

Spondias mombin

Taperebá



FRANCISCO XAVIER DE SOUZA¹, WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO²,
NOUGLAS VELOSO BARBOSA MENDES³

FAMÍLIA: Anacardiaceae.

ESPÉCIE: *Spondias mombin* L.

SINONÍMIA: *Spondias lutea* L.; *Spondias mambin* L. (Flora do Brasil, 2018).

NOMES POPULARES: Acajá, acaíba, cajá, cajá-mirim, cajarana, cajazeira, cajazinho, taperebá, taperebazeiro.

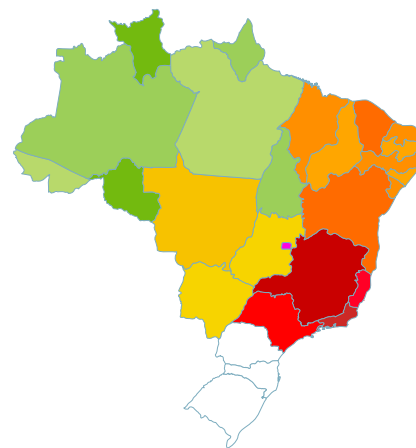
CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore ereta, caducifólia, podendo atingir mais de 20m de altura, tronco unico ou bifurcado em Y, revestido por casca muito grossa, acinzentada, rugosa, saliente e fendida (Lorenzi, 2002). A copa é ramifica na parte terminal, vistosa e imponente (Figura 1) quando em fase de floração e frutificação (Souza; Bleicher, 2002). As folhas são compostas, alternas, imparipinadas, com 5-11 pares de folíolos, espiraladas, pecioladas, peciólulo curto de 5cm de comprimento; folíolos opostos ou alternos; lâmina oblonga, cartácea, de 5-11cm de comprimento por 2-5cm de largura; margem inteira; ápice agudo, base arredondada, desigual, glabra nas duas faces; raque de 20-30cm de comprimento, piloso, sem glândulas (Prance; Silva, 1975). As flores são dispostas em inflorescências do tipo panículas terminais piramidais, de 20 a 60cm de comprimento. As inflorescências apresentam flores unissexuais e hermafroditas na mesma planta, cálice de 0,5cm de diâmetro; receptáculo arredondado, 1-4mm de comprimento (Figura 2). O número de flores por panícula é variável, podendo atingir mais de 2.000 (Silva; Silva, 1995; Oliveira, 2010). Apesar de produzir muitas flores, cada cacho produz em média 30 frutos, com peso entre 9g e 22g (Sacramento; Souza, 2000). Os frutos têm formato ovoide ou oblongo (Figura 3), achatado na base, cor variando do amarelo ao alaranjado, casca fina, lisa, polpa pouco espessa também variando do amarelo ao alaranjado, suculenta e de sabor ácido-adocicado (Silva; Silva, 1995). O endocarpo, comumente chamado de caroço, é grande, branco, súbero lignificado e enrugado, contendo de dois a cinco lóculos e de 0 a 5 sementes (Lozano, 1986a,b; Villachica, 1996; Souza et al., 1999; Silva, 2003; Azevedo et al., 2004). A semente é claviforme a reniforme, medindo 1,2cm de comprimento e 0,2cm de largura, com os dois tegumentos de consistência membranácea, coloração creme e superfícies lisas (Cardoso, 1992).

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Agroindústria Tropical

² Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. Agrônomo. Agrotech Semiárido

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: O gênero *Spondias* apresenta dois centros de diversidade, que são a Mata Atlântica e a Amazônia ocidental, no estado do Acre e regiões limítrofes do Peru e da Bolívia (Mitchell e Daly, 1995). Segundo a Flora do Brasil (2018) o taperebá ocorre nas regiões Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Mapa 1).



MAPA 1 - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

HABITAT: O taperebazeiro apresenta elevada plasticidade de adaptação, pois ocorre em regiões de condições climáticas distintas, caso da Amazônia, Mata Atlântica, serras e litoral do Nordeste brasileiro, onde ocorre em zonas úmidas e subúmidas, principalmente, nas regiões costeiras de maior precipitação, nos limites mais úmidos do Agreste e nas regiões de encostas de serras do Ceará e do Rio Grande do Norte. Está presente também nas caatingas do Semiárido somente quando plantada (Sampaio, 2002).

As áreas de maior ocorrência do taperebá, segundo Sacramento e Souza (2000) é a região do Brejo Paraibano, no Estado da Paraíba (onde a altitude oscila entre 130m e 618m, com temperatura média do ar entre 23 e 24,5°C e precipitação média de cerca de 1.400mm anuais, concentrada no período de março a agosto, com estiagem em torno de cinco meses por ano); a zona litorânea, próxima a Fortaleza, e as serras de Guaramiranga, Meruoca, Baturité e Ibiapaba, no Ceará (regiões de precipitação média anual superior a 1.100mm); e a região sul da Bahia (em consórcio com cacauzeiros), em áreas de solos férteis, profundos e ricos em matéria orgânica, onde a precipitação varia de 1.500mm a 1.800mm e é bem distribuída.

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: O taperebá é fruto apreciado pelas populações que habitam as regiões de ocorrência natural dessa espécie no Norte e Nordeste e em outras regiões do Brasil. Apresenta aroma característico, com mesocarpo carnoso, amarelo de sabor agridoce, contendo carotenoides, açúcares e vitaminas A e C. No Nordeste do Brasil o cajá tem considerável importância social e econômica, embora a exploração de seus frutos seja quase exclusivamente extrativa. São poucas as plantas em pomares domésticos e raros os cultivos comerciais, com destaque para alguns cultivos de clones de taperebazeiro nos estados do Piauí, Ceará e Pará. Atualmente, o cajá, por suas características organolépticas e nutricionais, é muito procurado e valorizado para o processamento de polpa para sucos, picolés, sorvetes, néctares e geleias, cuja oferta não atende à demanda dos consumidores. Daí a existência de várias agroindústrias no Norte e Nordeste, cujo carro-chefe é o taperebá, muitas delas beneficiando em torno de 200t de frutos por safra.

Nas agroindústrias, os resíduos produzidos no beneficiamento do taperebá, que representam em média 40%, são compostos pelas cascas dos frutos e pelos caroços, os quais são descartados em aterros sanitários ou deixados no ambiente. Esses resíduos necessitam de investigação, pois têm potencial para serem aproveitados em compostagem, cobertura morta, ração animal e uso energético.



FIGURA 1 - Planta de *Spondias mombin* em ambiente natural. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

As plantas de taperebazeiro são utilizadas também para a extração de madeira. A madeira é leve, mole e fácil de trabalhar, de média durabilidade natural, com densidade de $0,41\text{g/cm}^3$ (Lorenzi, 2002). A casca presta-se à modelagem, xilogravura e fonte de substância adstringente. Prance e Silva (1975) relatam que as árvores são utilizadas como cerca viva, árvores de sombra e ornamentais, servindo também para alimentar o gado e como alimento para o bicho-da-seda.

PARTES USADAS: Frutos como alimento; folhas e ramos como medicinais; tronco para madeira; folhas como forragem para animais; a planta inteira como ornamental.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: O taperebazeiro é planta perenifólia ou semidecídua, heliófita e seletiva higrófila, característica da mata alta de várzeas de terra firme. Também é encontrada nas formações secundárias onde se regenera tanto por sementes como rebrotas de raízes (Lorenzi, 2002). A planta tem forte dominância apical e seus meristemas induzem o crescimento de ramos ortotrópicos longos, formando caules monopodiais ou bifurcados com fuste e copas altas.

Dada a sua ampla distribuição, a fenologia da cajazeira é distinta em cada região. No México, a floração ocorre de março a maio, e a frutificação, de maio a julho e de setembro a novembro; na América Central, a floração é de março a maio (setembro), com a frutificação de março a outubro; no noroeste da América do Sul e oeste dos Andes, a floração é de novembro a junho (setembro), com frutificação todo o ano; no norte da Venezuela e nas Guianas, a floração é de outubro a junho, com frutificação o ano todo; no oeste da Amazônia, a floração é de outubro a maio, com frutificação de janeiro a junho; no noroeste da Amazônia, a floração é de outubro a maio, com frutificação de janeiro a junho; no leste e centro da Amazônia brasileira, a floração é de julho a abril, com frutificação em novembro; no sudoeste da Amazônia, a floração é de outubro a novembro, e a frutificação, de outubro a março; centro e leste do Brasil (sul do Amazonas), a floração é de agosto a fevereiro, e a frutificação, de setembro a abril (Mitchell; Daly, 2015). No Nordeste a floração ocorre de outubro a dezembro, com frutificação de janeiro a julho.

A espécie apresenta atividades vegetativas e reprodutivas sazonais distintas; no Panamá, a planta fica desfolhada por um pequeno período durante a estação seca antes da floração, a qual geralmente ocorre em abril e maio (Croat, 1974a). No Peru, a espécie perde todas as folhas de julho a setembro e flora e frutifica entre outubro e maio, dependendo das condições climáticas (Villachicca, 1996). Na região central do Panamá e noroeste da Costa Rica, pode ser facultativamente decídua por até dois meses (Croat, 1974a; Janzen, 1985). Na Província de Guanacaste, noroeste da Costa Rica, os taperebazeiros florescem em direção ao final da estação seca, com seis meses de duração (final de abril a início de maio). No centro do Panamá, o florescimento pode variar de fevereiro a maio, e o período local de floração é de aproximadamente, dois meses (Adler; Kielpinski, 2000). Nesse mesmo local, os frutos exigem cerca de cinco meses para amadurecer e amadurecem de julho a outubro, com um pico em agosto-setembro.

No Rio de Janeiro, a planta é de folhas perenes (Rodrigues; Samuels, 1999). Na Bahia e no Espírito Santo, floresce e inicia a frutificação de outubro a novembro, e os frutos amadurecem de fevereiro a abril (Vinha; Mattos, 1982). Na microrregião do Brejo Paraibano, as plantas ficam completamente desfolhadas; essa perda de folhas, no entanto, não é simultânea em todos os exemplares de uma mesma região (Silva; Silva, 1995). De acordo com Souza et al. (2006) a emissão de flores e ramos ocorre, concomitantemente, logo após a fase de repouso vegetativo, quando surgem ramos vigorosos e compridos, inicialmente com casca fina e lisa, a qual, progressivamente, se torna grossa e coberta de protuberâncias lenhosas e rugosas.

Airy-Shaw e Forman (1967), em revisão do gênero para a Ásia tropical, constataram alta variabilidade de plantas nesta espécie e os caracteres mais variáveis são: divisão das folhas (simples, pinadas ou bipinadas); margem dos folíolos (inteiros ou crenados); nervura intramarginal (presente ou ausente); inflorescência (precoce ou não; terminal e composta ou lateral e quase simples); número de carpelos (1 ou até 4-5) e forma e estrutura do endocarpo.

Estas variações também são perceptíveis nas flores. O taperebazeiro apresenta em suas flores traços reprodutivos que variam em sua vasta área de abrangência: no México, elas são dioicas (Pennington; Sarukhan, 1968); na Costa Rica, poligamo-dioicas ou mo-

FIGURA 2 - Inflorescência e flores de *Spondias mombin*

Fonte: Walnice Nascimento

1h30min a 6h30min, sendo as flores muito visitadas por *Aphis mellifera*, dípteros (moscas) e formigas. Oliveira (2010) menciona que a espécie não possui capacidade de se autopolinizar, necessitando de fatores abióticos (vento) ou bióticos (abelhas) para fertilização por autopolinização ou polinização cruzada. Esse autor constatou, em flores de clones em Limoeiro do Norte, CE, alta frequência, abundância e padrão de forrageamento de *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa grisescens*, sendo essas espécies potenciais polinizadores.

Quanto à produção de frutos, Lozano et al. (1986b) afirma que, apesar do elevado número de flores por panícula, formam-se apenas cerca de 30 frutos por inflorescência. Porém, Souza et al. (2006) observaram uma grande variabilidade no número de frutos por cacho entre clones, variando de 5 a 80, sendo comum encontrar cachos com 8, 14, 25, 38, 56 e até com 80 frutos. Uma planta de grande porte pode produzir cerca de 10 mil frutos em uma safra (Adler; Kielpinski, 2000). No Brejo Paraibano, no Piauí e nas serras do Ceará, existem várias árvores centenárias de cajazeira que produzem, cada uma, mais de 1.500kg de frutos por safra.

noicas (Bawa, 1974); no Panamá, bissexuais (Croat, 1974a) e algumas, pistiladas (Adler; Kielpinski, 2000); na Flórida, são bissexuais e autofertilizadas (Campbell; Sauls, 1994); e no Brasil, hermafroditas, com algumas delas estaminadas (Souza; Franca, 1999). Já Oliveira (2010) observou flores hermafroditas, masculinas e femininas em panículas de clones de taperebazeiro. Investigações realizadas por Mitchell e Daly (1998), com centenas de amostras, revelaram, contudo, que as flores das *Spondias* são estrutural e funcionalmente hermafroditas, mas fortemente protandras.

A antese das flores ocorre por volta das 5h30min, sendo que as abelhas *Aphis mellifera*, *Tetragona goettei* e *Trigona hyalinata* são consideradas os visitantes florais e polinizadores potenciais (Ramos, 2009). Souza e Franca (1999) observaram, em Pacajus, CE, que a antese ocorreu entre

São vários os animais e herbívoros que dispersam os frutos da cajazeira, a exemplo de cervos, coatís, esquilos, macacos e espécies de morcegos e répteis, além de ovinos, suínos e caprinos (Croat, 1974b; Adler; Kirilpinski, 2000).

Na literatura, são raríssimas as informações sobre tratamentos culturais da espécie. Com relação à nutrição, Feitosa (2007) relata que a adubação fosfática e potássica aumentou a produção de frutos e os níveis de fósforo e potássio no solo. As árvores crescem melhor em solos férteis, bem drenados, mas, se adequadamente nutridas, também podem se desenvolver satisfatoriamente em vários solos pobres.

Em relação a pragas, Sacramento e Souza (2009) relatam que as mais importantes são as moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratites capitata*), além de saúva (*Atta* spp.), pulgão e mané-magro (*Stiphra robusta*). Nos últimos anos têm-se constatado intensos ataques da cochonilha-rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) no início da floração e frutificação. Freire e Cardoso (1997) relatam que, entre as doenças, a antracnose (*Glomerella cingulata*), a verrugose (*Sphaceloma spondiadis*), a resinose (*Botryosphaeria rhodina*), a cercosporiose (*Mycosphaerella mombin*) e também os fitonematoides são as principais enfermidades das *Spondias* no Brasil. Em visitas a pomares e durante a condução e avaliação

FIGURA 3 - *Spondias mombin*. A) Frutos imaturos; B) Frutos maduros. Fonte: Walnice Nascimento (A) e Afonso Rabelo-COBIO/INPA (B)



de experimentos, constatou-se a ocorrência de nematoides nas mudas e de moscas-das-frutas. Pelos danos econômicos que causam, são consideradas importantes, sendo necessária a aplicação de medidas de controle.

O alto porte da planta adulta permite o monocultivo em espaçamentos, em sistema quadrangular de 10x10m ou 9x9m entre plantas clonadas e conduzidas com poda de formação (Sacramento; Souza, 2009). A planta, pelo alto porte e por ser caducifólia, possibilita cultivos em consórcios e sistemas agroflorestais (Figura 4). Almeida et al. (2014) concluíram que a concorrência entre o taperebazeiro e o cupuaçuzeiro não prejudicou o desenvolvimento vegetativo da segunda espécie nos primeiros anos após o plantio; eventualmente ocorre prejuízo na produção de frutos de cupuaçuzeiro, mas a diminuição na produção é irrelevante, dado os benefícios do consórcio entre essas espécies.

FIGURA 4 - Cultivo de *Spondias mombin* em sistema agroflorestal



Fonte: Walnice Nascimento

nilidade da espécie. Quando propagada por sementes, a produção de frutos tem início após 8 a 10 anos do plantio no local definitivo (Sacramento; Souza, 2000). A estrutura usada na propagação sexuada do taperebazeiro corresponde ao endocarpo (Figura 5). O endocarpo é lenhoso e duro, rodeado por fibras esponjosas, dificultando o corte para a retirada das sementes. No seu interior encontram-se lóculos, que podem ou não conter sementes (Souza et al., 1999).

A planta possui adaptações morfológicas e mecanismos fisiológicos para suportar os períodos de enchentes das várzeas da Amazônia e os de estiagem da região Nordeste. Algumas plantas na região do Semiárido, por exemplo, se desenvolvem em áreas favorecidas por lençol freático raso ou em margens de rios, sendo dotadas de características morfológicas e mecanismos fisiológicos semelhantes ao das plantas xerófilas lenhosas (Duque, 1980). A resistência à seca também se deve a mecanismos morfológicos e fisiológicos de tolerância, como presença de lenticelas no caule e redução drástica da transpiração e da respiração na época seca, com abscisão natural das folhas (caducifólia) e acúmulo de Font-assimilados e de reservas nutritivas no caule e nas raízes.

PROPAGAÇÃO: Por sementes, estaquia e enxertia. A propagação por sementes, apesar de aumentar a variabilidade nas progênies resultantes, não é recomendada por diversos fatores, dentre eles, o longo período de juve-

O endocarpo, popularmente denominado de caroço, representa 27,2% do peso do fruto e é constituído por uma camada suberosa e outra semilenhosa. Apresenta cinco lóculos, que podem ou não conter sementes (Carvalho et al., 1998). O número de sementes por endocarpo varia de zero a cinco, ocorrendo com maior frequência (60%) a presença de somente uma semente (Tabela 1).

As sementes de taperebá são consideradas ortodoxas, portanto, podem conservar o poder germinativo, quando armazenadas por curto e médio prazo, com baixos teores de água entre 7 a 9%, em ambiente com temperatura constante de 5 a 10°C (Carvalho et al., 2001). Devido à resistência do endocarpo, a germinação é lenta e desuniforme, com início aos 160 dias e término aos 844 dias, atingindo 76% de germinação, com tempo médio de 456 dias após a sementeira, sendo que o grau de resistência à germinação, imposta por essa estrutura, varia dentro de um mesmo endocarpo (Carvalho et al., 1998).

Resultados obtidos por Carvalho e Nascimento (2011), com sementes de duas matrizes de taperebazeiro, evidenciaram que a secagem e o aumento no período de armazenamento das sementes proporcionaram maior porcentagem de germinação. No início do armazenamento as sementes apresentaram germinação de 16% (Matriz 1) e 6,0% (Matriz 2) e, a partir de 90 dias de armazenamento, atingiram valor superior a 60%. Nos períodos subsequentes ocorreram pequenos incrementos na porcentagem de germinação e, ao final de 180 dias, obteve-se 71 e 80%, para as sementes das matrizes 1 e 2, respectivamente.

Recomenda-se a sementeira em bandejas ou sementeiras, utilizando como substrato a mistura de areia e pó de serragem, na proporção volumétrica de 1:1. A sementeira deve ser feita a uma profundidade de 3cm, colocando-se o endocarpo na posição vertical, com a parte proximal (mais fina) voltada para baixo (Souza et al., 1999). As bandejas ou canteiros devem ficar em ambiente protegidos ou cobertos com sombrite que retenha, pelo menos, 50% de irradiação luminosa. A germinação é do tipo epigeal e as plântulas são fanerocotiledonares (Carvalho et al., 1998).

TABELA 1 - Frequência do número de sementes em endocarpos de *Spondias mombin*

Número de sementes por endocarpo	Frequência (%)
0	7,0
1	60,0
2	17,0
3	7,5
4	7,0
5	1,5

Fonte: Carvalho et al. (1998)

Após a germinação, as plântulas já com o primeiro par de folhas, devem ser transplantadas para recipientes de polietileno, com dimensões de 15x25 cm, previamente cheios com substrato de terra preta, serragem curtida e esterco de gado na proporção volumétrica de 3:1:1. Após o transplante os recipientes devem ser colocados em viveiro protegidos com sombrite, que retenha 70% da radiação solar, até as plântulas emitirem as quatro primeiras folhas. A partir desse estágio, as plantas devem ficar em ambiente a pleno sol até atingirem 40 a 50cm, quando, então, estarão prontas para o plantio em local definitivo (Sacramento; Souza, 2000).

FIGURA 5 – Detalhes de frutos e endocarpos de *Spondias mombin*. A) Frutos; B) Endocarpos



Fonte: Walnice Nascimento

âmetros dos caules nos pontos de enxertia igual ou bem próximo aos dos garfos dos clones-copa. O garfo deve ser coletado de ramos adultos, de plantas em produção, e deve ter de oito a 12cm de comprimento e ser submetido a um corte em forma de cunha. Antes da enxertia, os garfos devem ser imersos em uma solução de hipoclorito de sódio (0,5%), por cerca de 4 minutos, e posteriormente introduzido no corte feito no porta-enxerto, amarra-

Para a formação de porta-enxertos, as plantas devem crescer até 40 a 50cm de altura, com, aproximadamente, 0,5cm de diâmetro do caule no ponto de enxertia e possuírem, em média, 10 folhas, quando estarão aptas para enxertia (Figura 6). O tempo requerido para formação do cavalo é de, aproximadamente, 180 a 210 dias após o transplante da plântula para o recipiente.

Propagação assexuada:

Para a multiplicação clonal de plantas de taperebazeiro são empregadas a enxertia e a estaquia, por serem os processos vegetativos que propiciam as maiores taxas de produção de mudas. Os métodos de enxertia mais utilizados para propagação do taperebazeiro são a enxertia por garfagem no topo em fenda cheia, fenda lateral e borbulhia.

Os métodos de enxertia por garfagem no topo em fenda cheia e fenda lateral, foram os que mais se destacaram, com a porcentagem de pegamento dos enxertos superior a 80%, rápido desenvolvimento das mudas e com quase todas as plantas aptas para plantio aos 50 dias após a enxertia. Como porta-enxerto podem ser utilizadas as seguintes espécies: umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cajaraneira (*Spondias cytherea*) e o próprio taperebazeiro (*Spondias mombin*).

Os porta-enxertos devem ser vigorosos e sadios e possuírem di-

do com fita plástica transparente, e coberto com saco plástico transparente, formando um tipo de câmara úmida. A câmara úmida deve ser retirada após a emissão das folhas. A fita plástica deve ser retirada depois do completo pegamento do enxerto que, em geral, ocorre entre 30 a 40 dias depois da enxertia (Souza et al., 1999). Nos dois métodos de enxertia, as mudas, logo após enxertadas, devem ficar em ambiente coberto com sombrite que retenha de 50 a 70% da radiação solar até o pegamento do enxerto e emissão das primeiras folhas, quando devem ser colocadas em ambiente a pleno sol até estarem prontas para plantio no campo, que, via de regra, ocorre cerca de 50 dias depois das enxertias (Souza; Costa, 2010).

O taperebazeiro pode ser propagado por estacas de ramos e por raízes. Utiliza-se pedaço de estaca de caule ou de raiz como propágulo. As estacas devem ser retiradas de ramos de árvores adultas, produtivas e saudáveis, que estejam no final do repouso vegetativo (desfolhadas e com gemas intumescidas). Tradicionalmente a espécie *Spondia mombin* é propagada por estacas de caule com cerca de 1,5m de comprimento e diâmetro superior a 10cm. As estacas devem ser imersas em uma solução de hipoclorito de sódio (0,5%), por cerca de 4 minutos, antes do plantio. Recomenda-se fazer dois cortes ou ferimentos longitudinais na parte proximal (basal) das estacas retirando-se pedaços de casca. O plantio deve ser feito em sacos de polietileno ou em canteiros e deve-se obedecer à polaridade das estacas. As estacas de caule devem ser plantadas com a parte proximal (basal) para baixo e as de raiz com a parte distal (apical). O enraizamento, ou seja, a formação das mudas deve ser feita em ambiente sombreado, de preferência coberto com sombrite que retenha de 50% a 70% da radiação solar. As regas, no início, devem ser realizadas de duas a três vezes por semana, pois as estacas são desprovidas de folhas e raízes adventícias, não havendo, portanto, consumo d'água, mas apenas evaporação do substrato. Assim, nessa fase, as regas devem ser superficiais, apenas para manter o solo ou substrato úmido, devendo ser aumentadas à medida que as brotações e folhas forem surgindo e se diferenciando. É importante mencionar que o enraizamento de estacas de caule é inferior a 25% e as primeiras mudas ficam prontas, aproximadamente, 150 dias após o plantio (Souza; Lima, 2005; Souza; Costa, 2010). Com as estacas de raiz, o enraizamento também é baixo, em torno de 20% (Souza et al., 2017).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: A pesquisa obteve avanços de conhecimento e métodos consideráveis sobre a propagação da espécie *Spondias mombin*. Em relação a propagação por sementes, foi verificado que a espécie possui variação na porcentagem de germinação entre diferentes genótipos. Resultados com métodos de superação da dormência foram desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Oriental. A simples secagem e o armazenamento das sementes por até 180 dias proporcionou aumento na porcentagem de germinação para até 80%. Na propagação assexuada obteve-se sucesso na enxertia sobre porta-enxertos interespecíficos de outras espécies de *Spondias*, a exemplo do umbuzeiro, cajazeira-de-pescoço e da própria cajazeira. Esses porta-enxertos formam mudas vigorosas, sendo a enxertia por garfagem em fenda cheia o processo recomendado para clonagem e produção de mudas enxertadas da cajazeira. Na avaliação de clones em cultivo, resultados promissores foram obtidos pela Embrapa Agroindústria Tropical, que avaliou combinações de clones-copa de cajazeira enxertadas sobre porta-enxertos de *Spondias*, os quais formam clones vigorosos, que fixam os aspectos fenotípicos e morfológicos distintos de cada clone e reduzem o porte das plantas. Porém, não houve alteração do padrão de crescimento do caule principal e do formato de copa entre os clones que mantêm tendência em formar cau-

les monopodiais e bifurcados, com copas altas e esgalhadas. O porta-enxerto de umbuzeiro aumentou a precocidade, tolerância ao déficit hídrico e a produtividade dos clones-copa de cajazeiras cultivados no Semiárido.

A forte dominância apical e o alto porte dos clones enxertados indicam a necessidade da realização de podas. Souza (2015) recomenda a realização de poda de formação, com vistas à redução das taxas de crescimento, formação de troncos mais curtos e de copas mais baixas, uniformes, simétricas e mecanicamente fortes para suportar as produções e os fatores climáticos, principalmente os ventos. Além disso, aumenta a eficiência da Fontessíntese, facilita a aplicação de tratamentos culturais e a colheita, melhora a qualidade dos frutos e também as podas de condução e limpeza.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: As mudanças climáticas e as ações antrópicas vêm causando forte erosão genética da espécie nas suas zonas de dispersão, o que justifica a prospecção e coleta de germoplasma para introdução de novos acessos nos bancos de germoplasma e estabelecimento de coleções de trabalho. Em 1993, a Embrapa Agroindústria Tropical identificou a cajazeira como demanda prioritária de pesquisa e desenvolvimento, em virtude da forte erosão genética observada e da importância econômica e social de sua cadeia produtiva (Embrapa, 1993; 2000).

Os Bancos de Germoplasma de cajazeira *ex situ* existentes são da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, que possui 34 acessos, sendo 23 propagados por sementes (pé-franco) e 11 por propagação vegetativa (clones), todos genótipos coletados na Paraíba, exceto um acesso de Caruaru, PE (Cassimiro, 2008). A Embrapa também tem um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Spondias*, *ex situ*, constituído de 182 acessos das espécies (*Spondias tuberosa*, *S. mombin*, *S. purpurea*, *S. bahiensis* e *Spondias* spp.). Os acessos são mantidos em condições de campo, além de conservação sob a forma de sementes na Colbase da Embrapa Semiárido, PE, e Recursos Genéticos e Biotecnologia, no DF. Os acessos são provenientes de coletas nas regiões Nordeste – BAG da Embrapa Semiárido, PE (PE, BA, MG e RN); BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura, BA (BA e RN); BAG da Embrapa Meio-Norte, PI (PI e MA) e BAG da Embrapa Amazônia Oriental, PA, (Norte do Brasil), e por intercâmbio de germoplasma de outras instituições de pesquisas. (Machado et al., 2015). Além desses bancos, o Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco e a Embrapa Agroindústria Tropical, no Ceará, possuem coleções de trabalho com alguns acessos de *Spondias*.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Um dos grandes gargalos no cultivo do taperebá é a ausência de informações sobre os tratamentos culturais para esta espécie na Região Norte. Alguns dados disponíveis são bastante específicos ou aqueles aplicáveis à Região Nordeste. Desta forma, recomenda-se a ampliação dos estudos agrônômicos, com vistas ao desenvolvimento de tecnologias de produção para a Região Norte, especialmente para a agricultura familiar, bem como, avaliação da produtividade e seleção de genótipos com características importantes para o melhoramento da cultura.

Com relação à conservação da espécie, apesar dos inúmeros esforços de diferentes grupos de pesquisa, os recursos genéticos de cajazeira existentes nos bancos e nas coleções ainda são bastante limitados, em razão da baixa quantidade de acessos conservados que, em sua maioria, são oriundos de coletas regionais. Diante da larga dispersão da espécie na América tropical e da variabilidade intraespecífica existente, recomenda-se que os bancos

FIGURA 6 - Mudas de *Spondias mombin* no ponto de enxertia. A) Em viveiro; B) Porte e sanidade de planta ideal para enxertia



Fonte: Walnice Nascimento

e as coleções sejam ampliados com a introdução de novos acessos a serem coletados nas principais zonas de dispersão da cajazeira, Amazônia e Mata Atlântica, regiões serranas do Nordeste e em zonas do Semiárido.

REFERÊNCIAS

ADLER, G.H.; KIELPINSKI, K.A. Reproductive phenology of a tropical canopy tree, *Spondias mombin*. **Biotropica**, 32(4), 686-692, 2000.

AIRY-SHAW, H.K.; FORMAN, L.L. The genus *Spondias* L. (Anacardiaceae) in tropical Asia. **Kew Bulletin**, 21(1), 1-20, 1967.

ALMEIDA, O.F.; ALVES, R.M.; OLIVEIRA, H.O.; FERNANDES, J.R. Q. Concorrência promovida pelo taperebazeiro sobre o cupuaçuzeiro em sistema agroflorestal. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., E SEMINÁRIO DE PÓSGRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. 2., 2014. Belém, **Anais...** Belém. Embrapa Amazônia Oriental. 2014.

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**, 26(3), 534-537, 2004.

CAMPBELL, C.W.; SAULS, J.W. **Spondias in Florida**. Flórida: University of Florida., 1994. 3 p. (Fruit Crops Fact Sheet FC-63).

CARDOSO, E. A. **Germinação, morfologia e embriologia de algumas espécies do gênero *Spondias***. 1992. 58 p. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) Universidade Federal da Paraíba, Areia.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa- CPATU, 1998.18 p. (Embrapa CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).

CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o seu comportamento no armazenamento**. Belém: Embrapa-CPATU, 2001, 4p. (Comunicado Técnico, 60).

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. Superação da dormência de sementes de cajá pelo armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES. 16., 2011. Natal. 2011. **Informativo Abrates**, 2011. v. 33. p.58.

CASSIMIRO, C.M. Recursos genéticos e melhoramento de *Spondias* no estado da Paraíba: cajazeira, ciriguela e cajaraneira. IN. LEDERMAN, I.E.; LIRA-JÚNIOR, J.S.; SILVA JÚNIOR, J.F. **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. p. 63-74. IPA/UFRPE. 2008. 180p.

CROAT, T.B. A reconsideration of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae). **Annals of the Missouri Botanical Gardens**, 61. 483-490, 1974a.

CROAT, T.B. A case selection for delayed fruit maturation in *Spondias* (Anacardiaceae). **Biotropica**, 6, 135-137, 1974b.

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

EMBRAPA. II **Plano diretor Embrapa Agroindústria Tropical 2000-2003**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 34p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 39).

EMBRAPA. **Plano diretor do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical-CNPAT, 1993-1998**. Fortaleza: 1993. 41 p.

FEITOSA, S.S. **Nutrição mineral e adubação da cajazeira (*Spondias mombin* L.) na zona da mata paraibana**. 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Areia. 61f.

FLORA DO BRASIL. **Spondias in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4404>>. Acesso em: 01 Set. 2018.

FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E. Doenças de *Spondias* – cajarana (*S. cytherea* Sonn.), cajazeira (*S. mombin* L) ciriguela (*S. purpurea* L.), umbu (*S. tuberosas* A. Cam.) e umbuguela (*Spondias spp.*) no Brasil. **Agrotropica**, 9(2), 75-82, 1997.

JANZEN, D.H. *Spondias mombin* is culturally deprived in megafauna-free forest. **Journal of Tropical Ecology**, 1, 131-155, 1985.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2002. 368p.

LOZANO, N.B. Desarrollo y anatomia del fruto del jobo (*Spondias mombin* L.). **Caldasia**, 14 (68-70), 465-490, 1986a.

LOZANO, N.B. Contribucion al estudio de la anatomia floral y de la polinizacion del jobo (*Spondias mombin* L.). **Caldasia**, 15(71-75), 369-380, 1986b.

MACHADO, C.F.; OLIVEIRA, V.R.; MAIA, M.C.C.; ALVES, R.M.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W.S.; FONSECA, N. **Banco ativo de germoplasma de *Spondias* da Embrapa**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 1 folder. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138833/1/Viseldo-2015.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2017.

MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. A revision of *Spondias* L. (Anacardiaceae) in the Neotropics. **Phytokeys**, 55, 1-92, 2015.

MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. The "tortoise's cajá" – a new species of *Spondias* (Anacardiaceae) from southwestern Amazonia. **Brittonia**, 50(4), 447-451, 1998.

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.

OLIVEIRA, M.O. **Abelhas polinizadoras de clones da cajazeira (*Spondias mombin* L.) sob cultivo, na chapada do Apodi em Limoeiro do Norte – CE**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 63f.

PENNINGTON, T.D.; SARUKHAN, J. **Arboles tropicales de Mexico**. México: Instituto Nacional de investigaciones Forestales.1968. 413 p.

PRANCE, G.T.; SILVA, M.F. **Árvores de Manaus**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 1975. 312 p.

RAMOS, M.C. **Ecologia da polinização de taperebá (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae) em área de floresta secundária no município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém. 56f.

SACRAMENTO, C.K.; SOUZA, F.X. Cajá. In: SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. (Ed.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 83-105.

SACRAMENTO, C.K.; SOUZA, F.X. **Cajá** (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: Funep, 2000. 42 p. (Série Frutas Nativas, 4).

SAMPAIO, E.V.S.B. Uso das plantas da caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (Ed.). **Vegetação e flora da caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas, 2002. p. 49-90.

SILVA, L.M. **Superação de dormência de diásporos de cajazeira (*Spondias mombin* L.)**. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 66p.

SILVA, A.Q.; SILVA, H. Cajá, uma frutífera tropical. **Informativo SBF**, 14(4), 1995.

SOUZA, F.X. **Características morfológicas e recomendações de poda da cajazeira**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015. 34 p. il. (Documentos/Embrapa Agroindústria Tropical, 170).

SOUZA, F.X. Efeito do porta-enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 22(2), 286-290, 2000.

SOUZA, F.X.; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus, CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 24(3), 790-792, 2002.

SOUZA, F.X.; COSTA, J.A.T. **Produção de mudas das *Spondias* cajazeira, cirigueleira, umbu-cajazeira e umbuzeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 26p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 133).

SOUZA, F.X.; FRANCA, M.J.P. Avaliação da antese em cajazeira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e Resumos...**, Blumenau: SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 1999. p. 207.

SOUZA, F.X.; LIMA, R.N. Enraizamento de estacas de diferentes matrizes de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Ciência Agronômica**, 36(2), 189-194, 2005.

SOUZA, F.X.; SOARES, T.A.L.; INNECCO, R. **Formação de mudas de cajazeira por estacas de raiz**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017. 18 p. il. (Boletim de Pesquisa/Embrapa Agroindústria Tropical, 142).

SOUZA, F.X.; 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**, 28(3), 414-420, 2006.

SOUZA, F.X.; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S. Germinação de sementes e morfologia de endocarpos de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Agrotrópica**, 11(1), 45-48, 1999.

VILLACHICA, H. Ubos (*Spondias mombin* L.). In: VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica: FAO, 1996. p. 270-274.

VINHA, S.G.S.; MATTOS, L.A. **Árvores aproveitadas como sombreadoras de cacauieiros no Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1982. 136p.