

Morfologia de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Caryota mitis* Lour (Arecaceae)

MORPHOLOGY OF FRUITS, SEEDS, SEEDLING AND GERMINATION OF *CARYOTA MITIS* LOUR (ARECACEAE)

Camila P. Carvalho - Universidade de Taubaté
Elisa M. Aoyama - Instituto de Botânica de São Paulo

RESUMO

Muitas palmeiras são de importância econômica pelos produtos que delas podem ser obtidos. Elas também apresentam grande uso no paisagismo, sendo uma das espécies mais utilizadas a *Caryota mitis* Lour., conhecida como palmeira-rabo-de-peixe por causa do formato dos seus folíolos. Estudos sobre o desenvolvimento deste gênero são importantes, pois além de auxiliar na identificação, contribuirão para seu melhor cultivo. Assim, o objetivo deste trabalho é fornecer informações sobre a morfologia de frutos, sementes, plântulas e germinação de *C. mitis*. Foram coletados 55 frutos de dois espécimes, sendo pesados e medidos seus diâmetros longitudinal e equatorial. De cada fruto extraíram-se as sementes manualmente, feitas as medições dos diâmetros longitudinal, equatorial maior e equatorial menor e pesadas para o desenvolvimento das plântulas. Foram utilizados 75 frutos, realizando-se os seguintes tratamentos: T1-frutos despolidos; T2-frutos despolidos e embebidos em água por 2 semanas e T3-frutos com polpa. Os frutos são globosos e de superfície lisa, com cristais de oxalato de cálcio que causam irritação à pele. A semente permanece aderida ao endocarpo e possui superfície lisa, de consistência dura e coloração marrom. O tipo de germinação é remoto não-ligulada, com embrião reto e oblíquo. A maior taxa de germinação foi obtida em T1 e T3, sugerindo que a retirada da polpa não aumentou a taxa de germinação. O sistema radicular é constituído pela raiz primária, raízes secundárias e terciárias. Os catáfilos são tubulares e de extremidade pontiaguda. O eófilo é do tipo bifido, passando a bipinado quando adulto.

PALAVRAS-CHAVE

Palmae. Germinação. Desenvolvimento da plântula. *Caryota*

INTRODUÇÃO

A família Arecaceae apresenta uma distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 200 gêneros e 2000 espécies [1]. A utilização de palmeiras em paisagismo tem aumentado bastante pelo efeito estético que proporcionam, caracterizando o estilo dos jardins onde são empregadas [2].

Muitas palmeiras são de grande importância econômica pelos diferentes produtos que delas podem ser obtidos. Entre as diversas espécies podem-se citar *Cocos nucifera* L., com fruto e semente usados na alimentação [3], e *Euterpe edulis* Mart., cujo principal produto extraído é o famoso "palmito", consumido *in natura* ou em conserva, que tem causado o desaparecimento da espécie em algumas áreas [4].

Existem estudos sobre a germinação de espécies arbóreas utilizadas como ornamentais. Entre essas espécies estão *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. [5], *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich [6], *Butia capitata* (Mart.) Becc. [7], *Acacia polyphylla* DC. [8] e *Caryota* spp., sendo esta última uma das palmeiras mais utilizadas no paisagismo [1]. Por isso, estudos sobre o desenvolvimento deste gênero são importantes, pois além de auxiliar na identificação, contribuirão para seu melhor cultivo.

A palmeira *Caryota mitis* Lour., conhecida como palmeira-rabo-de-peixe devido ao formato de seus folíolos, é cespitosa, desprovida de palmito e forma

uma touceira densa de 6-10 m de altura. Ela é originária da Índia até o sudeste asiático, principalmente na Malásia e ilhas vizinhas [4].

Existem poucos estudos sobre o desenvolvimento, estrutura e biologia dos frutos de palmeiras, pois são as partes menos estudadas da planta, porém o mais importante recurso econômico em muitas espécies [9].

Sabe-se que a maioria das palmeiras é propagada pelas sementes como, por exemplo, *Elaeis guineensis* L., *Attalea dubia* (Mart.) Burret, *Caryota mitis* Lour. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman [4]. Exceto aquelas de interesse econômico, poucas apresentam estudos que definam melhor os tratamentos culturais a serem dispensados no seu cultivo, ou mesmo, as técnicas mais adequadas à multiplicação, principalmente das espécies de interesse apenas ornamental [2].

De acordo com Pedron et al. [7], informações sobre variações biométricas de tamanho e massa de frutos e sementes podem fornecer subsídios para a seleção de sementes com maior potencial de germinação e vigor.

Duke [10] salienta serem as características das sementes, bem como o tipo de germinação, a morfologia dos cotilédones e dos eófilos, de grande importância na determinação das espécies, incluindo esses caracteres em chave de identificação.

O presente trabalho teve por objetivo fornecer informações sobre a germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Caryota mitis* Lour., e fornecer dados para a identificação da espécie nas fases iniciais de desenvolvimento, além de contribuir para trabalhos taxonômicos e ecológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos foram coletados de dois espécimes na área urbana do município de Taubaté - SP. Após a coleta, foram realizadas as medições (diâmetro longitudinal e equatorial) e a pesagem de 55 frutos.

De cada fruto foi retirada a polpa (epicarpo e mesocarpo) manualmente. Em seguida, nas sementes realizaram-se as seguintes medições: diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial maior, diâmetro equatorial menor e determinação da massa.

Para a avaliação da morfologia da germinação, 75 frutos maduros foram coletados aleatoriamente,

realizando os seguintes tratamentos: T1-frutos despulpados; T2-frutos despulpados e embebidos em água por 2 semanas e T3-frutos com polpa.

Após os pré-tratamentos, as sementes e frutos foram plantados em areia lavada a 2 cm de profundidade, mantidas em viveiro com sombrite a 25% e irrigadas em dias alternados. A avaliação foi semanal e as sementes que foram consideradas germinadas apresentaram emissão inicial da bainha cotiledonar.

Posteriormente a germinação, as plântulas em cada estágio foram descritas e fotografadas. Consideraram-se como plântula os estágios que transcorrem desde a emissão da raiz primária até a completa expansão do primeiro eófilo, sendo as fases subsequentes denominadas de planta jovem [9].

A descrição do tipo de germinação e das plântulas seguiu a terminologia adotada por Tomlinson [9,11].

RESULTADOS

- Morfologia de Fruto e Semente

Em relação às medições realizadas nos frutos, estes apresentam o diâmetro longitudinal médio de 15,33 mm ($\pm 1,56$ mm), diâmetro equatorial médio de 17,88 mm ($\pm 2,26$ mm) e massa média de 3,09 g ($\pm 1,24$ g) (tab.1). Baseado nessas características, seu formato pode ser considerado globoso (fig.1).

Os frutos também são glabros e de superfície lisa, o que ocorre em outras palmeiras, como em *Euterpe oleracea* Mart. [12]. *C. mitis* possui frutos de coloração verde, passando a avermelhados e pretos quando maduros, seqüência essa formada pelo desenvolvimento de pigmentos coloridos, como carotenóides e antocianinas [9]. Cada fruto apresenta uma única semente, fato que é comum ocorrer para as palmeiras [4, 13, 14].

O mesocarpo contém muitos cristais de oxalato de cálcio, que quando manipulados causam grande irritação à pele humana. Porém, são consumidos por muitos animais, como pássaros, esquilos e chacal [13].

Tabela 1 – Medidas dos frutos maduros de *Caryota mitis* Lour.

Fruto	Média	Desvio Padrão	Amplitude
Diâmetro longitudinal (mm)	15,33	± 1,56	14-17
Diâmetro equatorial (mm)	17,88	± 2,26	16,2-19,4
Massa (g)	3,09	± 1,24	2,17-3,93

C. mitis possui sementes com diâmetro longitudinal médio de 11,27 mm ($\pm 8,08$ mm), diâmetro equatorial maior médio de 13,34 mm ($\pm 2,69$ mm), diâmetro equatorial menor médio de 11,37 mm ($\pm 1,91$ mm) e massa média de 1,2 g ($\pm 0,69$ g) (tab.2).

Esta palmeira apresenta a semente aderida ao endocarpo de superfície lisa (fig.1), tendo consistência dura, formato redondo e coloração marrom, sendo esta a cor que ocorre com mais frequência em sementes de várias espécies [10].

Tabela 2 – Medidas das sementes de *Caryota mitis* Lour.

Semente	Média	Desvio Padrão	Amplitude
Diâmetro longitudinal (mm)	11,27	± 8,08	0,98-12,4
Diâmetro equatorial maior (mm)	13,34	± 2,69	11-14,8
Diâmetro equatorial menor (mm)	11,37	± 1,91	9,4-12,1
Massa (g)	1,2	± 0,69	0,73-1,7

A classificação das sementes por tamanho ou massa é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor [15]. Existem vários estudos sobre a influência da massa da semente no desenvolvimento de plântulas [16-18], demonstrando que quanto maior a massa das sementes, maior é a porcentagem de germinação.

O endosperma de *C. mitis* é do tipo ruminado, ou seja, possui invaginações dos tecidos externos para o seu interior (fig.1) [19]. O significativo adaptativo desta

característica ainda é desconhecido. Uma das hipóteses é que o aumento da área do tegumento facilitaria a embebição da semente, em especial para os táxons com endosperma rígido, formado por hemiceluloses, caso das palmeiras [20].

Apesar de um endosperma ruminado ou não-ruminado ser um fator distinguível, é normalmente trivial sistematicamente porque esta característica não necessariamente distingue grandes grupos e ambas podem ser relatadas em um mesmo gênero [9,13].



Figura 1 – *Caryota mitis* Lour. A. Fruto maduro. B. Semente. C. Semente cortada ao meio. A seta destaca o embrião. Barra= 0,5cm.

- Germinação

A germinação é do tipo remota não-ligulada, caracterizada pelo desenvolvimento da plântula distante da semente. Seu embrião é reto e oblíquo (fig.1), classificado por Duke [10] como basal rudimentar.

Inicialmente, ocorre a emergência do pecíolo cotiledonar com o alongamento do embrião, que no momento da protusão pressiona o tegumento e desloca o opérculo em forma de disco. O pecíolo cotiledonar tem aspecto cilíndrico e coloração esbranquiçada.

O tempo inicial de germinação para T1 (frutos despolpados) foi de 52 dias, T2 (frutos despolpados e embebidos em água por 2 semanas) de 28 dias e T3 (frutos com polpa) em 137 dias (fig. 2). Isso é diferente do que foi encontrado por Koebernik [21], em que sementes de *C. mitis* levaram 149 dias para germinar. Segundo esse mesmo autor, há uma grande variabilidade de sementes na mesma inflorescência, sendo que o tempo de germinação pode variar em uma mesma espécie de palmeira.

Após 410 dias, a porcentagem de germinação foi de 44% em T1, 20% em T2 e 44% em T3 (fig. 2). E baseado nesses dados é sugerido que a embebição em água não aumente a produção de mudas desta espécie, pois mesmo o T2 tendo germinado mais rápido, também foi o tratamento que obteve uma menor porcentagem final de germinação.

Segundo Odetola [22], em um estudo sobre dormência, viabilidade e germinação de palmeiras ornamentais, foram feitos seis diferentes tratamentos com sementes de várias espécies. Para *Caryota mitis*, o tratamento que apresentou a maior média de porcentagem de germinação (93,4%) foi a remoção do exocarpo e mesocarpo, colocando as sementes em sacos translúcidos de polietileno e deixando-as em temperatura ambiente. Outro tratamento que também obteve bons resultados foi embeber as sementes por uma noite em uma solução diluída de compostos de crescimento, com uma taxa de 89,5%.

Martins et al. [23], em seu trabalho sobre tratamentos pré-germinativos em sementes da palmeira injá (*Maximiliana regia* Mart.), mostraram que a retirada da polpa (mesocarpo e epicarpo) favoreceu o desempenho das sementes, já que ela constitui barreiras para as trocas de água entre as sementes e o ambiente. Mas, no presente estudo, não houve um aumento na porcentagem de germinação entre os tratamentos realizados sem a polpa, demonstrando que para *Caryota mitis*, retirar a polpa não altera a taxa de germinação.

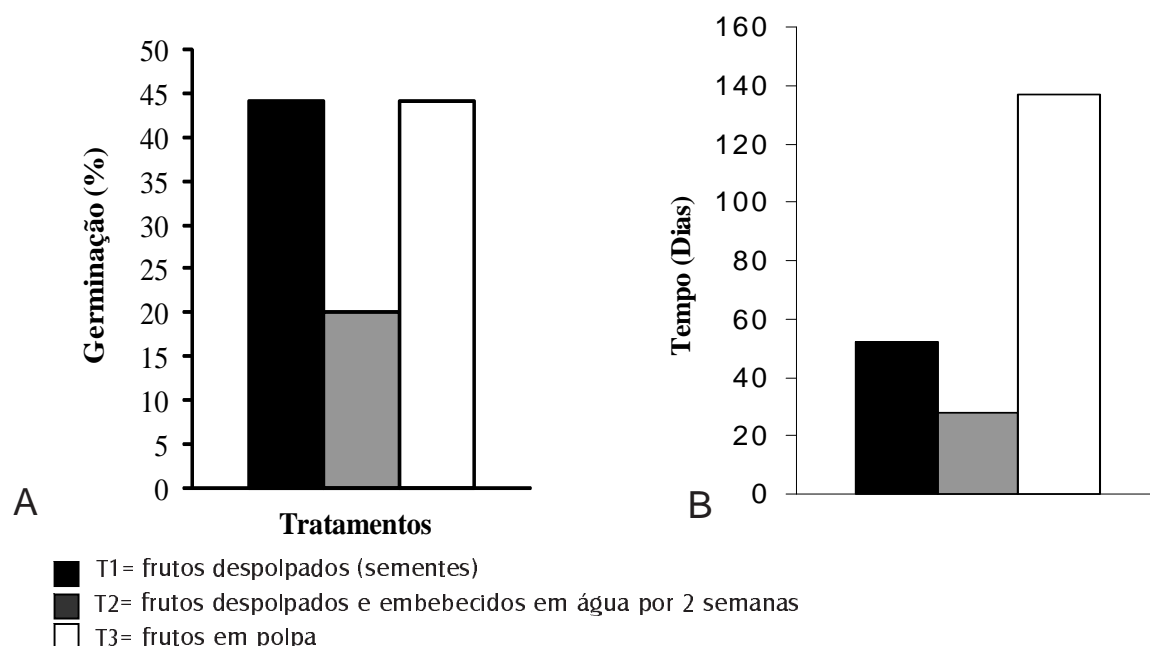


Figura 2 – A. Período para o início da germinação de sementes de *Caryota mitis* Lour. B. Porcentagem da germinação de sementes de *C. mitis* após 410 dias de experimento.

- Desenvolvimento da plântula

O sistema radicular da plântula é constituída pela raiz primária, de duas e quatro raízes secundárias e inúmeras raízes terciárias. Entre as raízes secundárias, uma se

destaca por ter maior comprimento e diâmetro, comportando-se como raiz principal, tendo em média 114,3mm de comprimento e 1,34mm de diâmetro (tab.3) (fig 3).

Tabela 3 - Análise morfológica da plântula de *Caryota mitis* Lour

Características	Média	Desvio Padrão
Comprimento da raiz (mm)	114,3	± 4,13
Diâmetro da raiz (mm)	1,34	± 0,33
Diâmetro da base (colo) (mm)	5,48	± 1,33
Altura (mm)	44,1	± 0,54
Comprimento da folha (mm)	58,6	± 0,7
Largura da folha (mm)	44,6	± 1,39
Comprimento do catáfilo I (mm)	13	± 0,32
Comprimento do catáfilo II (mm)	32,5	± 0,44
Número de nervuras	12,43	± 2,34
Ângulo de abertura da folha (°)	43,12	± 17,88

Os catáfilos são tubulares e de extremidade pontiaguda e muito rígida, sendo o primeiro catáfilo com média de 13 mm de comprimento e o segundo com 32,5 mm (tab. 3).

A germinação rápida e uniforme das sementes, seguida por uma pronta emergência das plântulas, é característica altamente desejável na formação de mudas, pois quanto mais tempo a plântula demorar a emergir do solo e permanecer nos estádios iniciais de desenvolvimento, mais vulnerável estará às condições adversas do meio [15].

A média de emissão do eófilo foi de 90,5 dias, e a semente ainda estava aderida à plântula através do pecíolo cotiledonar. Esse fato também foi observado em plântulas de *Euterpe precatoria* Mart. [24]. A altura média da plântula, nesta fase, é de 44,1 mm (tab.3).

Em palmeiras existe uma grande variedade nos formatos dos eófilos, sendo que em *Caryota mitis* ele é bifido [11,13], apresenta um comprimento médio de

58,6 mm e largura de 44,6 mm. Possui uma média de 12,43 nervuras e, por ser bifido, o grau médio do ângulo de abertura da folha é de 43,12° (tab.3). De acordo com Tomlinson [9], muitas características dos eófilos como a forma, cor e textura são usadas como diagnóstico para a identificação de plântulas em viveiro ou no campo.

Tomlinson [11], em seu trabalho sobre morfologia foliar de plântulas, relata que as folhas das plântulas de *Caryota mitis* apresentam uma morfologia diferente das folhas adultas, que são bipinadas. A ontogênese dessa espécie é um tipo específico e a transição entre o jovem e o adulto é longo e complexo. Essa mudança na forma foliar das palmeiras também foi observada em *Euterpe oleracea* Mart., em que na fase de plântula possui folha bifida e quando adulta folha pinada [24].



Figura 3 – Etapas do desenvolvimento das plântulas de *Caryota mitis* Lour. Barra = 1 cm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, os frutos, sementes e plântulas de *Caryota mitis* apresentam estruturas características que contribuem para a sua identificação e entre os

métodos de germinação da pesquisa realizada, o que se mostrou mais eficaz foi o despoldamento dos frutos.

ABSTRACT

Palms trees have economic importance due to the products which can be extract from them. They are strongly present in ornamental use, and the most used specie is *Caryota mitis* Lour., known as fishtail palm because of its leaves shape. Researches about the development of this specie are important for taxonomy as well as for a better cultivation of it. The aim of this work is to provide information about germination, morphology of fruits, seeds and seedlings of *C. mitis*. 55 fruits of two individuals were collected, weighed and their diameter longitudinal and equatorial measured. The seeds of each fruit was extracted manually, weighed and their longitudinal larger equatorial and shorter equatorial diameter were measured. To study the seedlings 75 fruits were treated: T1- fruits depulped; T2- fruits without pulp and soaked in water for 2 weeks and T3- fruits with pulp. The fruits are globular and their surface is flat, with crystals in the pulp which irritate the human skin. The seed stays adhered to the endocarp and presents flat surface, hard consistency and brown coloration. The kind of germination is remote non-ligular, with straight and oblique embryo. The highest germination rate was in T1 and T3. This result suggests that the extraction of the pulp does not increase the germination rate. The radicular system is constituted of primary root, with secondary and third roots. The cataphylls are tubular with pointed extremities. The eophyll is bifid, however it became bipinnate in adult leaves.

KEY-WORDS

Palmae. Germination. Development of seedling. *Caryota*

AGRADECIMENTOS

Ao Pedro Cardoso Júnior, pela ajuda com a coleta dos frutos. À Lillian Pimenta, pelas correções e ao Alex Silva, pela parte gráfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Aspectos morfológicos da plântula de açai (*Euterpe precatória* Mart.). Bol Mus Para Emilio Goeldi, sér Bot, Belém, v.16, n.1, p. 53-62, abr. 2000.
- BAYER, C.; APPEL, O. Occurrence and taxonomic significance of ruminant endosperm. The Botanical Review, New York, v. 62, n. 4, p. 301-10, oct-dec. 1996.
- BELTRATI, C. M.; PAOLI, A. A. S. Semente. In: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. (Ed.). Anatomia Vegetal. Viçosa: UFV, 2003. cap. 15, p. 399-424.
- CORNER, E. J. H. The natural history of palms. London: Weindenfeld and Nicolson, 1966.
- DUKE, J. A. On tropical tree seedlings – I. Seeds, Seedlings, Systems and Systematics. Ann Missouri Bot Gard, St. Louis, v. 56, n. 2, p.125-61, 1969.
- FLEIG F. D.; RIGO, S. M. Influência do tamanho dos frutos do palmitero *Euterpe edulis* Mart. na germinação das sementes e crescimento das mudas. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 8, n.1, p. 35-41, 1998.
- FRAZÃO, D. A. C. et al. Influência do peso da semente no desenvolvimento e vigor de mudas de cacau. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, n. 3, p. 31-39,1984.
- GRAZIANO, T. T. Viabilidade de sementes de palmeiras: 1. *Euterpe edulis* Mart. e *Ptychoesperma macarthurii* (H. WENDL.) NICH. Científica, São Paulo, v.10, n. 2, p. 273-76, 1982.
- KOEBERNIK, J. Germination of palm seed. Principes, Lawrence, v.15, p. 134-137, 1971.
- LIMA, J. D. et al. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (LEGUMINOSAE, CAESALPINOIDEAE). Rev. Árvore, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 513-18, 2006.
- LIN, S. S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmitero. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, n. 1, p. 57-66, 1986.
- LORENZI, H. et al. Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Plantarum, 2004.
- MARTINS, C. C. et al. Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.

22, n.1, p. 47-53, 2000.

MARTINS, C. C.; SILVA, W. R.; BOVI, M. L. A. Tratamentos pré-germinativos de sementes da palmeira Inajá. *Bragantia*, Campinas, v. 55, n. 1, p. 123-28, 1996.

NETO, J. C. A.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. *Revista Brasil Bot*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 249-56, jun. 2003.

ODETOLA, J. A. Studies on seed dormancy, viability and germination in ornamental palms. *Principes*, Lawrence, v. 31, n. 1, p. 24-30, 1987.

PAULA, J. E. Anatomia de *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae da Amazônia). *Acta Amazônica*, Manaus, v. 5, n. 3, p. 265-78, 1975.

PEDRON, F. A.; MENEZES, J. P.; MENEZES, N. L. Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butizeiro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 585-86, mar-abr. 2004.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. Botânica econômica brasileira. 2 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.

SANTOS, D. L.; SUGAHARA, V. Y.; TAKAKI, M. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand – Bignoniaceae. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.15, n.1, p. 87-92, 2005.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática. São Paulo: Nova Odessa, 2005.

TOMLINSON, P. B. The Structural Biology of Palms. Oxford: Clarendon Press Oxford, 1990.

TOMLINSON P. B. Seedling leaves in palms and their morphological significance. *Journal of the Arnold Arboretum*, Cambridge, v. 41, p. 414-28, 1960.

UHL, N. W.; DRANSFIELD, J. Genera Palmarum: a classification of palms based on the work of Harold E. Moore Jr. Kansas: Allen Press Lawrence, 1987.

Camia P. Carvalho

Rua São João Evangelista, 406

CEP: 12050-300

Taubaté - SP

e-mail: camilapc_bio@yahoo.com.br

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 31/05/2007

Aceito para publicação em: 19/03/2008