

# Spondias no Brasil:

SP04314

DOC Nº CLO8027

## Umbu, Cajá e Espécies Afins

*Handwritten signature*



Editores Técnicos

Ildo Eliezer Lederman  
José Severino de Lira Junior  
Josué Francisco da Silva Junior



**Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:**

Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA  
Departamento de Apoio Técnico Científico - DETC  
Supervisão de Publicação e Documentação  
Av. Gen. San Martin, 1371 – Bonji – Caixa Postal, 1022  
Fone: (81) 31847255 / 31847305  
Home page: <http://www.ipa.br>  
E-mail: [bibliot@ipa.br](mailto:bibliot@ipa.br) / [ipa@ipa.br](mailto:ipa@ipa.br)

**Coordenação Editorial e Editoração eletrônica:** José Severino de Lira Júnior

**Normalização Bibliográfica:** Almira Almeida de Souza Galdino

**Revisão de texto:** De exclusiva e inteira responsabilidade dos autores.

**Capa:** Ângela dos Anjos Vilela

**Fotos:** Nilton Brito Cavalcanti, Ildo Eliezer Lederman, José Severino de Lira Júnior

1ª Edição

1ª Impressão (2008): Editora Universitária da UFRPE - 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

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

Dados Internacionais de catalogação na Publicação – CIP  
IPA

---

*Spondias* no Brasil: umbu, cajá e espécies afins / editores técnicos, Ildo Eliezer Lederman, José Severino de Lira Júnior, Francisco de Silva Júnior. – Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA / UFRPE, 2008. 180p.

ISBN: 978-85-60827-02-2

1. Anacardiaceae. 2. *Spondias*. 3. Frutas nativas e exóticas. 4. Cultivo sustentável. 5. Agroindústria. 6. Comercialização e mercado. I. Lederman, Ildo Eliezer. II. Lira Junior, José Severino. III. Silva Junior, Josué Francisco de.

---

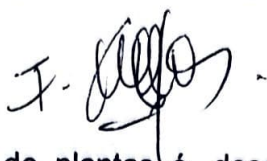
CDD 634.44

© IPA 2008

### 13. Propagação das *Spondias* e alternativas para clonagem da cajazeira

Francisco Xavier de Souza

#### Introdução



A propagação de plantas é, desde o início das civilizações até hoje, uma atividade de fundamental importância para a humanidade porque, além de promover o desenvolvimento da agricultura, possibilita a produção de alimentos para o homem e os animais domésticos, permitindo assim a ocupação e a sobrevivência do ser humano na Terra. A propagação de plantas é conceituada como a multiplicação controlada dos vegetais e tem como finalidade aumentar o número de plantas e preservar as características desejáveis das plantas cultivadas (Hartmann et al., 2002).

A maioria das plantas cultivadas propaga-se tanto pelo método sexual (por sementes) como pelo assexual (por propágulos ou estruturas vegetativas, explantes). Contudo, algumas espécies de *Spondias* como a cajazeira propagam-se tanto pelo método sexuado (por sementes) como pelo assexuado (vegetativo), enquanto a umbu-cajazeira, por não possuir sementes, propaga-se apenas vegetativamente. A diferença fundamental entre os dois métodos é que no sexual, quando se semeiam sementes zigóticas de polinização cruzada, obtêm-se plantas heterozigóticas. Isso resulta em variabilidade genética devido à segregação e à recombinação genética ocorridas nas meioses (durante a micro e a megasporogenese) e à dupla fertilização para a formação da semente. Enquanto isso, o método assexual utiliza propágulos formados de células somáticas nas quais a regeneração da nova planta (clone) ocorre por mecanismos de divisão e diferenciação celular por mitose sem alterar o genótipo da nova planta.

De um lado, a propagação sexual é muito importante para a perpetuação das espécies na natureza e para o melhoramento genético por aumentar a variabilidade e a base genética indispensáveis para os programas de melhoramento. Por outro lado, a propagação assexual é importantíssima para o cultivo de pomares comerciais, pois propicia a fiel multiplicação de genótipos heterozigóticos fixando o patrimônio genético das plantas, ou seja, forma clones que são plantas geneticamente idênticas à planta da qual foram retirados os propágulos.

As *Spondias* podem ser clonadas por estaquia e enxertia. A enxertia por garfagem em fenda cheia é o método mais apropriado para clonagem da cajazeira, que pode ser enxertada com sucesso sobre porta-enxertos de pé franco e clonados de outras espécies do gênero. Isso é muito vantajoso para domesticação dessa fruteira.

Pelas importâncias atual e potencial de exploração agroindustrial da cajazeira, são apresentadas neste trabalho algumas informações sobre as *Spondias*, seus métodos de propagação e os avanços obtidos na clonagem da cajazeira no Ceará.

#### Aspectos botânicos e zonas de dispersão

As espécies do gênero *Spondias* pertencem à família Anacardiaceae. Segundo Mitchell e Daly (1995), ocorrem na Ásia, na Oceania e nos neotrópicos, sendo os centros de diversidade a Mata Atlântica e a Amazônia ocidental que vai do Estado do Acre, Brasil, às regiões limítrofes do Peru e da Bolívia. No Nordeste brasileiro, as principais espécies de *Spondias* existentes são a cajazeira (*S. mombin* L.), a cirigüeleira (*S. purpurea* L.), a cajaraneira (*S. dulcis* Park.), o umbuzeiro (*S. tuberosa* Arr. Câm.), a umbu-cajazeira e a umbugueleira (*Spondias* spp.), todas largamente exploradas através do extrativismo e com grande potencial de exploração agroindustrial (Souza, 1998). Na Mata Atlântica do Espírito Santo, Minas Gerais, sul da Bahia e norte do Rio de Janeiro, segundo Lorenzi (2002) são encontradas a *S. macrocarpa* Engl. (cajá redondo) e a *S. venulosa* Mart. ex

Engl. (cajá de pescoço), e na floresta do Acre, conforme Mitchell e Daly (1998) a *S. testudinis* Mitch. e Daly (cajá de jabuti) e grupos de espécies simpátricas que ocorrem em regiões distintas: na América Central, *S. mombin* L. e *S. radlkoferi* Donn. Smith.

Na região Nordeste é comum encontrar plantas do gênero *Spondias* ainda não nominadas, como a umbu-cajazeira, que segundo Giacometti (1993) provavelmente é um híbrido entre *S. mombin* L. e *S. tuberosa* Arr. Câm. Nas florestas do Acre, encontram-se numerosos intermediários de origem aparentemente híbrida, como o cajá-açu, que pode ser um híbrido entre *S. testudinis* L. e *S. mombin* L. (Mitchell e Daly, 1998).

Essas espécies possuem fenótipo, porte da planta, aparência dos ramos, tamanho, formato e coloração dos frutos diferente dos das *Spondias* conhecidas e nominadas e provavelmente se originaram por hibridação natural (Souza, 2005). A existência de híbridos confirma as afirmações de Santos et al. (1999) que mencionam a existência de plantas, em condições naturais, apresentando caracteres intermediários entre algumas espécies do gênero, o que indica não apenas a viabilidade de cruzamentos naturais, mas também a presença de fracas barreiras de incompatibilidade dentro do gênero.

### **Sistema reprodutivo**

As flores das *Spondias* são dispostas em inflorescências do tipo panículas terminais piramidais. Investigações realizadas por Mitchell e Daly (1998) com centenas de amostras revelaram que as flores das *Spondias* são estrutural e funcionalmente hermafroditas, mas fortemente protandras. Esse fenômeno condiciona a polinização cruzada, com o conseqüente aumento da heterozigose e da variabilidade genética nas plantas oriundas de sementes, características indesejáveis em plantios comerciais.

### **Propagação de plantas**

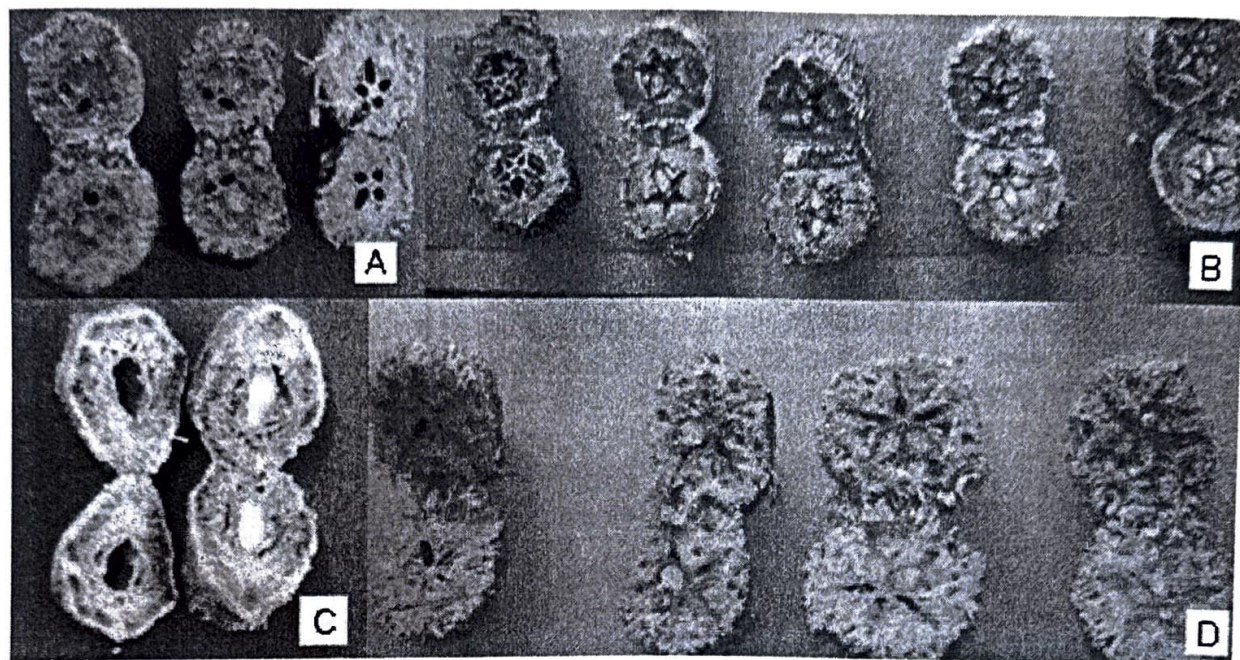
A propagação de plantas é desde o início das civilizações até hoje, uma atividade fundamental para a humanidade, por promover o desenvolvimento da agricultura, possibilitar a produção de alimentos, a ocupação e sobrevivência do homem na terra. A propagação de plantas é conceituada como a multiplicação controlada das plantas pelos métodos sexual (por sementes) e assexual (por sementes apomíticas, propágulos ou estruturas vegetativas) e tem como finalidade aumentar o número de plantas e preservar as características desejáveis (Hartmann et al., 2002).

A maioria das espécies do gênero *Spondias* – como o umbuzeiro, a cajazeira, a cajaraneira, as cajazeiras: de jabuti, de pescoço, redonda e algumas das *Spondias* ainda não nominadas –, por possuírem sementes em seus endocarpos, propagam-se pelo método sexual e também pelo assexual por estaquia, alporquia e enxertia, com diferentes graus de facilidade de germinação das sementes e de regeneração dos propágulos para a formação de mudas. Enquanto isso, as espécies umbu-cajazeira, umbugueleira, seleções de cirigüeleira cultivadas no Brasil e alguns híbridos não nominados não possuem sementes em seus endocarpos e, dessa forma, propagam-se obrigatoriamente pelos métodos assexuais, principalmente por estaquia e enxertia.

### **Propagação sexual**

O endocarpo, comumente chamado de "caroço", é a parte mais característica do fruto (tipo drupa) das espécies do gênero *Spondias*. É lenhoso e duro, rodeado por fibras esponjosas que dificultam o corte para retirada das sementes. No seu interior encontram-se os lóculos, que podem ou não conter a semente. O endocarpo é a estrutura utilizada como "semente" na propagação sexual das *Spondias*, já que a mesma não é

retirada do endocarpo para o semeio. O número de sementes por endocarpo é muito variável entre as *Spondias*, algumas espécies são estéreis e outras possuem de zero a cinco sementes por endocarpo, como a cajazeira (Souza et al, 2000), a cajaraneira (Souza et al., 1998) e os cajás-de-pescoço e redonda (Figura 1). Além desses problemas as sementes de umbuzeiro e cajazeira têm dormência e germinação baixa, lenta e desuniforme (Carvalho et al., 1998; Firmino et al., 1977; Souza et al., 1999; Costa et al., 2001; Azevedo et al., 2004; Magalhães et al., 2007).



**Figura 1.** Detalhe de endocarpos de *Spondias*: A. cajá, B. cajá-de-pescoço, C. umbu e D. cajá redondo com lóculos contendo ou não sementes. Fortaleza, CE, 2007

A existência de dormência e mais de uma semente na maioria dos endocarpos dos cajás e da cajarana é muito importante para a perpetuação dessas espécies, podendo ser vantajosa para a propagação sexual e mais ainda quando forem superados os problemas de germinação e viabilizada uma técnica para retirada ou separação das sementes dos endocarpos.

Em umbu, freqüentemente a maioria dos endocarpos possui apenas uma semente (dentro do lóculo mais desenvolvido), a qual quando fertilizada por pólen de outra planta, aumenta a variabilidade genética. Enquanto isso, a cirigüela, o umbu-cajá, a umbuguela e alguns híbridos de *Spondias* possuem endocarpos estéreis.

### **Importância do porta-enxerto**

Um grande problema da fruticultura moderna é o reduzido número de espécies cultivadas, agravado pela baixíssima quantidade de cultivares ou clones por espécie, seja de porta-enxertos ou de copa (Silva e Eloy, 1992). Isso às vezes torna as culturas vulneráveis às epidemias e aos estresses edafoclimáticos, além de intensificar a erosão genética e manter a base genética dos clones cultivados cada vez mais estreita. Esses problemas somente serão superados ou minimizados através de programas de melhoramento de fruteiras que visem à diversificação – introdução de novas espécies ou criação de clones superiores de porta-enxertos e de enxertos copas. Para tanto, os métodos tradicionais de enxertia e estaquia serão técnicas de fundamental importância na

criação dos clones, na propagação das mudas e na manutenção de uma fruticultura diversificada e sustentável (Souza, 2005).

Os porta-enxertos podem ser divididos em dois grupos: os oriundos de sementes (seedling) e os clonados, obtidos por propagação vegetativa (estacas, sementes apomíticas, micropropagação). Os porta-enxertos oriundos de sementes são produzidos em massa de modo relativamente simples e econômico; já a produção dos clonados é mais complexa e onerosa (Hartmann et al., 2002).

Diversos autores citam porta-enxertos resistentes ou tolerantes a patógenos, os quais são utilizados com sucesso na enxertia de várias espécies de fruteiras cultivadas em todo o mundo, como na videira, devido à filoxera (Nogueira, 1983; Kunh et al., 1986), em citros, por causa da "tristeza" (Coelho, 1993; Coelho, 1996; Terra et al., 1988; Santos Filho et al., 2000), na macieira, em virtude do pulgão lanígero (Denardi, 1986, Bernardi et al., 2004), em pessegueiro, ameixeira e damasco, devido ao ataque de nematóides (Finardi, 1998; Fachinello et al., 2000). Os porta-enxertos também são empregados para reduzir porte e vigor de planta e aumentar produtividade, como em mangueira, videira, abacateiro, cajueiro e macieira (Chaudhri, 1976; Nogueira, 1983; Koller, 1992; Cunha et al., 1994; Donadio, 1995; Crisóstomo et al., 2000; Bernardi et al., 2004), ou para promover tolerância a estresses em solos sódicos, salinos, secos, encharcados, alcalinos ou ácidos.

Em maçã, os romanos utilizavam porta-enxertos desde 1597, e observaram pela primeira vez os efeitos dos porta-enxertos clonais "Paradise" no aumento da frutificação, diminuição de porte, rebrotamento e formação de nódulos radiculares nos troncos de clones de macieira (Denardi, 1986).

Na mangueira, o porta-enxerto tem grande influência no crescimento e na longevidade da planta enxertada, na sua produção, na qualidade de fruto, no tempo de maturação, na resistência a pragas e doenças e na adaptabilidade às condições de umidade de solo (Chaudhri, 1976).

Na fruticultura a seleção de porta-enxertos é tão importante quanto a seleção das cultivares copa, sendo a enxertia interespecífica usada com sucesso nos gêneros *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Prunus*, *Vitis*, *Malus*, *Annona* e *Spondias* (Bourke, 1976; Nogueira, 1983; Pompeu Jr., 1991; Bezerra e Lederman, 1997; Pinto e Silva, 1994; Simão, 1998; Regina et al., 1998; Denardi, 1986; Finardi, 1998; Bonaventure, 1999; Santos et al., 1999; Souza e Araújo, 1999; Souza, 2000) e entre cultivares de uma mesma espécie, com boa cicatrização e compatibilidade entre as partes enxertadas e obtenção de plantas vigorosas e produtivas. Essas possibilidades do uso de porta-enxertos interespecíficos aumentam a probabilidade de seleção de genótipos que formem uma melhor combinação, além de ampliarem a variabilidade e a base genética da fruticultura.

A viabilidade da enxertia interespecífica entre *Spondias* foi confirmada por Vasconcelos (1949), com umbuzeiro enxertado sobre porta-enxertos de pé franco de cajazeira resultando em clones que cresceram normalmente e produziram por mais de quinze anos, em Piracicaba, SP. Na Flórida, o umbuzeiro foi introduzido enxertado sobre cajarana (*Spondias dulcis*), mas não progrediu como fruteira, talvez devido às condições edafoclimáticas (Duque, 1980). Em condições de viveiro, Santos et al. (1999) obtiveram sucesso na enxertia de umbuzeiro sobre outras espécies de *Spondias*, e também Souza e Araújo (1999); Souza et al. (1999); Souza (2000); Souza et al. (2002) na enxertia de cajazeira sobre porta-enxertos da própria cajazeira, umbuzeiro e de cajaraneira, com boa cicatrização das partes enxertadas e altas percentagens de pega de enxertos e de mudas aptas para plantio. Porém, após cinco anos de cultivo, todos os porta-enxertos de cajaraneira foram atacados pela resinose (*Lasioidiploidea theobromae*) não devendo, portanto, ser utilizados como porta-enxerto.

Nas *Spondias*, há necessidade de tecnologias que permitam, no futuro, o cultivo sobre porta-enxertos tanto de sementes como clonados, para que se usufrua das vantagens específicas a cada porta-enxerto, seja tolerância a epidemias, a estresses

bióticos e abióticos redução de porte, aumento de produtividade e qualidade de fruto entre outros.

Para a formação de porta-enxertos de sementes de cajazeira e umbuzeiro, em razão dos problemas de dormência, recomenda-se a semeadura de uma grande quantidade de sementes em canteiros ou em bandejas plásticas, conforme recomendações de Souza et al. (1999). Para formação de porta-enxertos clonados deve-se retirar estacas no final do repouso vegetativo das plantas, prepará-las com cerca de 20 cm de tamanho, fazer ferimentos na parte proximal, deixá-las com as partes proximais submersas em água corrente por cerca de 24 horas e em seguida fazer a enxertia de mesa por fenda cheia e plantar em tubetes de 288 cm<sup>3</sup> cheios com substrato composto de cascas de arroz carbonizada e vermicomposto na proporção de 2:1.

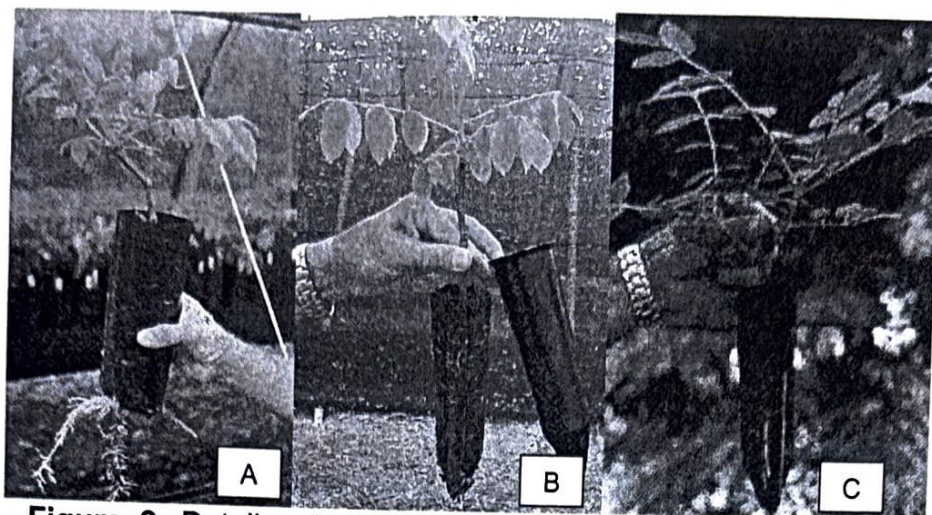
### **Propagação assexual**

A propagação vegetativa envolve a reprodução assexual que esta associada ao processo mitótico de divisão celular, no qual ocorre duplicação de cromossomos no citoplasma, originando células idênticas às iniciais, portanto genótipo idêntico ao da planta mãe (Janick, 1968). Segundo Hartmann et al. (2002), a propagação vegetativa é possível devido a totipotência – que é a capacidade que as células vivas das plantas têm de reproduzir uma planta inteira por conter em seus núcleos toda a informação genética necessária para tal, e também, devido a rediferenciação – que é a capacidade que as células têm de retornar a condição meristemática e desenvolver novos pontos de crescimento.

### **Estaquia**

A estaquia é um método de propagação vegetativa no qual utiliza-se a parte de uma folha, de um ramo ou de uma raiz que após retirada da planta e colocada em meio de enraizamento passa a ser denominado de estaca. Na estaquia das *Spondias* tradicionalmente utiliza-se estacas grandes, as quais são plantadas diretamente no campo e apresentam diversas limitações, como baixíssimo índice de enraizamento e demora para formar a nova planta.

Trabalhos de estaquia realizados por Soares (1998); Façanha (1997) e Souza e Lima (2005) com estacas de raízes de cajazeira, de caule de umbu-cajazeira e de cajazeira apresentaram resultados com baixíssimas percentagens de enraizamento e de mudas aptas para plantio. Porém, resultados promissores foram obtidos com estacas de caule de cajazeira, umbu-cajazeira e umbuzeiro em tubetes (Figura 2). Como os problemas para o aumento do enraizamento e a formação de mudas com estacas pequenas (comerciais) ainda não foram superados pela pesquisa, então ainda não se dispõe de um sistema de produção para a produção de mudas por estaquia em escala comercial.



**Figura 2.** Detalhe de mudas obtidas de estaca de caule: A. cajazeira, B. umbu-cajazeira e C. umbuzeiro. Pacajus, CE, 2005

## Enxertia

A arte da enxertia é muito antiga: era conhecida pelos chineses já na Antiguidade, pelo menos desde 1560 a.C., e por Aristóteles (384-322 a.C.) e Theophrasto (371-287 a.C.); no Império Romano era muito popular – métodos foram precisamente descritos na época –; e Paulo, o Apóstolo, a discutiu na Epístola dos Romanos (11:17-24). Historicamente, algumas fruteiras foram selecionadas há centenas ou milhares de anos e atualmente, ainda, continuam a ser propagadas vegetativamente e cultivadas, como as cultivares de videira Cabernet Sauvignon e Thompson Seedless, a pêra Bartlett originada de um seedling em 1770, a banana Gros Michel e a maçã Delicious em 1870. Constatase, portanto, que desde o início das civilizações as árvores frutíferas têm sido propagadas vegetativamente por enxertia, devido à dificuldade da propagação por estacas e à superioridade e ao alto valor comercial dos clones enxertados, tendo esse método, portanto, inestimável importância para a humanidade desde aquela época (Hartmann et al., 2002). A enxertia é um método de propagação em que ocorre a união de um sistema radicular de uma planta (porta-enxerto) com um sistema de ramos de outra planta (enxerto) de tal modo que seja mantido o subsequente crescimento e desenvolvimento em uma única planta (Hartmann et al., 2002). Tais características resultam do próprio processo de enxertia, de reações de incompatibilidade ou de influências mútuas das partes envolvidas (Kester, 1976; Hartmann et al., 2002) e podem ser desejáveis para o cultivo em termos de porte, precocidade de frutificação, uniformidade produtiva e qualidade de frutificação. A enxertia, além de ser usada para a preservação de genótipos superiores, tem grande utilidade prática, resultante da influência que o porta-enxerto pode exercer sobre o crescimento do enxerto, a precocidade de floração e frutificação, a qualidade do fruto, a resistência a pragas e doenças e várias outras características. O fenótipo de uma planta enxertada não resulta apenas do efeito unilateral de uma parte sobre a outra, mas, sim, da interação do genótipo da copa com o do porta-enxerto e com as partes envolvidas influenciando-se mutuamente (Hartmann et al., 2002).

A planta obtida por enxertia possui um sistema radicular do porta-enxerto e um sistema de ramos do enxerto e apresenta padrão de crescimento distinto daqueles observados se cada uma das partes, porta-enxerto e enxerto, tivesse se desenvolvido separadamente. Alguns efeitos de porta-enxertos são de importância fundamental em horticultura e florestais, enquanto outros são prejudiciais e devem ser evitados. Os efeitos benéficos decorrem da resistência a certas doenças, insetos ou nematóides, ou tolerância

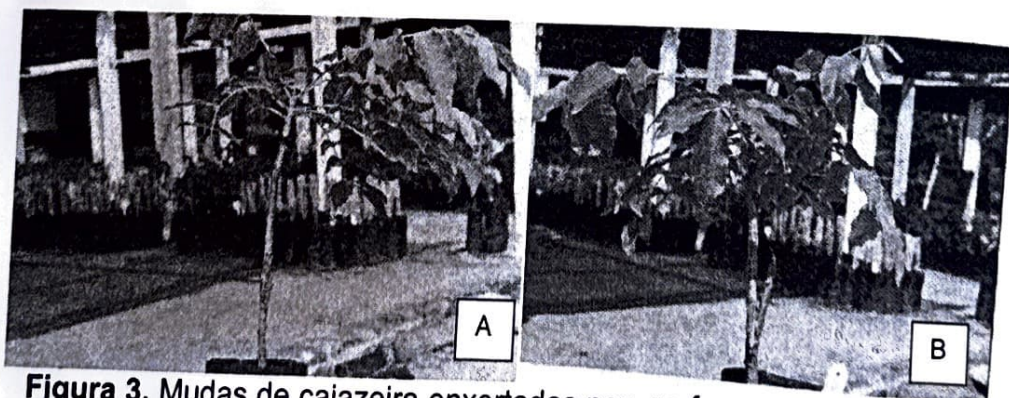
a certas condições ambientais ou pedológicas adversas. Interações entre porta-enxerto e enxerto podem também alterar tamanho, crescimento, produtividade, qualidade do fruto ou outros atributos hortícolas – esses são, portanto, possíveis efeitos positivos. Na prática, pode ser difícil separar o fator de influência dominante de uma dada combinação de enxertia em um ambiente particular. Resultados só são obtidos a longo prazo e dependem da combinação porta-enxerto e enxerto, do ambiente, de fatores edafoclimáticos e técnicas de manejo, que também afetam a produção, a qualidade e a forma da planta e características ornamentais (Hartmann et al., 2002).

### Clonagem da cajazeira

Pelo Código Internacional de Nomenclatura Para Plantas Cultivadas, segundo Bricknell et al. (1980), clone é uma das categorias básicas de cultivar, designada como um grupo geneticamente uniforme de plantas, derivado originalmente de uma única planta através de propagação assexuada – como estaquia, divisão, enxertia ou apomixia obrigatória – e com muitas aplicações importantes na horticultura. A clonagem pode ser definida como uma regeneração vegetativa de um único genótipo, representado por uma única planta, ponto de crescimento, meristema ou explante (Kester, 1983). A clonagem é um procedimento eficiente tanto na seleção de plantas para melhoramento como na propagação de plantas para produção de mudas.

A cajazeira pode ser clonada, ou seja, propagada vegetativamente por estacas de caule e de raiz, e também por enxertia, por borbulhia e por garfagem em fendas cheia e lateral sobre porta-enxertos de pé franco da própria cajazeira e/ou de outras espécies de *Spondias*. Atualmente, a enxertia por garfagem em fenda cheia sobre porta-enxertos de pé franco da própria cajazeira e de umbuzeiro é o método recomendado para clonagem da cajazeira (Souza, 1999). Vale ressaltar que ainda não existem clones de cajazeira recomendados para cultivo. Contudo, resultados promissores foram obtidos pela Embrapa Agroindústria Tropical na avaliação de cinco clones copa de cajazeira na Chapa do Apodi, em Limoeiro do Norte, Ceará.

Dos diversos métodos de propagação vegetativa conhecidos, as enxertias por garfagem em fenda cheia e lateral (Figura 3) são as recomendadas para produção de mudas de cajazeira em escala comercial, conforme Souza et al. (1999).



**Figura 3.** Mudanças de cajazeira enxertadas por garfagem em fenda (A) e por garfagem em fenda lateral (B). Pacajus, CE, 2000

Na tentativa de modernizar a produção de mudas enxertadas de cajazeira e obter maior precocidade e uniformidade das plantas clonadas, Marco et al. (2002) realizaram enxertia de mesa da cajazeira sobre porta-enxertos clonados de umbuzeiro em tubetes e obtiveram 31% de pega dos enxertos, com 11% das mudas aptas para plantio 81 dias após a realização das enxertias (Figura 4).



**Figura 4.** Mudas de cajazeira formadas em tubetes por enxertia de mesa – garfagem em fenda cheia – sobre porta-enxertos de estacas de umbu-cajazeira. Pacajus, CE, 2000

A pesquisa deve priorizar trabalhos de propagação da cajazeira, notadamente sobre enraizamento de estacas em tubetes, avaliação da enxertia e borbulhia sobre porta-enxertos de pé franco e clonais de outras espécies de *Spondias*. Concomitantemente, deve-se avaliar o comportamento vegetativo e reprodutivo dos clones obtidos em cultivo.

#### Referências

- AZEVEDO, D.M.; MENDES, A.M.S.; FIGUEIREDO, A.F. Características da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) - Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.3, p.534-537, dez. 2004.
- BERNARDI, J.; DENARDI, F.; HOFFMAN, A.. Cultivares e porta-enxertos. In: NACHTIGALL, G.I.R. (Ed.). **Maçã: produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho: Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.32-46. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 37).
- BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E. Propagação vegetativa de anonáceas por enxertia. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUCAS, T.N.H. **Anonáceas: produção, e mercado** (pinha, graviola, atemoia, e cherimólia). Vitória da Conquista: UESB, 1997. p.61-67.
- BONAVENTURE, L. **A cultura da cherimoya e de seu híbrido, a atemoia**. São Paulo: Nobel, 1999. 182p.
- BOURKE, D.O'D. *Annona* spp. In: GARNER, R.J. **The propagation of tropical fruit trees**. England: CAB, 1976. p.223-247.
- BRICKELL, C.D.; VOSS, E.G.; KELLY, A.F.; SCHREIDER, F.; RICHENS, R.H. (Eds.). **International code of nomenclature for cultivated plants**. Scheltema, Bohn; and Holkema, Utrecht: Regnum Vegetabile, 1980. p.7-32.
- CARVALHO, J.E.U.; de., NASCIMENTO, W.M.O. do.; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).

CHAUDHRI, S.A. *Mangifera indica* – Mango. In: GARNER, R.J. **The propagation of tropical fruit trees**. England: CAB, 1976. p.403-474.

COELHO, Y. da S. **Lima ácida 'Tahiti' para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 35p. (EMBRAPA-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 1).

COELHO, Y. da S. **Tangerina para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 42p. (EMBRAPA-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 24).

COSTA, N.P. da.; BRUNO, R. de L. A.; SOUZA, F.X. de.; LIMA, E.D.P. de A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.3. p.738-741. 2001.

CRISÓSTOMO, J.R.; BARROS, L. de M.; CAVALCANTI, J.J.V.; CAVALCANTE JUNIOR, A.T. **Efeito de porta-enxertos na produção de castanha de um clone de cajueiro anão precoce**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 3p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 45).

CUNHA, G.A.P. da; SAMPAIO, J.M.M.; NASCIMENTO, A.S. do; SANTOS FILHO, H.P.; MEDINA, V.M. **Manga para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA SPI, 1994. 35p. (EMBRAPA-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 8).

DENARDI, F. Porta-enxertos. In: BLEICHER, J.; BENDER, R.J. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis: EMPASC, 1986. p.92-132.

DONADIO, L.C. **Abacate para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 53p. (EMBRAPA-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 2).

DUQUE, J.G. **O nordeste e as lavouras xerófilas**. 3.ed. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró/Fundação Guimarães Duque, 1980. 316p.

FAÇANHA, R.E. **Enraizamento de estacas de caule de umbu-cajá (*Spondias* sp.)**. 1997. 24p. Monografia (Bachelorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.

FACHINELLO, J.C.; LORETI, F. Porta-enxertos para frutas de caroço. I- Novas opções com materiais de origem clonal, sementes e híbridos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.3, p.481-482, dez. 2000.

FINARDI, N.L. Método de propagação e descrição de porta-enxertos. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASIER, M. do C.B. (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. p.100-129.

FIRMINO, J.L.; ALMEIDA, M.C.; TORRES, S.B. Efeito da escarificação e da embebição sobre a emergência e desenvolvimento de plântulas de cajá (*Spondias lutea* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n. 1, p.125-8, 1997.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, **Anais...** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1993. p.13-27.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR., F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: PRENTICE-HALL, 2002. 880p.

- JANICK, J. Orientação do crescimento da planta. In: Janick, J. **A ciência da horticultura**. 2 ed. Rio de Janeiro:Freitas Bastos, 1968, p. 202-237.
- KESTER. D. E. The clone in horticulture. **HortScience**, Alexandria, v. 18, n. 6, p. 831-837, 1983.
- KESTER. D. E. The relationship of juvenility to plant propagation. **Proc. Intl. Plant Proc. Soc.** v.26, p.71-84, 1976.
- KUNH, G.B.; LOVATEL, J.L.; PREZOTTO, O.P.; RIVALDI, O.F.: **O cultivo da videira: informações básicas**. 2. ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1986, 42p. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 10).
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 2ed. 384p.
- MAGALHÃES, H.M.; GOMES, J.G.; LOPES, P.S.N.; BRANDÃO JÚNIOR, D. da S.; FERNANDES, R.C. Superação da dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) submetidas a diferentes épocas de armazenamento. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Lavras, v.2, n.2, p. 1336-1339. out. 2007.
- MARCO, C.A.; SOUZA, F.X. de.; LIMA, R.N.; ALVES, J.T. da C. Uso de estacas de umbucajá tratadas com ácido indolbutírico como porta-enxertos de mudas de cajazeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, **Resumos...Belém: SBF**, 2002. 1CDROM.
- MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. Revisão das espécies neotropicais de *Spondias* (Anacardiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo:SBB, 1995. p.207.
- MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. The "tortoise's cajá"- a new species of *Spondias* (Anacardiaceae) from southwestern Amazonia. **Brittonia**, New York, v.50, n.4, p.447-451, 1998.
- NOGUEIRA, D.J.P. Os porta-enxertos na fruticultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.101. p.23-41, 1983.
- PINTO, A.C. de Q.; SILVA, E.M. **Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília:EMBRAPA SPI, 1994. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 7).
- POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J. E; AMARO, A.A. **Citricultura brasileira**, 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.1. p.265-280.
- REGINA, M. de A.; SOUZA, C.R. de.; SILVA, T. das G.; PEREIRA, A.F. A propagação da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.20-27. 1998.
- SACRAMENTO, C.K. do.; SOUZA, F.X. de. **Cajá** (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: Funep, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas, 4).
- SANTOS, C.A.F.; NASCIMENTO, C.E. de S.; ARAÚJO, F.P. de. **Avaliação do umbuzeiro como porta-enxerto de algumas espécies do gênero *Spondias***. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1999. 5p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 91).
- SILVA, S.O. de.; ELOY, A.M.M. A erosão genética e o programa de melhoramento em fruticultura no CNPMF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.14, n.2, p.225-228, 1992.

- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.
- SOARES, T.A.L. **Propagação vegetativa da cajazeira (*Spondias mombin* L.) através de estacas de raiz**. 1998. 41p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.
- SOUZA, F.X. de. **Crescimento e desenvolvimento de clones enxertados de cajazeira na Chapada do Apodi, Ceará**. 2005. 80p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- SOUZA, F.X. de. Efeito do porta-enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.2. p.286-290, 2000.
- SOUZA, F.X. de. ***Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT/SEBRAE/CE, 1998. 28p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 27).
- SOUZA, F.X. de.; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus, CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.790-792. 2002.
- SOUZA, F.X. de.; COSTA, J.T.A.; LIMA, R.N.; CRISÓSTOMO, J.R. Crescimento e desenvolvimento de clones de cajazeira cultivados na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3, p.414-420. 2006.
- SOUZA, F.X. de.; INNECCO, R.; ARAÚJO, C.A.T. **Métodos de enxertia recomendados para a produção de mudas de cajazeira e de outras fruteiras do gênero *Spondias***. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1999. 8p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado Técnico, 37).
- SOUZA, F.X. de.; LIMA, R.N. Enraizamento de estacas de diferentes matrizes de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2. p.89-194, 2005.
- SOUZA, F.X. de.; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S. **Germinação de sementes e morfologia de endocarpos de cajazeira (*Spondias mombin* L.)**. **Revista Agrotrópica**. v. 11, n. 1. p. 45-48, Itabuna, BA. 1999.
- SOUZA, F.X. de.; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S.; ROSSETTI, A.G. Aspectos morfológicos da unidade de dispersão de cajazeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.1 p.215-220. Brasília, 2000.
- SOUZA, F.X. de.; SOUSA, F.H.L.; MELO, F.I.O. Aspectos morfológicos de endocarpos de cajarana (*Spondias cytherea* Sonn.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.2. 379-384p. Curitiba, PR. 1998.
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R. da.; MARTINS, F.P.; RIBEIRO, I.J.A. Comportamento de porta-enxertos para o cultivar de uva de mesa niagara rosada, em Jundiá, SP. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1988, Campinas. **Anais ...** Campinas: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 1988. p.721-725.
- VASCONCELOS, P.W.C. Mais algumas observações sobre o imbuzeiro e sua enxertia sobre cajá-mirim. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.24, n.7/8, p.216-224. 1949.