaçamento de 10 m X 10 m, com 20% de falhas, adensado com mudas de cajueiro-anão-precoce, para obter densidade de 200 plantas, custaria cerca de R\$ 720,00. Essa estimativa inclui os custos com fertilizantes, defensivos, mudas, propágulos, combustível, lubrificante e mão de obra, durante o primeiro ano.

As estimativas disponíveis para esses custos, no entanto, em geral aparecem em forma de coeficientes técnicos, como os apresentados por Oliveira (2007), para a recuperação de um hectare de cajueiro-comum com 30 anos de idade. Foram apresentados, nesse caso, cinco matrizes de coeficientes técnicos, em função do grau de tecnologia utilizado: com "tecnologia mínima", com "adensamento" e sem "adensamento". Desse modo, o custo estimado, no caso de adoção de "tecnologia mínima", foi de R\$ 545,00. No caso de adensamento, alternativa que considera a recuperação de um pomar de 100 plantas/ha e adensamento com 100 mudas de cajueiro-anão-precoce enxertadas e 15% de replantio, o custo estimado variou de R\$ 1.397,00 a R\$ 1.478,00. Já na hipótese de não se fazer adensamento, as estimativas de custo foram de R\$ 1.099,00 e R\$ 1.064,00, sem replantio.

Nessas condições estima-se que as produtividades de castanha dos novos pomares, na fase de estabilização da produção, sejam de 600 kg/ha, se adotada tecnologia mínima, de 1.200 kg/ha, nas condições de adensamento, e de 800 kg/ha, nas hipóteses de não se fazer adensamento. Sob essa ótica, Montenegro (2011) cita coeficientes técnicos para cinco sistemas de manejo da cajucultura recomendados pela pesquisa e em uso por produtores. Todos esses sistemas, transcritos a seguir, envolvem substituição de copa:

- Eliminação seletiva de cajueiros-comuns atípicos e de baixa produção.
- Recuperação de cajueiro-comum adulto pela substituição parcial de copa.
- Recuperação de cajueiro-comum adulto pela substituição total de copa e adensamento com cajueiro-anão-precoce.
- Renovação total do cajueiro-comum com clones de cajueiro-anão-precoce.
- Implantação de clones do tipo anão-precoce em novas áreas.

Essa estratégia, embora bem demonstrada, não parece tão convincente quanto o cômputo dos custos reais efetivados na prática da operação, em cada caso e de acordo com a realidade local. Mesmo assim, serve de base para deduzir-se que o custo da substituição de copa do cajueiro depende dos diversos fatores, insumos e operações a serem considerados na aplicação da tecnologia, conforme o método adotado (substituição seletiva, em fileiras alternadas, substituição total). Depende, pois, da idade; do porte das plantas; do espaçamento; do número de falhas existentes na área e de plantas a serem substituídas por mudas enxertadas, por acentuados raquitismo e atipicidade e severos ataques de doenças e pragas; da adoção ou não de adensamento; de tratamentos fitossanitários das matrizes, propágulos, troncos das plantas e instrumentos utilizados no processo. A magnitude desses custos, que depende do que é praticado na região do pomar ou da eventual contratação de serviços externos, precisa ser determinada na prática, o que impede uma conclusão categórica do custo da substituição de copa.

A maneira mais eficaz de obter esse custo deve se basear nos preços unitários dos serviços e insumos utilizados, praticados na região onde o pomar se localiza. Com eles é possível formar matrizes de coeficientes técnicos para efetuar os verdadeiros cálculos para cada realidade. Essa estratégia requer que esses preços (unitários de serviços e insumos) estejam sempre atualizados, pois, além da obtenção de estimativas reais dos custos, ela possibilita que se faça um bom planejamento, em vista dos fatores de produção e das demais atividades do empreendimento.

Manejo e tratos culturais de pomares de cajueiro com plantas de copas substituídas

Não se encontraram, na literatura, resultados de pesquisa específicos sobre manejos e tratos culturais em pomares de cajueiro de copa substituída, particularmente que envolvam nutrição e adubação, controle de doenças e pragas, poda e gradagem, por exemplo. Em vista disso, esses pomares são manejados da mesma forma e com as mesmas recomendações que os demais, formados com mudas enxertadas, uma vez que, em tese, os problemas são praticamente os mesmos.

Um dos maiores problemas, senão o maior, refere-se ao ataque de resinose, provavelmente facilitado e agravado pela ausência do tratamento inicial, recomendado no item “Manejo fitossanitário das matrizes, borbulhas e instrumentos usados na substituição de copa”, deste documento. Como é oportunizada por processos patogênicos em plantas estressadas e submetidas a ferimentos, o fungo pode aproveitar-se também dos ferimentos de ramos podados, quebrados naturalmente pelo vento ou devido à movimentação de máquinas no pomar.

Outras doenças que geralmente atacam a cultura, como a antracose, o mofo-preto, o ódio e a mancha-angular, podem ocorrer e ser controladas conforme recomendam Cardoso e Freire (2002). Da mesma forma, o controle de pragas frequentes, como a broca-do-tronco, a broca-das-pontas, a traça-das-castanhas, lagarta-saia-justa e lagarta-véu-de-noiva, pode ser feito segundo as orientações de Bleicher e Melo (2002). Quanto à nutrição e adubação, exceto uma pesquisa realizada por Montenegro (2011) para avaliar o efeito da adubação nas trocas gasosas, não se encontrou nenhum trabalho que avaliasse tal efeito na produção.

Embora a produção vegetal dependa diretamente de taxas de fotossíntese, e elas estejam ligadas às trocas gasosas ocorridas entre a planta e a atmosfera, não se avaliou esse efeito na produção em plantas de cajueiro com copas substituídas. Em face disso, e nas mesmas condições das demais, resta seguir as orientações de Aquino et al. (2004), para a correção de solos, e de Aquino et al. (1997), para correção e adubação de cajueiro cultivado em solos de cerrado, por exemplo. Para outros biomas e condições, os trabalhos desenvolvidos por Aquino e Oliveira (1995) e Crisóstomo et al. (2004), para cultivos de sequeiro, e Crisóstomo et al. (2003), para cultivo sob irrigação, entre outros, oferecem boas orientações.

Estado da técnica substituição de copa do cajueiro no Nordeste brasileiro

No Brasil, a Embrapa foi pioneira no desenvolvimento de pesquisas e viabilização da substituição de copas, tanto em cajueiros adultos (PARENTE; BUENO, 1991; MONTENEGRO, 2002), como jovens (ROSSETTI, et al. 1993). Entretanto, antes de obter a

tecnologia e comprová-la, diversas questões, de origem prática e operacional, tiveram que ser respondidas. A primeira foi determinar qual seria a altura ideal para o corte das plantas. Diversas alturas foram testadas por Parente e Bueno (1991) e Rossetti et al. (1993), concluindo-se que, acima de 50 cm, as brotações enxertadas nos troncos das plantas decepadas ficariam mais vulneráveis à quebra por causa dos ventos.

A segunda foi definir qual produto protegeria melhor a face do tronco decepado da planta contra a proliferação de insetos e patógenos, o encharcamento e a aceleração de apodrecimento do tronco. Após o teste de vários produtos, entre os quais estearina e fixotaco, Rossetti et al. (1998c) concluíram que a melhor proteção foi obtida com o fungicida oxicloreto de cobre.

A terceira foi definir qual o melhor método de enxertia entre os existentes, envolvendo os de garfagem e outros, concluindo-se pela maior eficácia da borbulhia de placa (ROSSETTI et al., 1993, ROSSETTI; AQUINO, 2002). Nos primeiros experimentos, porém, tanto em plantas adultas (PARENTE; BUENO, 1991), como em plantas jovens (ROSSETTI, et al., 1993), as plantas enxertadas eram cobertas, individualmente, com palhas de coqueiro ou de outras palmeiras ou capim, simulando o sombreamento habitualmente utilizado nos viveiros de enxertia tradicional da Embrapa, na Estação Experimental de Pacajus. Concomitantemente, os enxertos de cada planta eram também cobertos com palhas, capim ou sacos de plástico (saco de “geladinho” ou “dindim”), como proteção à insolação.

O elevado custo, a intensidade do trabalho e a dificuldade de obtenção e transporte das palhas se mostraram inviáveis. Em vista disso, Rossetti et al. (1998a) concluíram, por meio de experimentação a campo, que a enxertia por borbulhia dispensava as coberturas de planta e enxerto, podendo ser realizada, com sucesso de pegamento e desenvolvimento a pleno sol. A eliminação das referidas coberturas foi, por certo, a maior inovação obtida no processo, como instrumento eficaz de viabilização da técnica substituição de copa do cajueiro.

Com o avanço do conhecimento, outras questões foram surgindo, entre as quais:

1. Que tipo de ramo fornece borbulhas mais apropriadas para enxertia? – Após o teste de cinco tipos de ramos, Rossetti e Aquino (2002)

concluíram que os ramos com panículas abertas, além de maior pegamento de enxertia, originaram plantas com maior produção.

2. Qual o período apropriado para a substituição de copa do cajueiro? – Após um ano de enxertia, mensalmente, para determinar o período apropriado para a enxertia, Rossetti et al. (1998d) concluíram pela viabilidade em qualquer época do ano, uma vez que não houve diferença significativa entre os meses. Entretanto, em vista da peculiaridade dos ramos fornecedores de borbulha, esse período fica condicionado à disponibilidade de ramos com essa característica. Ao notarem a “ocorrência de intensa brotação durante amplo período” após o corte de plantas adultas, portanto, brotações disponíveis para enxertia, Parente e Bueno (1991, p. 196) emitiram opinião coincidente com esses resultados.
3. O número de ramos enxertados na planta decepada exerce alguma influência sobre a produção? Isto é, a produção da planta de copa substituída é proporcional ao número de ramos enxertados? – Resultados obtidos por Rossetti et al. (1998b), em experimento com até cinco ramos enxertados e desenvolvidos, permitiram observar que, até o segundo ano, não houve diferença, concluindo-se que um enxerto pego e desenvolvido é suficiente.
4. É viável o plantio por semente ou mudas de pé-franco em áreas novas, para posterior substituição de copa, principalmente devido à dificuldade de obter mudas enxertadas? – Resultados obtidos em experimento conduzido por Rossetti et al. (1998e), onde essas hipóteses foram testadas, permitiram concluir ser essa prática totalmente inviável, tanto técnica como economicamente. Portanto, ao plantar novas áreas, devem-se usar mudas enxertadas, com clones promissores, nunca com mudas de pé-franco ou por sementes, para depois substituir a copa. Essa atitude, se adotada, contribuirá para elevação dos custos e prejudicará o desempenho produtivo/lucrativo do pomar, principalmente em curto e médio prazo.

Esses estudos, porém, não tiveram a pretensão de esgotar o assunto. Diversas questões, como as que se seguem, colocadas com relativa frequência merecem atenção.

Questões abertas sobre a substituição de copa do cajueiro

Até que idade e/ou porte da planta a substituição de copa do cajueiro é viável?

A resposta a essa questão, frequentemente colocada, demanda pesquisa, que além de envolver cada método (substituição seletiva, substituição em fileiras alternadas e substituição total), exige que sejam considerados outros fatores, além de idade e porte da planta. Parece altamente necessário incluir as condições de solos, estado fitossanitário e nutricional das plantas e eventuais insumos a serem utilizados, para suprir alguma deficiência nessa linha. Nesse sentido, pode ser útil avaliar, por exemplo, a viabilidade de aplicar nitrogênio após o decepamento de plantas pouco vigorosas (sobretudo em plantas adultas), a fim de estimular a emissão de brotações e reduzir a taxa de mortalidade, como indica Icarga (2010).

A computação minuciosa de custos, benefícios e período para retorno do investimento é absolutamente indispensável. Considerar, nesse contexto, as receitas auferidas com vendas da madeira – resultante do decepamento e podas das plantas –, da castanha, do aproveitamento do pedúnculo, etc. é fundamental. Além disso, deve haver um acompanhamento efetivo, por algum tempo (pelo menos por 3 ou 4 anos), na fase produtiva, uma vez que há carência de informações nesse sentido. Isso tudo, provavelmente, permitirá dimensionar, com a devida precisão, os custos, benefícios, vantagens e eventuais desvantagens reais da recuperação da produtividade de pomares, nas diversas situações, dando maior clareza à aplicabilidade e à solidez dessa tecnologia.

É viável a substituição de copa por clone de cajueiro-comum? E de pomares clonais decadentes?

Até agora se tem utilizado a substituição de copa para recuperar pomares propagados por semente com clones de cajueiro-anão-precoce, provavelmente devido à precocidade, ao porte baixo e porque até 2007 não havia clones de cajueiro-comum ou híbridos de cajueiro-comum X anão-precoce. O lançamento, em 2007, do clone de cajueiro-comum

'BRS 274' e do híbrido 'BRS 275', de porte médio e produtividade, ao quinto ano, de mais de 1.200 kg de castanha/ha, sob sequeiro, pode ser mais uma opção a ser oferecida ao produtor. Portanto, convém realizar ações que permitam avaliar o comportamento desse material como nova copa, suas vantagens e eventuais desvantagens, e, assim, gerar um leque de mais opções à escolha dos cajucultores.

Por outro lado, no futuro, certamente os atuais pomares clonais, constituídos de mudas enxertadas ou mesmo de copas substituídas, alcançarão seu pico de produção e começarão a declinar. Nesse caso, em que grande parte desses pomares será constituída de cajueiro-anão-precoce, deve-se refletir se a recuperação mais viável será por clone híbrido, comum ou anão-precoce.

Como fica o sistema radicular das plantas de copa substituída?

Embora seja importante o estudo do sistema radicular das plantas no tocante ao conhecimento do mecanismo de absorção de água e de translação de nutrientes do solo para a planta, na aplicação e distribuição de adubos, por exemplo, isso ainda não parece claro no cajueiro de copa substituída. Há registros na literatura (PIZA JÚNIOR, 1997) indicando "íntima relação entre a parte aérea e o sistema radicular". Nas podas drásticas/severas, com maior perda da parte aérea, isso pode limitar o crescimento e até provocar morte de raízes, a ponto de prejudicar as plantas. Nada, porém, se encontrou no caso particular em que a planta perde totalmente a parte aérea, como na substituição de copa do cajueiro.

Diante disso, surgem algumas questões: uma vez decepada a planta, para a substituição da copa, as raízes (quais?) morrem? Se isso ocorre, a partir de quando começam a surgir novas raízes? Existe alguma relação entre a emissão das brotações no tronco da planta decepada e a possível emissão de novas raízes? Como se desenvolvem e se distribuem essas novas raízes, em função da idade da planta? São questões que precisam de respostas para dar suporte ao manejo, nessa área.

Agradecimento

Ao Dr. João Pratagil Pereira de Araújo, pelas valiosas sugestões apresentadas.

Referências

- AQUINO, A. R. L. de; OLIVEIRA, F. N. S. Adubação do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de; SILVA, V. V. Da. (Org.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. cap. 8, p. 171-177.
- AQUINO, A. R. L. de; OLIVEIRA, F. N. S.; ROSSETTI A. G. **Correção do solo para cultivo do cajueiro no cerrado piauiense**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 81).
- AQUINO, A. R. L. de; ROSSETTI A. G.; OLIVEIRA, F. N. S.; MORAES, D. P. **Resposta do cajueiro anão precoce a correção e adubação em solos de cerrados no Sul do Piauí**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1997. 3 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Pesquisa em andamento, 11).
- ARAÚJO, J. P. P. de; RODRIGUES, S. C. **Sistemas de seleção de sementes de cajueiro para o plantio**: fator de produtividade. Fortaleza: Centro Nacional de Pesquisa de Caju, 1988. 6 p. (Centro Nacional de Pesquisa de Caju. Caju Informativo, 1).
- BARROS, L. de M.. Botânica, origem e distribuição geográfica. In: ARAÚJO, J. P. P. de; SILVA, V. V. da. (Org.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. cap. 3, p. 55-71.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. Principais artrópodes associados ao cajueiro. In: BARROS, L. de M. (Ed.). **Caju Produção**: aspectos técnicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, cap. 18, p.115-131 (Frutas do Brasil, 30).
- CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. de O. Doenças. In: BARROS, L. de M. (Ed.). **Caju Produção**: aspectos técnicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, cap. 19, p.132-136 (Frutas do Brasil, 30).
- CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das 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 Agroindústria Tropical, 1998. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 17).
- CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CORRÊA, M. P. F. **Conservação de propágulos de cajueiro anão precoce para enxertia por borbulhia**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. 3 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 20).
- CRISÓSTOMO, L. A.; ROSSETTI, A. G.; PIMENTEL, C. R. M.; BARRETO, P. D.; LIMA, R. N. de. Produtividade, atributos industriais e avaliação econômica de castanha em cajueiro-anão precoce adubado com doses crescentes de nitrogênio e potássio, em cultivo de sequeiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n. 1, p.87-95, jan./jun. 2004.
- CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, F. J. de S.; OLIVEIRA, V. H. de; RAIJ, B. VAN; BERNARDI, A. C. de C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce**: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. 2. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 8).
- FREIRE, F. das C. O.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; MESQUITA, A. L. M. **Problemas fitossanitários em mudas enxertadas de cajueiro no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 4p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 151).
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7th. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.
- ICARGOA. Icar Research Complex of Goa. **Top working of unproductive cashew trees to improve yield**. Disponível em: <http://icargoa.res.in/topworking_cashew.htm>. Acesso em: 30 out. 2012.
- JOHNSON, D. V. The botany, origin, and spread of the cashew *Anacardium occidentale* L. **Journal of Plantation Crops**. Kerala, v.1, n.1/2, p.1-7. 1973.
- LIMA, A. A. C; OLIVEIRA, F. N. S. de; AQUINO, A. R. L. de. **O alumínio em solos cultivados com cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Piauí**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. 5 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 33).
- LIMA, A. A. C.; OLIVEIRA, F. N. S. de; AQUINO, A. R. L. de. Solos. In: BARROS, L. de M. (Ed.). **Caju Produção**: aspectos técnicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 5, p. 26-31 (Frutas do Brasil, 30).
- MONTENEGRO, A. A. T. Substituição de copa. In: BARROS, L. de M. (Ed.). **Caju Produção**: aspectos técnicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 17, p.108-114. (Frutas do Brasil, 30).
- MONTENEGRO, A. A. T. **Substituição de copa de plantas de cajueiro comum de diferentes idades**. 2011. 153 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- MONTENEGRO, A. A. T.; BEZERRA, M. A.; LIMA, R. N. de; COSTA, J. T. A. Avaliação da recuperação de cajueiros submetidos à substituição de copa em diferentes idades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: Incaper, 2008.
- OLIVEIRA, F. N. S. (Ed.). **Sistema de produção para manejo do cajueiro comum e recuperação de pomares improdutivos**. 2. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 36 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Sistema de produção, 2).
- PARENTE, J. I. G.; BUENO, D. M. Recuperação de cajueiro-comum de baixa produção pela substituição de copa, através da enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v.13, n.2, p.195-197, out. 1991.
- 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, 5).
- PARENTE, J. I. G.; OLIVEIRA, V. H. de. Manejo da cultura

do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de; SILVA, V. V. da. (Org.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. cap. 10, p.203-247.

PIZA JÚNIOR, C. T. Condução e poda da goiabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1997. p.33-62.

ROSSETTI, A. G.; AQUINO, A. R. L. de. Influência do tipo de ramo sobre o crescimento e produção do cajueiro-anão-precoce de copa substituída. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 756-758, dez. 2002.

ROSSETTI, A. G.; AQUINO, A. R. L. de; PINHEIRO, D. M.; CARBAJAL, A. F. **Período apropriado para a substituição de copa do cajueiro anão precoce ou para a enxertia direta no campo.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998d. 3 p. (EMBRAPA-CNPAT. Pesquisa em andamento, 44).

ROSSETTI, A. G.; BONASPETTI, E.; CORRÊA, M. P. F. **Substituição de copa em cajueiros jovens como alternativa para pomares improdutivos.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 4 p. (EMBRAPA-CNPAT. Caju informativo, 2).

ROSSETTI, A. G.; CORRÊA, M. P. F.; PINHEIRO, D. M. **Efeito do número de brotações enxertadas na produção do cajueiro anão precoce com copa substituída (*Anacardium occidentale* L.).**

Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998b. 3 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 24).

ROSSETTI, A. G.; CORRÊA, M. P. F.; PINHEIRO, D. M. **Recuperação de pomares jovens de cajueiro anão precoce propagados por semente.** **Revista Brasileira de Fruticultura.** Cruz das Almas, v. 20, n. 2, p. 202-205, ago. 1998c.

ROSSETTI, A. G.; CORRÊA, M. P. F.; PINHEIRO, D. M. **Recuperação de pomares jovens de cajueiro anão precoce pela substituição de copa.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998a. 4 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 23).

ROSSETTI, A. G.; PINHEIRO, D. M.; AQUINO, A. R. L. de; CARBAJAL, A. F. **Avaliação da semeadura direta, do plantio de porta-enxertos e de mudas do cajueiro anão precoce para enxertia no campo ou substituição de copa.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998e. 3 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 29).

USAID. **Inserção de micro e pequenas empresas no mercado internacional:** análise da indústria da castanha de caju. [s.l.], USAID Developement Alternatives, Inc. Brasil, 2006. v. 1. Disponível em: <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADM250.pdf>. Acesso em 14 out. 2011.

Circular Técnica, 43

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici

Fone: (0xx85) 3391-7100

Fax: (0xx85) 3391-7109 / 3391-7195

E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição (2012): on-line

Comitê de Publicações

Presidente: Marlon Vagner Valentim Martins

Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama

Membros: José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cássia Costa Cid, Rubens Sonsol Gondim e Fábio Rodrigues de Miranda.

Expediente

Revisão de texto: Marcos Antonio Nakayama

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização bibliográfica: Edineide Maria M. Maia.