

Brosimum gaudichaudii

Mamacadela

DIJALMA BARBOSA DA SILVA¹, JACQUES PHILIPPE BUCHER², DARIO MARTINS PALHARES DE MELO³, TÂNIA DA SILVEIRA AGOSTINI-COSTA⁴

FAMÍLIA: Moraceae.

ESPÉCIE: *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Figura 1).

SINONÍMIA: *Brosimum glaucifolium* Ducke.

NOMES POPULARES: Algodãozinho, amoreira-do-mato, apé, apê, apê-do-sertão, boilé, bureré, chiclete-do-cerrado, conduro, conduru, fruta-de-cera, inhará, inharé, mamacadela, mamica-de-cachorra, mamica-de-cadela, maminha-de-cachorra (Braga, 1960; Correa, 1984; Almeida et al., 1998; Lorenzi, 1998). Mamacadela é o nome mais utilizado e está associado à disposição dos frutos nos ramos, que lembram a disposição dos mamilos de uma canídea.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *B. gaudichaudii* se refere inicialmente a um arbusto escandente. Contudo, à medida que cresce, atinge porte arbóreo, geralmente árvores baixas, com 4 até metros, porém encontra-se descrito na literatura, árvores de até 10 metros de altura (Correa, 1984; Palhares et al., 2007a). O desenvolvimento dessa planta é bastante peculiar. Após a germinação, ainda no primeiro ano de vida, desenvolve-se um espessamento hipocotiledonar, que dará origem a um xilopódio no indivíduo adulto (Palhares; Silveira, 2007). O xilopódio tem o formato de uma 'coroa de raiz' e emite um ou mais caules aéreos (troncos), inibindo assim, o tronco mais velho de produzir novos caules (Palhares et al., 2007b) (Figuras 2A e B). O tronco, de casca cinza e delgada, é reto, dotado de copa ovalada e rala (Figura 2C). As folhas (Figura 2D) são glabras na face superior e pubescentes na face inferior, alternas, simples, com ápice obtuso a acuminado e nervuras broquidódromas ('lacinhos' nas nervuras marginais). O tamanho foliar é muito variável; um mesmo indivíduo pode produzir folhas pequenas e folhas grandes (Cruz, 1964). As inflorescências (Figura 2E) são glomérulos axilares, bracteados, pedunculados, cada uma com 30 a 100 flores e que se desenvolvem ao longo dos ramos. A flor feminina ocupa posição central, as masculinas se dispõem ao redor (Romaniuc-Neto et al., 2014). Os frutos são agregados bacoides, comestíveis, com até 2cm em diâmetro, alaranjados quando maduros, globosos, de superfície verrucosa. Cada fruto contém uma semente elipsoide, achatada, de cor esbranquiçada ou marrom claro, testa fina e lisa (Sociedade Botânica do Brasil, 1992). As sementes com endocarpo

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

² Biólogo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

³ Médico. Hospital Universitário de Brasília

⁴ Farmacêutica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



FIGURA 1. Frutos verdes e maduros de *Brosimum gaudichaudii*. Foto: Julcéia Camillo.

apresentam em média, 16mm de comprimento, 13mm de largura, 43,4%, com peso médio de 1000 sementes de 1526g. A raiz é pivotante e cresce rapidamente. Aos oito meses após a germinação atinge 50cm de profundidade e, quando adulta, pode alcançar mais de 4 metros. Há poucas raízes laterais, cada qual apresentando crescimento horizontal de mais de 3 metros. Recobrimdo a raiz principal e as secundárias há várias radículas (Palhares et al., 2007a, b). A casca das raízes é espessa (podendo atingir até um centímetro), lactescente, apresenta cor alaranjada e marrom (Figuras 3A e B), com agradável odor aromático, mas que pode se tornar nauseante em caso de exposição prolongada (Toursarkissian, 1980).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Amazons e Rondônia), Nordeste (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Alagoas), Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais, Espírito

Santo, São Paulo e Rio de Janeiro) e no Sul (Paraná) (Romaniuc-Neto et al., 2014). Pode ser encontrada também, no Paraguai e na Bolívia (Braga, 1960; Lorenzi, 1998).

HABITAT: *Brosimum gaudichaudii* é o único representante do gênero no Cerrado, ocorrendo nos domínios fitogeográficos deste bioma e nas vegetações de transição entre o Cerrado, Caatinga, Floresta Amazônica, Pantanal e Mata Atlântica (Braga, 1960; Lorenzi, 1998; Romaniuc-Neto et al., 2014). A frequência varia de esparsa a elevada com dispersão descontínua, particularmente nos terrenos arenosos e bem drenados (Ratter et al., 1996).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: A espécie é utilizada na medicina popular sob diversas formas. Levantamento realizado em farmácias homeopáticas e de fitoterapia constatou a demanda para uso na forma de chás ou cápsulas, para o tratamento de vitiligo (Leão et al., 2005). O uso na forma de chá é praticado pela população, sendo suas raízes amplamente comercializadas por raizeiros. Além do vitiligo, o chá das raízes tem sido usado para dores de estômago e problemas intestinais (Morais et al., 2005).

Além do uso medicinal, a planta tem também importância alimentícia. Os frutos podem ser consumidos in natura ou na forma de doces e sorvetes (Silva et al., 2001). Recentemente, algumas sorveterias da região Centro-Oeste, tem produzido e até exportado picolés e sorvetes de frutos do Cerrado, entre elas a mamacadela. Os indígenas brasileiros utilizavam o fruto na forma de polpa macerada à farinha de mandioca, formando uma pasta densa se-

melhante a uma barra de cereal utilizado como alimento, sobretudo durante suas viagens ou incursões na floresta (Ferreira, 1973). Também o látex da planta, depois de condensado e seco, é usado para mascar, de modo semelhante ao chiclete comercial.

Assim, a planta apresenta um recurso duplamente útil. Contudo, a maior demanda para a utilização da planta têm sido as raízes, cuja procura e coleta tem dizimado populações inteiras, quando toda ou a maior parte da raiz é retirada.

Fitoquímica e farmacologia: O interesse farmacológico desta espécie está voltado para a casca das raízes, que acumula grandes quantidades de furanocumarinas, em particular, o psoraleno e o bergapteno (Pozetti; Bernardi, 1969). Enquanto as folhas, látex e casca do caule apresentam apenas traços destes compostos, na casca das raízes a concentração

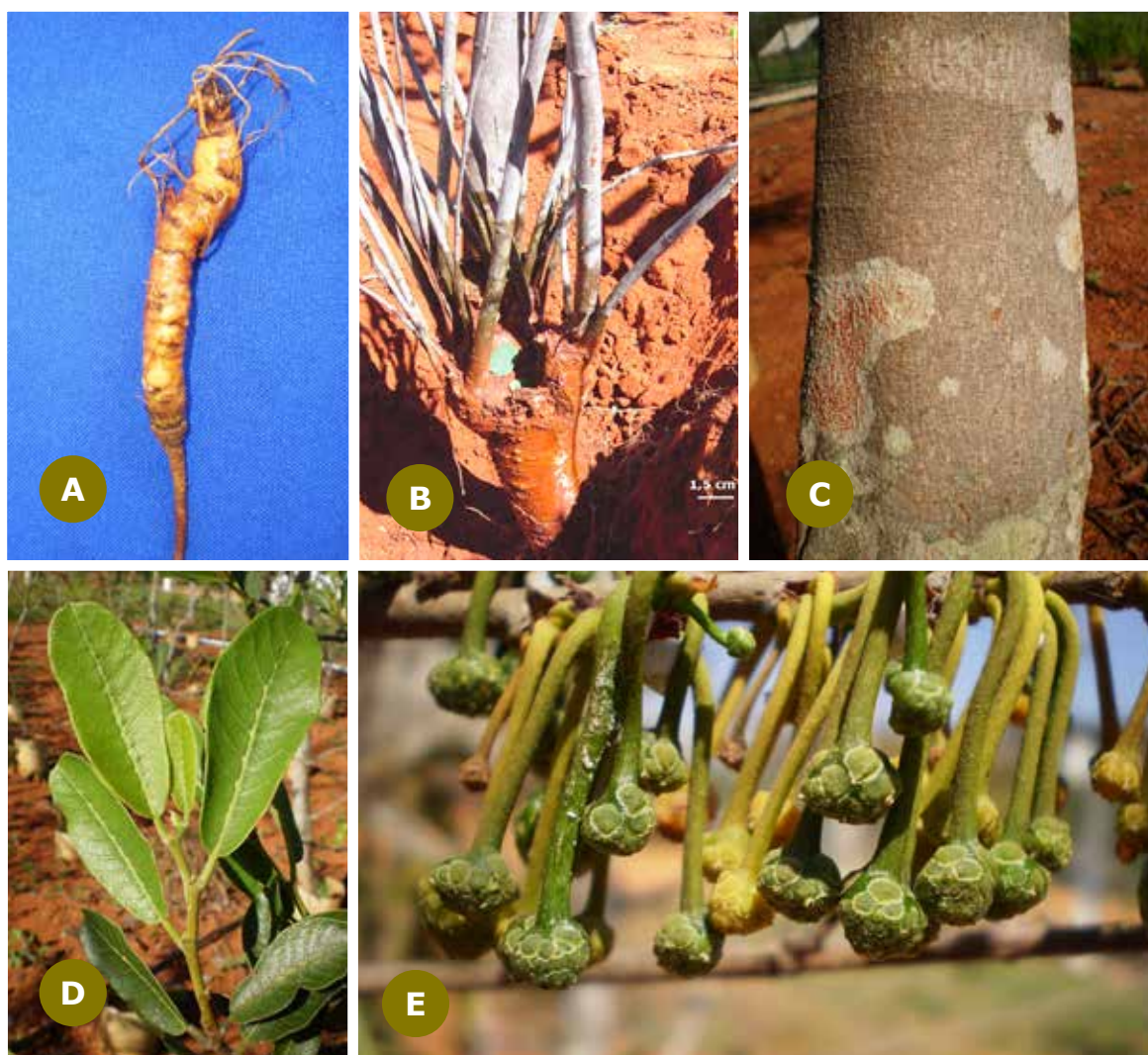


FIGURA 2. Detalhes de planta de *B. gaudichaudii* A) Formato da raiz observado em planta jovem; B) xilopódio em planta adulta; C) tronco; D) detalhe das folhas; E) inflorescências. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva (A, C, D e E) e Dario Palhares (B).

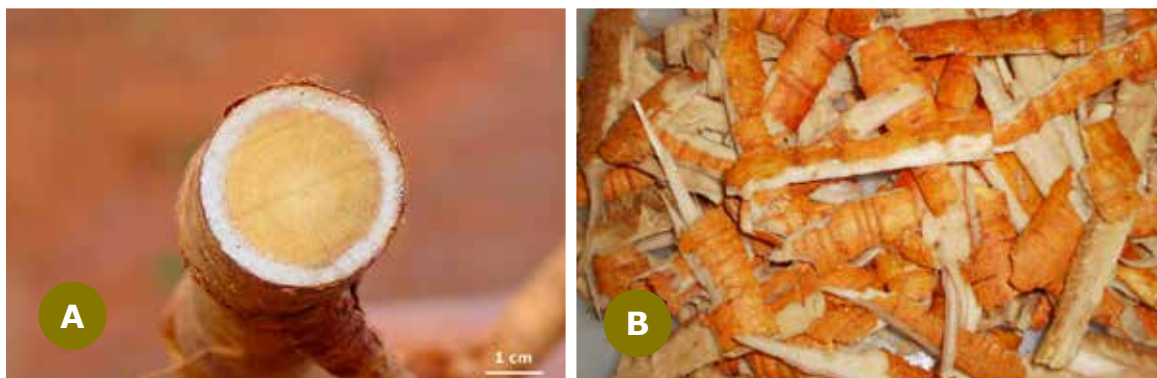


FIGURA 3. Raiz de *B. gaudichaudii*. A) Corte transversal evidenciando as diferentes partes da raiz; B) Separação da casca e parte interna. Fotos: Dario Palhares (A) e Dijalma Barbosa da Silva (B).

de furanocumarinas pode representar até 3% do peso seco. O psoraleno e o bergapteno são os compostos identificados em maiores concentrações, mas há também outras cumarinas, como a xantiletina, a luvangentina e a gaudichaudina (Cardoso et al., 2002; Pozetti, 2005).

A extração de furanocumarinas é feita de modo relativamente simples, com soluções hidroalcoólicas (Pozetti, 2005). Mesmo que extratos vegetais ricos em furanocumarinas venham sendo usados desde épocas remotas, há a necessidade de uma avaliação de riscos e toxicidade mais precisa, uma vez que tratamentos mal conduzidos, principalmente os que envolvem a ingestão desses extratos, podem provocar lesões aos órgãos internos e na pele, ao invés do controle do vitiligo, provocar queimaduras profundas (Leão et al., 2005).

O vitiligo é uma doença autoimune na qual os melanócitos são inibidos de produzir melanina, o que gera regiões despigmentadas na pele (Steiner et al., 2004). Os psoralenos presentes em *B. gaudichaudii* são usados como parte de um conjunto mais amplo de terapias, chamadas terapias fotodinâmicas, nas quais um fármaco é ativado por luz. Uma das modalidades de terapias fotodinâmicas é a PUVA-terapia (Psoraleno + UVA), que combina o uso de psoralenos tópicos ou ingeridos, seguidos de exposição ao sol ou à luz UVA (ultravioleta) artificial. Não se conhece precisamente o modo de ação dos psoralenos sobre o vitiligo, mas, pelo menos, 30% dos pacientes apresentam considerável melhora com esse tipo de tratamento (Musajo et al., 1966; Steiner et al., 2004).

Além do efeito como terapia fotodinâmica, os extratos de raízes apresentam também forte atividade antihelmíntica *in vitro* contra nematoides parasitas humanos, como estrongiloides e os ancilostomídeos (Pozetti, 2005). Concentrações de psoraleno tão baixas como 0,001 g (m/V) foram suficientes para inibir o desenvolvimento dessas larvas. Assim, a despeito de serem substâncias fototóxicas, infere-se que o acúmulo desses compostos nos órgãos subterrâneos seja uma defesa química contra pragas do solo. Outro estudo sugere que as furanocumarinas apresentam potencial mutagênico, em ensaios *in vitro* (Villegas et al., 1997).

PARTES USADAS: O principal produto são as raízes, utilizadas de forma medicinal. Os frutos são utilizados na alimentação e a planta inteira pode ser empregada em paisagismo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: É uma planta decídua e heliófita. Embora não seja dominante fitossociologicamente, é uma das poucas espécies que ocorrem em mais de 50% das áreas de cerrado senso estrito (Ratter et al., 1996). Em levantamentos fitossociológicos efetuados no Distrito Federal, foi observado que a densidade desta espécie variou de acordo com a fitofisionomia de ocorrência. Em Cerradão Distrófico, foram encontrados cerca de 9 indivíduos arbóreos/ha e em Cerrado, 10 indivíduos/ha, ou seja, se não é uma espécie dominante fitossociologicamente, é certamente uma espécie muito frequente (Faria, 2009). Indivíduos de porte arbóreo têm sido descritos principalmente em cerradão, formação vegetal mais madura e que sofre incêndios naturais com menos frequência que o cerrado senso estrito. Ou seja, em formações sujeitas a fogo recorrente, os indivíduos tendem a se apresentar como arbustos com muitos caules, enquanto indivíduos ocorrentes em regiões menos acometidas por fogo, lentamente se desenvolvem como árvores (Palhares et al., 2006).

Quanto à fisiologia da germinação, observa-se que o eixo embrionário é curvo, a germinação é tipo hipógea e a plântula é do tipo cripto-hipógea-armazenador. A plúmula não é desenvolvida e o hipocótilo varia de coloração (verde, róseo, avermelhado e vermelho). O embrião é totalmente invaginado, com cotilédones desiguais, curto-peciolados. O embrião não é visível na lupa estereoscópica e se confunde com o endosperma. Porém após imersão em solução de tetrazólio, pode-se observar o eixo embrionário. A face abaxial dos dois cotilédones é convexa enquanto a face adaxial em um cotilédone é plano-convexa e no outro é plano-côncava. O eixo hipocótilo-radícula é curto e intumescido com alongamento insuficiente para elevar os cotilédones acima do nível do solo (Faria et al., 2009).

A floração ocorre de modo mais marcante de junho a novembro, com pico entre agosto e setembro, embora no campo seja observado florescimento ao longo de todo o ano (Berg, 1972; Correa, 1984). Frutos maduros aparecem cerca de dois a quatro meses após a floração. De modo geral, os eventos fenológicos não apresentam sincronia entre os indivíduos. Há períodos mais marcantes nas populações, em particular a perda de folhas no pico da estação seca e o crescimento em altura mais rápido ao início das chuvas, porém, cada indivíduo segue um ritmo fenofásico diferente, e um mesmo indivíduo, pode se comportar de modo distinto entre um ano e outro (Faria, 2009).

Até o momento, não foram encontrados trabalhos sobre o manejo comercial da espécie e o seu cultivo tem ocorrido apenas para viabilização de pesquisas. O extrativismo é predominantemente predatório, uma vez que as raízes constituem o produto-alvo. Trabalhos sobre custo, local de venda, coletores, consumidores, intermediários, beneficiamento, periodicidade da oferta, mercado e outros, não foram encontrados até o presente momento. Deduz-se que esta forma de exploração seja apenas informal. A grande variabilidade observada entre populações e indivíduos, dificulta inclusive a padronização da matéria-prima para indústria.

PROPAGAÇÃO: Pode ser realizada por sementes ou através de estaquia de raiz. As sementes, em geral apresentam taxa de germinação acima de 80%. Sendo uma espécie com larga distribuição geográfica, nota-se uma variação quanto às exigências para germinação. Estudos demonstraram que sementes coletadas na região do Distrito Federal germinam quando mantidas imersas em água a temperatura ambiente, com germinabilidade de 95%, entre um a sete dias. Sementes coletadas na região de Cuiabá exigiram a remoção da testa

para uma germinabilidade de 85%, entre cinco e doze dias (sementes intactas germinaram menos de 20% e somente após 20 dias) (Sales et al., 2002). As sementes são indiferentes quanto à presença de luz e aquelas de maior tamanho tendem a produzir plântulas mais vigorosas (Faria, 2009). A produção de mudas deve ser realizada em viveiros a céu aberto (Lorenzi, 1998).

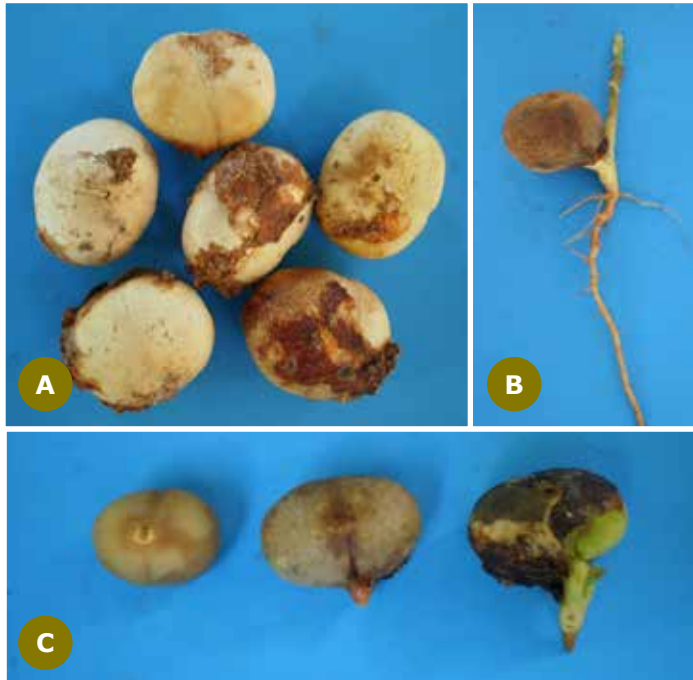


FIGURA 4. Germinação de *B. gaudichaudii*. A) sementes; B) Início da germinação e formação de raízes; C) Posição ideal para sementeira. Fotos: Dijalma Barbosa da Silva.

As sementes desta espécie perdem a viabilidade rapidamente, razão para serem plantadas o mais rápido possível. A sementeira deve ser efetuada a um centímetro de profundidade e, preferencialmente, as sementes devem estar com o hilo voltado para cima (Figura 4). Na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, as mudas de mamacadeira tem sido produzidas em tubetes (Figura 5) e bandejas, com sucesso de 90 a 100% de germinação a partir de sementes frescas.

germinação e no crescimento de plântulas de *B. gaudichaudii*, observando que a vermiculita promoveu o maior percentual de germinação (70%). Pereira et al. (2002) avaliando o efeito de diferentes substratos constituídos a partir de uma mistura básica (MB) de terra de subsolo procedente de um Latossolo Vermelho, textura argilosa e areia grossa de rio na proporção de 1:1, em viveiro a céu aberto, verificaram que a MB + 10% de esterco de bovino + 3g/L de Osmocote® (adubo químico contendo uma mistura de macro e micronutrientes de liberação lenta) e a MB + 20% de esterco de bovino + 6g/L de Osmocote®, proporcionaram melhor desenvolvimento de mudas. As mudas de mamacadeira apresentam lento desenvolvimento da parte aérea e vigoroso desenvolvimento de raízes. No entanto, Pimenta e Coelho (2011) relatam não ser necessário a adição de adubos químicos e/ou orgânicos ao substrato, por se tratar de uma espécie pouco exigente em nutrientes e que se desenvolve bem em solos de cerrado.

Viu et al. (2007) avaliaram diferentes substratos (solo de cerrado peneirado; solo de cerrado e esterco na proporção de 7:3; solo de cerrado, esterco e areia na proporção de 1:1:1 e substrato comercial à base de vermiculita) na

A propagação vegetativa também pode ser uma alternativa para a formação de mudas da espécie. Considerando que foram observadas raízes gemíferas de *B. gaudichaudii*, experimentos para o enraizamento de estacas de raízes foram realizados por Silva et al. (2011), verificando que: a) estacas de raízes com 5 a 7cm de comprimento, podem ser utilizadas para propagação como estratégia de conservação de germoplasma ou produção de mudas

(Figura 5); b) os melhores substratos foram areia pura e uma mistura de 75% de areia + 25% de substrato orgânico comercial; c) a aplicação de ácido indolbutírico (AIB), na dose de 500 ppm (2,6853mM), promoveu maior enraizamento das estacas.

A espécie possui raízes laterais gemíferas. Nas populações ocorrentes em São Paulo foi descrito o brotamento espontâneo em campo de caules aéreos a partir de raízes de plantas matrizes (Jacomassi et al., 2007). Na região ao redor do Distrito Federal tal fato não tem sido observado, indicando que, pela ampla distribuição geográfica da espécie, possa haver variações naturais.

Além da propagação vegetativa por estacas de raízes, também tem sido pesquisada a propagação in vitro. Os dados, até o momento, ainda são preliminares e não permitem uma rotina de cultivo bem estabelecida (Fidelis, 1998; Martins, 1998; Bucher, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Considerando que a raiz é muito profunda e que é o órgão de maior interesse, foram realizados experimentos cultivando-se as plantas em tubos de PVC. A ideia é a de que, após o crescimento da planta, bastaria remover os tubos do solo e retirar a parte da raiz desenvolvida (Melo, 2004). Além de PVC, poderia também ser usado tubos de bambu. Os experimentos com PVC (um metro de comprimento, 40mm de diâmetro, preenchido com solo de cerrado) tem mostrado que a raiz cresce rapidamente, atingindo o solo em menos de dois anos e a parte aérea cresce poucos centímetros (Palhares; Silveira, 2007).

Experimentos realizados na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, com tubos de alumínio de 15cm de diâmetro e 70cm de comprimento mostraram que a parte aérea cresce mais rapidamente quando o tubo é preenchido por uma mistura de solo de Cerrado e areia grossa (1:1). É frequente que nas plantas cultivadas em tubos, o xilopódio emita mais de um caule após o primeiro ano. Contudo, ainda não é possível afirmar qual a melhor forma de manejo, se é deixar ou, então, remover esses caules extranumerários.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: O avanço da fronteira agrícola, as queimadas e a exploração extrativista predatória têm contribuído significativamente para a redução das populações de mamacadela na região do Cerrado. Desta forma, esta espécie foi considerada como de alta prioridade para conservação, caracterização e manejo sustentável (Vieira et al., 2002).

Para fins de conservação, as sementes de mamacadela são consideradas recalcitrantes (Wetzel, 1997), ou seja, são intolerantes à dessecação e, mesmo quando armazenadas em condições de alta umidade, apresentam viabili-



FIGURA 5. Mudanças de *Brosimum gaudichaudii* produzidas em tubetes. Foto: Dijalma Barbosa da Silva.

dade curta. Uma vez que a conservação de sementes a longo prazo não é viável, sugere-se prioridade na conservação in situ, in vitro e criopreservação, sob a forma de bancos de germoplasma.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O número de pesquisas publicadas até o momento demonstra o grande interesse que *B. gaudichaudii* tem despertado no meio científico. A indústria brasileira já disponibiliza produtos derivados desta espécie para o tratamento do vitiligo e os estudos agrônômicos indicam a viabilidade técnica para o seu cultivo. Desta forma, recomenda-se a identificação de populações elite (matrizes) de mamacadeira visando o fornecimento de sementes para produção de mudas e plantio da espécie. O cultivo de lavouras com plantas selecionadas, com traços agrônômicos e químicos superiores, poderá aliviar a pressão extrativista sobre a espécie e se constituir em uma alternativa de diversificação de cultivo e renda para os agricultores, além de garantia de fornecimento de matéria-prima de qualidade para a indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

BERG, C.C. **Olmedieae Brosimeae (Moraceae)**. New York: Hafner Publishing Company, 1972. 229 p. (Flora Neotropica, Monograph, 7).

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2ª ed. Imprensa Oficial, Fortaleza. 1960. 540 p.

BUCHER, J.P. **Aspectos de conservação in vitro e micropropagação de mama-cadeira (*Brosimum gaudichaudii* Tréc., Moraceae)**. Dissertação (Mestrado). 2000. 64p. Universidade de Brasília. Brasília.

CARAUTA, J.P.P. Índice das espécies de Moráceas do Brasil. **Albertoa**, 4(7), 19, 1996.

CARDOSO, C.; VILEGAS, W.; BARISON, A.; HONDA, N. Simultaneous determination of furanocoumarins in infusions and decoctions from "Carapiá" (*Dorstenia* Species) by High-Performance Liquid Chromatography. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 50(6),1465-1469, 2002.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. 6v.

CRUZ, G.L. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil** - 4ª Edição: Editora Bertrand Brasil S. A., 1964.

FARIA, R.A.P.G. **Fenologia, distribuição espacial, germinação e produção de mudas de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Moraceae)**. Tese (Doutorado). 2009. 132p. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá.

FARIA, R.A.P.G.; SILVA, A.N.; ALBUQUERQUE, M.C.F; COELHO, M.F.B. Características biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* oriundas de diferentes procedências do cerrado matogrossense. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 11(4), 414-421, 2009.

FERREIRA, M.B. Frutos comestíveis nativos do Distrito Federal. **Cerrado**, 5(19), 25 – 28, 1973.

FIDELIS, I. **Micropropagação de mamacadela (*Brosimum gaudichaudii*), uma espécie medicinal**. Dissertação (Mestrado). 1998. Universidade Federal de Lavras. Lavras.

JACOMASSI, E.; MOSCHETA, I.S.; MACHADO, S.R. Morfoanatomia e histoquímica de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (Moraceae). **Acta Botanica Brasilica**, 21(3), 575-597, 2007.

LEÃO, A.R.; CUNHA, L.C.; PARENTE, L.M.; CASTRO, L.C.M.; CHAUL, A.; CARVALHO, H.E.; RODRIGUES, V.B.; BASTOS, M.A. Avaliação clínica toxicológica preliminar do Viticromin em pacientes com vitiligo. **Revista Eletrônica de Farmácia**, 2(1), 15-23, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 1998. p. 368.

MARTINS, M.V.M. **Micropropagação de mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc.) uma espécie medicinal do cerrado**. Dissertação (Mestrado). 1998. 50p. Universidade de Brasília. Brasília.

MELO, D.M.P. **Morfologia e anatomia do caule e do sistema subterrâneo de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (Moraceae)**. Dissertação (Mestrado). 2004. 76p. Universidade de Brasília. Brasília.

MORAIS, I.C.; SILVA, L.D.G.; FERREIRA, H.D.; PAULA, J.R.; TRESVENZOL, L.M.F. Levantamento sobre plantas medicinais comercializadas em Goiânia. **Revista Eletrônica de Farmácia**, 2(1), 13-16, 2005.

MUSAJO, L.; RODIGHIERO, G.; BRECCIA, A.; DALL'ACQUA, F.; MALESANI, G. Skin-photo-sensitizing furocoumarins: photochemical interaction between DNA and $-O^{14}CH_3$ Bergapten (5-methoxy-psoralen). **Photochemistry and Photobiology**, 5(9), 739-745, 1966.

PALHARES, D.; SILVEIRA, C.E.S. Aspectos morfológicos de plantas jovens de *Brosimum gaudichaudii* produzidas em condições alternativas de cultivo. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 9(1), 93-96, 2007.

PALHARES, D.; PAULA, J.E.; PEREIRA, L.A.R.; SILVEIRA, C.E.S. Comparative anatomy of the bark of stems, roots and xylopodia of *Brosimum gaudichaudii*. **IAWA Journal**, 28, 315-324, 2007a.

PALHARES, D.; PAULA, J.E.; PEREIRA, L.A.R.; SILVEIRA, C.E.S. Comparative wood anatomy of stem, root and xylopodium of *Brosimum gaudichaudii*. **IAWA Journal**, 28, 83-94, 2007b.

PALHARES, D.; PAULA, J.E.; SILVEIRA, C.E.S. Morphology of stem and subterranean system of *Brosimum gaudichaudii* (Moraceae). **Acta Botanica Hungarica**, 48(1-2), 98-101, 2006.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc.). **Revista da Associação Brasileira de Horticultura**, 23(2), 2002. Suplemento 2. CD-ROM.

PIMENTA, S.M.; COELHO, M.F.B. **Crescimento de mamica-de-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc.) em condições de adubação**. Disponível em: www.ufmt.br/agtrop/revis-ta9/06.pdf. Acessado em 10.01.2011.

POZETTI, G.L.; BERNARDI, A.C. Contribuição ao estudo químico de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. **Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara**, 3, 215-223, 1969.

POZETTI, G.L. *Brosimum gaudichaudii*: da planta ao medicamento. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 26(3), 159-166, 2005.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. II. Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 53, 153-180. 1996.

ROMANIUC-NETO, S.; CARAUTA, J.P.P.; VIANNA FILHO, M.D.M.; PEREIRA, R.A.S.; RIBEIRO, J.E.L.S.; MACHADO, A.F.P.; SANTOS, A.; PELISSARI, G. 2014. **Moraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB010124>).

SALES, D.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.; PIMENTA, S.M.; FAVALESSA, O. Germinação de sementes do *Brosimum gaudichaudii* Trec. submetidas a diferentes pré-tratamentos. **Acta Horticulturae**, 569, 137-40, 2002.

SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; CORDEIRO, M.C.T.; PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (mama-cadela) por estacas de raízes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 13(2), 151-156, 2011.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.M.R. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. **Centura Plantarum Brasiliensium Exstinctionis Minitata**. 1992. 178p.

STEINER, D.; BEDIN, V.; MORAES, M. B.; VILLAS, R. T.; STEINER, T. Vitiligo. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. V. 79, n. 3. Rio de Janeiro. 2004.

TOURSARKISSIAN, M. **Plantas medicinales de la Argentina**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1980. 178p.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; ALVES, R.B.N.; SILVA, D.B.; WETZEL, M.M.V.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.; MARTINS, R.C. **Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Mediciniais e Aromáticas; Resultados da 1ª Reunião Técnica**. Brasília; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 184p., 2002.

WETZEL, M.M.V.S. **Época de dispersão e fisiologia de sementes do cerrado**. Tese (Doutorado). 1997. 168p. Universidade de Brasília. Brasília.

VIU, A.F.M.; COSTA, E.A.; VIU, M.A.O.; SILVA J.F.; CAMPOS, L.Z.O. Avaliação do efeito de diferentes substratos sobre a germinação e o crescimento de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Trec. (mama-cadela). **Revista Brasileira de Biociências**, 5(supl. 2), 960-962, 2007.

VILEGAS, J.H.Y.; LANCAS, F.M.; VILEGAS, W.; POZETTI, G L. Further triterpenes, steroids and furanocoumarins from brasilian medicinal plants of *Dorstenia* genus (Moraceae). **Journal Brazilian Chemical Society**, 8(5), 529-535, 1997.