

Adriana Aparecida Ribon
Plauto Simão de Carvalho
Sabrina do Couto de Miranda
Organizadores

Tópicos em conservação e manejo do cerrado

Tópicos em conservação e manejo do cerrado



Copyright © 2007 by Tópicos em conservação e manejo do cerrado

Editora Kelps

Rua 19 nº 100 - St. Marechal Rondon

CEP 74.560-460 - Goiânia-GO

Fone: (62) 3211-1616

Fax: (62) 3211-1075

E-mail: kelps@kelps.com.br

homepage: www.kelps.com.br

Comissão Técnica

Tatiana Lima

Programação visual

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

BIBLIOTECA PÚBLICA ESTADUAL PIO VARGAS

top	Tópicos em conservação e manejo do cerrado. / Adriana Aparecida Ribon, Plauto Simão Carvalho, Sabrina do Couto de Miranda (Org.). - Goiânia: - Kelps, 2017 174p. ISBN: 978-85-400-2174-7 1. Cerrado. 2. Preservação. 3. Meio ambiente. 4. Sustentabilidade I. Título. CDU: 304:5774
-----	--

Índice para catálogo sistemático:

CDU: 304:577.4

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos organizadores. A violação dos Direitos Autorais (Lei nº 9610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

2017

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *HYMENAEA*
COURBARIL VAR. *STILBOCARPA* (HAYNE) Y.T.
LEE & LANGENH E *H. MARTIANA* HAYNE
(FABACEAE)

Gabrielle Rodrigues CUNHA-SILVA

Plauto Simão DE-CARVALHO

Sabrina do Couto de MIRANDA

Introdução

Dos biomas brasileiros, o Cerrado está localizado principalmente na região do Planalto Central e compreende fitofisionomias que podem ser agrupadas em formações campestres, savânicas e florestais (RIBEIRO; WALTER, 2008). Considerado um complexo vegetacional (FURLEY *et al.*, 1988; RIBEIRO; WALTER, 2008), na flora vascular já foram catalogadas mais de 11.000 espécies de plantas (MENDONÇA *et al.*, 2008). Assim, por abrigar alta diversidade de plantas e paisagens, o Cerrado fornece importantes serviços ambientais tanto na escala regional, quanto global. Estes serviços podem ser agrupados em três categorias: manutenção da biodiversidade, ciclo hidrológico e armazenamento de carbono (FEARNSIDE, 2008).

Apesar de sua expressiva importância em termos de diversidade vegetal, estimativas indicam que cerca de 50% do Cerrado já foi

desmatado ou alterado por usos antrópicos (FERREIRA *et al.*, 2016). As principais formas de intervenções humanas e conversão da vegetação nativa são em pastagens cultivadas localizadas principalmente nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, e culturas comerciais de cana-de-açúcar, soja e algodão que ocupam extensas áreas de Goiás, Mato Grosso e São Paulo (SANO *et al.*, 2010). Devido à pressão antrópica e mudança de uso da terra relacionados acima, o bioma compõe a lista dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MITTERMEIER *et al.*, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2005).

Diante do exposto, para o Cerrado há grande demanda para recuperação de áreas degradadas, principalmente áreas de “preservação permanente” ao longo de rios, córregos e nascentes (FELFILI *et al.*, 2008) e de reservas legais (AQUINO *et al.*, 2007) obedecendo ao atual Código Florestal brasileiro (Lei Federal nº 12.651 de 2012). Portanto, estudos que visem conhecer os estágios de desenvolvimento inicial das espécies nativas são importantes e terão aplicação prática em trabalhos sobre regeneração natural e recuperação de áreas degradadas, além de auxiliar viveiristas que fornecerão mudas para tal finalidade (FELFILI *et al.*, 2008).

A falta de informações sobre as fases iniciais do desenvolvimento de espécies nativas do Cerrado ratifica a realização de estudos morfológicos descritivos, pois estes podem favorecer o reconhecimento de estruturas efêmeras presentes nas plântulas que desaparecem com o crescimento da planta. Além disso, tais dados também podem ser importantes no estabelecimento de relações filogenéticas entre grupos (KODAMA; SARTORI, 2007).

Para o presente estudo foram selecionadas duas espécies de *Hymenaea* L., gênero predominantemente neotropical e representado por espécies com grande potencial para recuperação de áreas degradadas (FELFILI *et al.*, 2008) e para arborização urbana (MATOS; QUEIROZ, 2009), *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T.

Lee & Langenh ocorre nos estados da Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo (RIBEIRO, 2010). Conhecida popularmente como jatobá-da-mata é uma espécie arbórea com altura entre 15 e 20 m (LORENZI, 2008), no Cerrado pode ser encontrada em matas de galeria, florestas estacionais e cerradão (SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009). Enquanto que *H. martiana* Hayne ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Pernambuco. Trata-se de uma árvore com altura entre 5 e 25 m popularmente conhecida como jatobá-da-casca-fina e ocorre nos biomas Caatinga e Cerrado (MATOS; QUEIROZ, 2009). É importante ressaltar que foram encontradas poucas informações na literatura sobre a ecologia desta espécie, ratificando a importância do estudo.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo descrever morfológicamente as fases iniciais de desenvolvimento das espécies *H. courbaril* var. *stilbocarpa* e *H. martiana* nativas do Cerrado.

Material e Métodos

As espécies selecionadas para este estudo foram coletadas em 2011 em remanescentes de cerradão e mata seca no entorno do município de Itapuranga (15°35'30"S e 49°52'41"O) que se localiza no Nordeste Goiano a 160 km da capital do estado de Goiás, Goiânia. O município abrange 1.276,48 km², com população de 26.125 habitantes (IBGE), e está inserido no domínio do bioma Cerrado. Itapuranga apresenta altitude de 600 metros acima do nível do mar, a temperatura média para o período de 2002 a 2011 variou de 20,6° C a 33,2° C, com umidade relativa do ar média de 63,8% (INMET).

As espécies *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & Langenh e *H. martiana* Hayne selecionadas para o estudo

pertencem à família Fabaceae (Leguminosae). Em campo foram marcadas cinco árvores matrizes de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* e três matrizes de *H. martiana*, o número de árvores selecionadas está relacionado com a densidade natural das espécies na região.

Em cada árvore matriz foram coletados 20 frutos maduros. Os frutos foram quebrados com martelo e a polpa farinácea das sementes foi retirada manualmente e separada para consumo. As sementes foram lavadas em água corrente para completa despolpa. Com base nas características morfológicas do tegumento, as sementes foram classificadas em viáveis e danificadas (Figura 1A e B).



Figura 1. Características do tegumento das sementes de *Hymenaea martiana* Hayne, coletadas no município de Itapuranga-GO. A. Sementes viáveis possuem tegumento liso e sem rachaduras. B. Sementes danificadas possuem tegumento escurecido, rugoso e com rachaduras.

Aleatoriamente, 50 sementes viáveis de cada uma das espécies foram selecionadas para o plantio independente da matriz. As sementes foram tratadas em solução contendo hipoclorito de sódio na concentração de 20% por 5 minutos, método adotado com o intuito de diminuir a contaminação por fungos (FAGG; FELFILI, 2008). Para

acelerar o processo de germinação, as sementes foram escarificadas com alicate e embebidas em água por 2 horas (SALOMÃO *et al.*, 2003).

Para o plantio utilizou-se como recipientes garrafas do tipo PET (2L) que foram cortadas ao meio (± 20 cm) e perfuradas no fundo para permitir o escoamento do excesso de água. O substrato utilizado foi composto por areia fina e serragem de madeira na proporção 1:1 visando facilitar, posteriormente, a retirada dos indivíduos para análise. A coleta dos frutos foi realizada em julho de 2011 e o plantio das sementes ocorreu na última semana deste mês. Após a semeadura, os recipientes foram mantidos em condições naturais de luminosidade e irrigados manualmente duas vezes ao dia.

Foram efetuadas observações diárias com a finalidade de registrar o início da germinação, determinada pela emergência da radícula (Figura 2A e B), esta ocorreu 21 dias após o plantio. Neste estudo analisou-se as fases de desenvolvimento inicial das duas espécies, ao longo de 60 dias, até o surgimento do metafilo (nomofilo), ou seja, folha(s) que possui(em) morfologia semelhante à encontrada no indivíduo adulto.

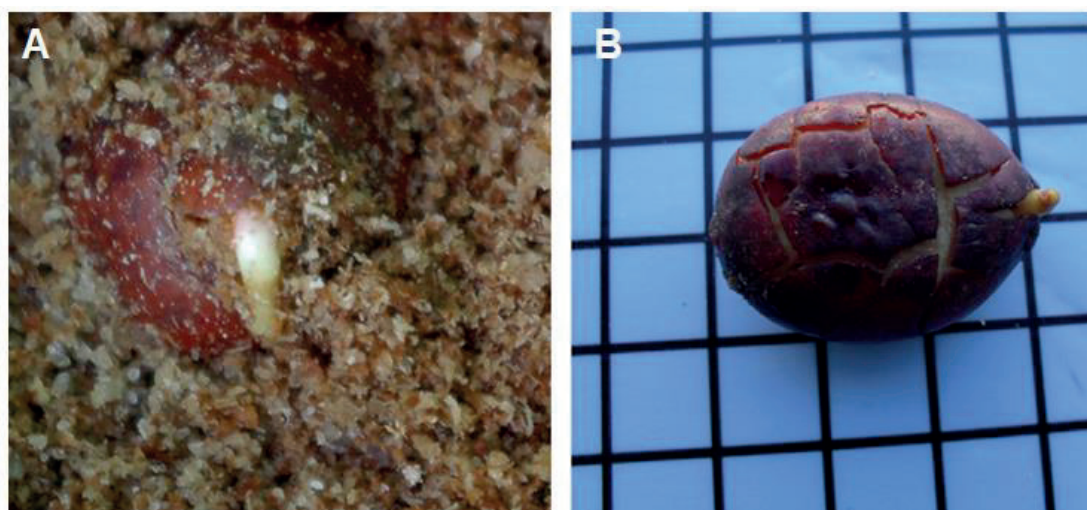


Figura 2. Germinação de sementes de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & Langenh estudadas no município de Itapuranga-GO. A. Detalhe da germinação da semente ainda no substrato. B. Detalhe das rachaduras no tegumento da semente germinada. Escala: quadrículas com 1 cm².

Resultados e Discussão

Fase 1: Desenvolvimento da radícula

Nesta fase, descrita 11 dias após o início da germinação, as plântulas de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* e *H. martiana* possuem cotilédones carnosos (de reserva) com coloração bege e manchas avermelhadas (Figura 3). É marcante a curvatura no hipocótilo na região próxima aos cotilédones ainda unidos (Figura 3). O hipocótilo é rugoso, glabro e com coloração vermelho escuro (Figura 3). As duas espécies apresentam colo evidente (Figura 3) e a raiz primária é única sendo possível observar o aparecimento de raízes secundárias. Em *H. martiana* a raiz primária (Figura 3B) apresentou comprimento (média de 11,3 cm) 2,5 vezes maior em comparação com *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (média de 4,7 cm) (Figura 3C).

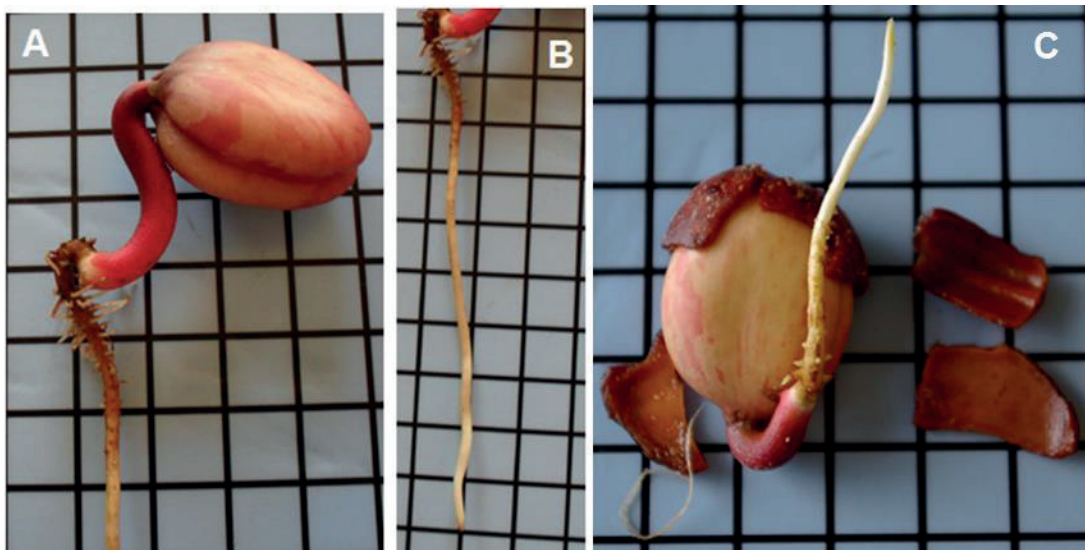


Figura 3. Detalhe do desenvolvimento da radícula. A e B. *Hymenaea martiana*. C. *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. Escala: quadriculas com 1 cm².

Fase 2: Desenvolvimento do hipocótilo

Este estágio, descrito sete dias após a fase anterior, é marcado pelo desenvolvimento do hipocótilo para elevação, acima do solo, dos

cotilédones que ainda se encontram unidos (Figura 4). A plântula de *H. martiana* apresenta hipocótilo com comprimento médio 8,2 cm, valor 1,7 vezes maior que o hipocótilo de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* que tem um comprimento médio de 5 cm. As espécies se diferenciam pela coloração do hipocótilo, sendo o de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* vermelho escuro, principalmente na região próxima aos cotilédones (Figura 4A) e de *H. martiana* verde (Figura 4B), ambos apresentam aspecto rugoso e são glabros. É importante ressaltar que se observou mudança na coloração do hipocótilo de *H. martiana* após o soerguimento dos cotilédones. A raiz primária das duas espécies não apresenta ramificações. A raiz de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* apresentou comprimento médio de 12,2 cm e de *H. martiana* 15 cm.



Figura 4. Detalhe do desenvolvimento do hipocótilo. A. *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. B. *Hymenaea martiana*.

Fase 3: Emissão dos protofilos

Nesta fase, descrita 25 dias após a germinação há o aparecimento dos protofilos, primeiras folhas dispostas acima do nó cotiledonar, no caso das espécies de *Hymenaea* estes estão em par, são opostos e promovem afastamento dos cotilédones, que até então se encontravam unidos (Figura 5). Os protofilos de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* possuem

coloração vermelho amarronzado (Figura 5B) e os de *H. martiana* cor verde (Figura 5C). Em ambas as espécies os protofilos apresentaram lâminas com pontuações glandulares e nervuras verde claro bem evidentes. O hipocótilo de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* apresenta comprimento médio de 6,6 cm, já o de *H. martiana* é menor, com média de 4,9 cm, ambos são glabros e com textura rugosa. Em *H. courbaril* var. *stilbocarpa* o colo apresenta estreitamento nítido e cor bege (Figura 5A), e em *H. martiana* este é pouco visível nesta fase. A raiz primária das duas espécies apresentou em média 13 cm de comprimento e a presença de raízes secundárias com até 2 cm de comprimento.

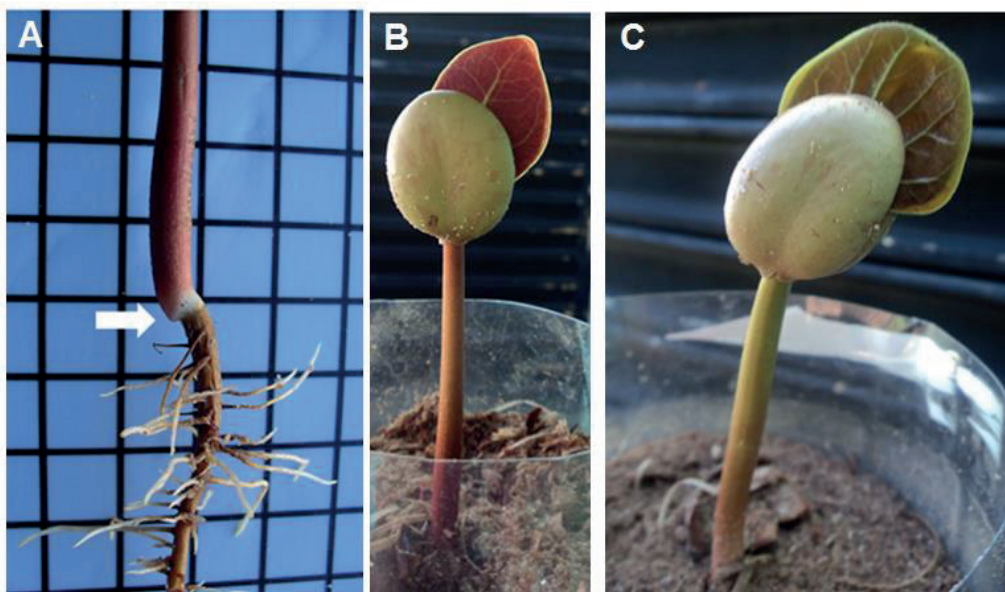


Figura 5. Detalhe da emissão dos protofilos. A. Estreitamento do colo de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. B. *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. C. *Hymenaea martiana*. Escala: quadrículas com 1 cm².

Fase 4: Desenvolvimento do epicótilo e expansão dos protofilos

Esta fase foi descrita 32 dias após a germinação, observou-se que as duas espécies de jatobá possuem um par de protofilos simples (Figura 6A) e opostos (Figura 6B), assimétricos, curto peciolados, margem inteira, ápice arredondado, base assimétrica, nervação actinódroma com nervuras salientes na face abaxial (Figura 6A), face adaxial brilhante e

abaxial fosca, e lâminas com pontuações glandulares. Em *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* os protofilos são glabros, de coloração levemente marrom e textura membranácea, já em *H. martiana* estes são pilosos, de coloração verde escura e textura coriácea.

Com relação às dimensões, o comprimento dos protofilos das duas espécies foi semelhante, média de 4,3 cm, porém *H. courbaril* var. *stilbocarpa* possui protofilos menores em largura (média de 4,0 cm) (Figura 6A) em relação à *H. martiana* (média de 5,8 cm) (Figura 6B). As duas espécies possuem epicótilo glabro de coloração verde. *H. courbaril* var. *stilbocarpa* apresenta epicótilo com comprimento médio de 2,5 cm (Figura 6A) com aspecto rugoso, já *H. martiana* o epicótilo é maior (média 4,2 cm) (Figura 6A) e com aspecto liso.

O hipocótilo de ambas as espécies possui aspecto rugoso, é glabro e de coloração marrom (Figura 6A e B). Em *H. martiana* o comprimento do hipocótilo (média de 12,7 cm) é 1,6 vezes maior que o de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (média de 7,9 cm). Em relação à raiz, *H. martiana* apresenta comprimento médio de 18,7 cm, valor superior ao encontrado em *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (média de 10,9 cm).



Figura 6. Detalhe do desenvolvimento do epicótilo e protofilos. A. *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. B. *Hymenaea martiana*. Escala: quadriculas com 1 cm².

Fase 5: Desenvolvimento dos Metafilos

Nesta fase, analisada 42 dias após a germinação, observou-se ausência dos cotilédones na maioria dos indivíduos, pois os mesmos já haviam murchado e caído. Contudo, em alguns indivíduos de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* os cotilédones ainda estavam presentes no momento da descrição (Figura 7A). Os protofilos das duas espécies de jatobá apresentaram dimensões semelhantes, valores médios de 8,1 cm de comprimento e 6,2 cm de largura, porém estas se diferenciam quanto à textura e pilosidade, *H. courbaril* var. *stilbocarpa* os protofilos são membranáceos e glabros, e em *H. martiana* são coriáceos e pilosos. Em *H. courbaril* var. *stilbocarpa* o epicótilo apresenta, em média, 5,4 cm de comprimento até o primeiro nó (Figura 7A), já em *H. martiana* o epicótilo possui, em média, 3,7 cm de comprimento até o primeiro nó (Figura 7B). Em ambos os casos o epicótilo é de coloração verde e levemente rugoso. Nas duas espécies há o aparecimento do metafilo, folha com morfologia semelhante à encontrada em indivíduos adultos, no segundo nó foliar. Trata-se de uma folha alterna, composta, bifoliolada, sem exsudação (Figura 7B). Portanto, há variação morfológica entre os protofilos e metafilos.

O hipocótilo de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* possui comprimento médio 10,1 cm, cor verde levemente avermelhado e aspecto suculento (Figura 7A), e *H. martiana* apresenta comprimento médio de 6,9 cm, coloração marrom amadeirada e aspecto fino (Figura 7B). Nas duas espécies o colo torna-se pouco evidente em comparação às fases anteriores. A raiz de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* apresenta comprimento médio 14,3 cm e poucas ramificações (Figura 7A), já em *H. martiana* a raiz possui em média 13,0 cm de comprimento e duas ou mais ramificações (Figura 7B).



Figura 7. Desenvolvimento do segundo nó foliar. A. *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. B. *Hymenaea martiana*. Seta (B): Posição dos cotilédones. Escala: quadrículas com 1 cm².

Aspectos morfológicos relacionados ao gênero *Hymenaea*

As plântulas das duas espécies de jatobá (Figuras 8 e 9) possuem os metafilos compostos, bifoliolados com folíolos assimétricos, sem exsudação, peciolados, margens inteiras, lâminas com pontuações glandulares, alternos, face adaxial brilhante e abaxial fosca, nervuras salientes na face abaxial e venação broquidódroma (Figuras 8B e 9B). Verificou-se que *H. martiana* apresenta maior investimento em ramificações radiculares (Figuras 8C e 9C).

As plântulas de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* e de *H. martiana* são fanerocotiledonares, epígeas, com cotilédones de reserva. Além disso, estas espécies apresentam heterofilia entre protofilos

e metafilos, características semelhantes às observadas em *H. stigonocarpa* (MONTORO, 2008).

Poucas características morfológicas observadas nos primeiros estágios de desenvolvimento diferenciam as duas espécies estudadas, destacando-se: a coloração do hipocótilo logo após a germinação e soerguimento dos cotilédones, em *H. courbaril* var. *stilbocarpa* é vermelho escuro e de *H. martiana* verde; assim que são emitidos os protofilos de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* são vermelho amarronzado e os de *H. martiana* possuem coloração verde; os protofilos de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* são membranáceos e glabros, e de *H. martiana* são coriáceos e pilosos.



Figura 8. *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* 60 dias após a germinação. A. Vista geral da parte aérea. B. Detalhe das folhas de terceiro e quarto nós. C. Detalhe das raízes com ramificações. Escala: quadrículas com 1 cm².

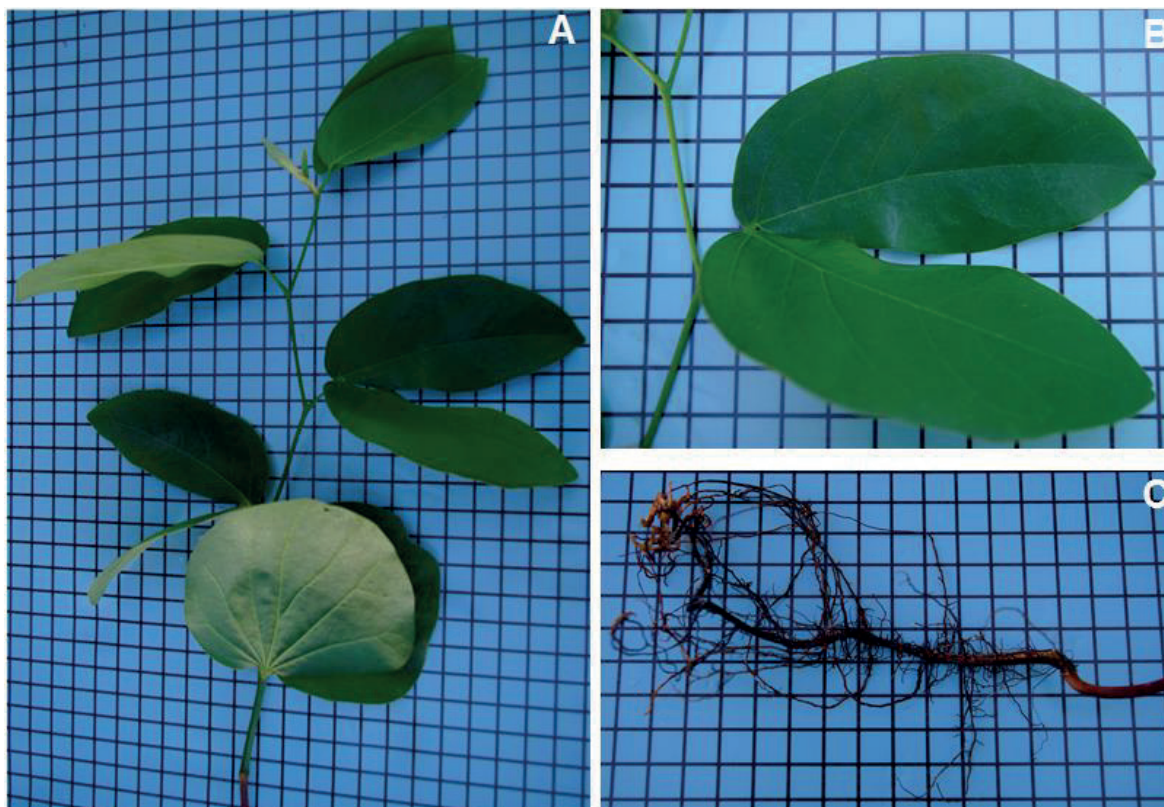


Figura 9. *Hymenaea martiana* 60 dias após a germinação. A. Vista geral da parte aérea. B. Detalhe da folha de terceiro nó. C. Detalhe das raízes com ramificações. Escala: quadrículas com 1 cm².

De acordo com Cunha-Silva *et al.* (2012), em estudo realizado com as mesmas espécies, os parâmetros biométricos de frutos e sementes diferenciam *H. courbaril* var. *stilbocarpa* de *H. martiana*. Os frutos de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* são maiores, possuem maior número de sementes por fruto e são significativamente mais pesados que os frutos de *H. martiana*. Já as sementes de *H. martiana* são maiores, mais robustas e estatisticamente mais pesadas.

Considerações Finais

Os dados apresentados poderão auxiliar na identificação de espécies nativas do Cerrado nos primeiros estágios de desenvolvimento,

contribuindo assim, em futuros estudos de recomposição e recuperação de áreas degradadas. Destaca-se que a heterofilia é uma característica importante a ser observada, pois implica na adequada identificação do gênero *Hymenaea* na fase inicial de desenvolvimento, contudo esta característica é compartilhada por várias espécies, assim não é útil na diferenciação de espécies neste gênero.

Dados sobre variações morfológicas nos estágios iniciais de desenvolvimento para os diferentes grupos de angiospermas são essenciais tanto para trabalhos sobre regeneração natural, quanto a viveiristas produtores de mudas.

Referências

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Espécies vegetais de uso múltiplo em Reservas Legais de Cerrado – Balsas, MA. **Revista Brasileira de Biociências** 5(1): 147-149, 2007

FAGG, C. W.; FELFILI, J. M. Coleta, armazenamento, beneficiamento de sementes e produção de mudas. *In*: FELFILI, J. M.; SAMPAIO, J. C.; CORREIA, C. R. M. A. (eds.). **Bases para a recuperação de áreas degradadas na bacia do São Francisco**. 1 ed. Brasília: CRAD/ Universidade de Brasília, Brasília, 1 ed., p. 7-16. 2008.

CUNHA-SILVA, G. R.; RODRIGUES, C. M.; MIRANDA, S. C. Dados biométricos de frutos e sementes de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & Langenh e *H. martiana* Hayne. **Revista Biotemas** 25 (3): 119-125. 2012

FEARNSIDE, P. Quantificação do serviço ambiental do carbono nas florestas amazônicas brasileiras. **Oecologia Brasileira** 12(4): 743-756. 2008.

FELFILI J. M.; FAGG, C. W.; PINTO, J. R. R. Recuperação de áreas degradadas no Cerrado com espécies nativas do Bioma e de uso

múltiplo para formação de corredores ecológicos e uso sustentável da reserva legal. *In*: FELFILI, J. M.; SAMPAIO, J. C.; CORREIA, C. R. M. A. (eds.). **Bases para a recuperação de áreas degradadas na Bacia do São Francisco**. 1 ed. Brasília: CRAD/Universidade de Brasília, Brasília, 1 ed., p. 17-26. 2008.

FERREIRA, M. E.; ANJOS, A. F.; FERREIRA, L. G.; BUSTAMANTE, M.; FERNANDES, G. W.; MACHADO, R. B. Cerrado: o fim da história ou uma nova história? **Ciência Hoje**, 56 (334): 24-29, 2016.

Furley, P. A.; Ratter, J. A. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography** 15(1): 97-108. 1988

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades @. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>

KODAMA, M. T.; SARTORI, A. L. B. Caracterização morfológica de plântulas de *Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex. Hayne, *H. stigonocarpa* Hayne var. *brevipetiolata* N. Mattos e *H. courbaril* L. **Revista Brasileira de Biociências** 5(1): 660-662. 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 384 p. 2008.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades**. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia/Solisluna. 344 p. 2009.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRA, T. S.; Nogueira, P. E. Flora vascular do Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. Brasília-DF. 2008.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES, P.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G. B. **Hotspots revisited**. Conservação Internacional/CI, Agrupación Sierra Madre. Pp. 15-96. 2005.

MONTORO, G. R. **Morfologia de Plântulas de Espécies Lenhosas do Cerrado**. Dissertação de mestrado – Botânica. Universidade de Brasília - DF. p.11. 2008.

RIBEIRO, R. D. *Hymenaea*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB083198>>.

RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A.; SOUSA-SILVA, J. C. Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. Pp: 385-399. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (orgs.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. Brasília-DF, p. 153-212. 2008.

SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. S. Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado. Brasília, Rede de Sementes do Cerrado. 96p. 2003.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment** 166: 113-124. 2010.

SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. + **Cem árvores do Cerrado: Matas de Galeria**. Guia de Campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado. 278 p. 2009.