MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES, PLÂNTULAS E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GERMINATIVO DE *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f., (BROMELIACEAE)

Ariana Veras de Araújo¹, Marlene Feliciano Figueirêdo², Lúcia Betânia da Silva Andrade³, Sebastião Medeiros Filho⁴, Francisco Carlos Barbosa Nogueira⁵

1. Bióloga pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (ariana.veras@hotmail.com).
- 2 e 3. Doutoradas, professoras/pesquisadoras do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e Bolsistas de Produtividade e Estimulo à Interiorização – BPI).
4. Doutor, professor/pesquisador do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC).
5. Pesquisador do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Avenida da Universidade, 850, Campus Betânia, CEP: 62.040-370, Sobral, Ceará, Brasil.

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015

DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_198

RESUMO

Encholirium spectabile Mart. ex Schult. & Schult. f., é uma espécie nativa e endêmica do Brasil, com ocorrência na caatinga, cerrado e mata atlântica. Objetivou-se descrever e ilustrar as características morfológicas internas e externas de frutos e semente, bem como as fases de desenvolvimento da plântula e o comportamento germinativo em diferentes classes de tamanho em sementes (pequena, média e grande) de *E. spectabile*. Para o estudo do fruto foram observados a textura, consistência, pilosidade, brilho, forma, número de sementes por fruto e deiscência. Nas sementes registrou-se a cor, textura, consistência e forma. Os frutos são cápsulas loculicidas triloculares, polispérmicos. As sementes são achatadas, bitegumentadas, obovadas com ala membranácea contornando o núcleo seminífero. As plântulas possuem raiz primária pilosa, coloração esbranquiçada, eófilos lanceolados, membranáceos de cor verde; bainha cotiledonar membranácea com base fendida e o hipocótilo branco-esverdeado, cilíndrico e translúcido. Foi verificado que a germinação é do tipo epígea criptocotiledonar iniciando entre o 4º e o 5º dia e estabilizando no 26º dia após a semeadura. O tamanho das sementes influenciou no comportamento germinativo, com superioridade das sementes médias e grandes (84,5 e 100% respectivamente) e 1% em sementes pequenas.

PALAVRAS-CHAVE: biometria, espécie nativa; germinação

MORPHOLOGY OF FRUITS, SEEDS, SEEDLINGS AND EVALUATION OF THE POTENTIAL OF GERMINATION *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. (BROMELIACEAE)

ABSTRACT

Encholirium spectabile Mart. ex Schult. & Schult. f., is a native and endemic species of Brazil occurring in the savanna, savannah and Atlantic forest. This study aimed to describe and illustrate the internal and external morphological characteristics of fruits and seed as well as the development stages of seedling and germination behavior in different size classes in seeds (small, medium and large) of *E. spectabile*. For the research of the fruit, texture has been observed, like consistency, hairiness, brightness, shape, number of seeds per fruit and dehiscence. Seed color, texture, consistency and shape have been noticed. The fruits are capsules loculicidas triloculares, polyspermic. The seeds are flattened, bitegmic, obovate with membranous wing core skirting the seminiferous. The primary root seedlings has hairy, whitish, eophylls lanceolate, membranaceous green, membranous sheath cotyledon and hypocotyl based split is white-green, cylindrical and translucent. It was found that the germination is epigeal cryptocotyledonary starting between the 4th and 5th day and stabilizing on the 26th day after sowing. The size of the seeds influences the germination behavior, with higher seed medium and large (84.5 and 100% respectively) and 1% small seeds.

KEYWORDS: native species; germination; biometrics

INTRODUÇÃO

Bromeliaceae é uma família com distribuição neotropical, incluindo cerca de 60 gêneros e 3.000 espécies. No Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 1.200 espécies. Encontra-se classificada em três subfamílias: Pitcairnioideae, Bromelioideae e Tillandsioideae (SOUZA & LORENZI, 2008). As Bromeliaceae são notáveis pela sua diversidade ecológica, apresentando espécies epífitas, terrícolas e saxícolas, ocorrendo tanto em habitats florestais úmidos como em ambientes xerofíticos (PITA & MENEZES, 2002).

Devido à grande diversidade de espécies, típica arquitetura foliar e variação morfológica, as bromélias ocupam lugar de destaque entre as plantas ornamentais comercializadas no Brasil. Muitas espécies desse grupo são comercializadas e a depredação de seu ambiente natural pode favorecer a extinção de inúmeros indivíduos (PEREIRA et al., 2008).

Macambira-de-flecha (*Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.), pertence à família Bromeliaceae, subfamília Pitcairnioideae. É nativa e endêmica do Brasil, com distribuição geográfica nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe, ocorrendo na caatinga, cerrado e mata atlântica (FORZZA et al., 2015). Os representantes dessa subfamília são terrestres, xerofíticos, com sistema radicular bem desenvolvido, que desempenha as funções de absorção de água e sais minerais e fixação da planta no substrato pedregoso típico da caatinga (PITA & MENEZES, 2002).

Estudos dos aspectos morfológicos da semente, germinação e plântula têm auxiliado a diferenciação taxonômica entre as espécies. Tais informações contribuem para a compreensão dos aspectos ecológicos e do desenvolvimento de espécies nativas (PEREIRA, 1988).

SCATENA et al. (2006) estudaram a morfologia de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) e ressaltaram que a morfologia de sementes é muito variável entre as espécies da família Bromeliaceae e, portanto, de notável importância para a taxonomia da família. DUARTE et al. (2009) descreveram os aspectos morfológicos de frutos, sementes e

desenvolvimento pós-seminal de *Dyckia goehringii* Gross & Rauh (Bromeliaceae) verificando que estes aspectos contribuem para sua identificação e avaliação das plântulas em condições de campo e/ou de cultivo.

O tamanho das sementes dentro de uma espécie é um indicativo de sua qualidade fisiológica, considera-se que sementes maiores apresentam um maior poder germinativo e vigor do que as menores (AGUIAR et al., 1993). Portanto, é relevante a realização de estudos que considere o tamanho das sementes como um dos fatores que pode influenciar no potencial germinativo e no vigor.

Desta forma, objetivou-se descrever e ilustrar as características morfológicas internas e externas de frutos e semente, bem como as fases de desenvolvimento da plântula e o comportamento germinativo em diferentes classes de tamanho em sementes (pequena, média e grande) de *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *E. spectabile* foram coletados de plantas localizadas no município de Graça (4° 02'48"S, 40° 44'59"W, altitude de 169 m) - CE, o qual é caracterizado por clima tropical com estação seca e precipitação média anual de 1.507,2 mm.

Foram coletadas três hastes de frutos maduros provenientes de três matrizes, bem como plantas inteiras para registro (n° 15828) no Herbário Francisco José de Abreu Matos (HUVA) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Após a coleta das hastes, as sementes foram retiradas manualmente dos frutos, beneficiadas e acondicionadas em recipientes plásticos sob temperatura ambiente até o início do estudo. Partes das mesmas foram separadas por classes de tamanho utilizando peneiras de malhas manuais com intuito de avaliar o poder germinativo.

Biometria e morfologia de frutos, sementes e plântulas - Para a biometria de frutos e sementes utilizaram-se 100 unidades selecionadas aleatoriamente. Foram descritas e ilustradas as características morfológicas externas e internas de frutos e sementes, considerando os seguintes aspectos para caracterização do fruto: tipo, formato, cor, dimensões (comprimento e espessura), textura e consistência do pericarpo, deiscência e número de sementes por fruto. Nas sementes, as características observadas e descritas foram: dimensões (comprimento e largura), forma, coloração, textura, embrião, presença ou ausência de endosperma e tipo de semente. Para facilitar o estudo da morfologia interna, as sementes foram hidratadas por 24 horas em água a temperatura ambiente. A metodologia e a terminologia empregada foram baseadas nos trabalhos de BARROSO et al. (1999); ABREU et al. (2005); PEREIRA et al. (2008) e DUARTE et al. (2009).

As dimensões (comprimento, largura e espessura) de frutos e sementes foram obtidas por meio de paquímetro digital de 0,05 mm de precisão. As ilustrações foram feitas a olho nu ou com auxílio de lupa de mesa e microscópio estereoscópico.

Para acompanhar e ilustrar as fases de germinação e o desenvolvimento das plântulas, foram semeadas quatro repetições de 25 sementes em rolo de papel germitest® embebidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa de papel de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), mantidas em câmara incubadora do tipo (B.O.D.), a temperatura de 28 °C, umidade relativa de 75%, fotoperíodo de 12 horas, durante 60 dias. O acompanhamento foi diário e as descrições e ilustrações foram feitas de acordo com o surgimento das estruturas em cada estágio do desenvolvimento.

A germinação foi considerada desde a emissão da radícula até a protrusão completa da bainha cotiledonar e o estágio de plântula foi considerado quando houve o aparecimento da primeira folha e a expansão total da segunda e terceira folha.

Potencial germinativo das sementes - As sementes foram separadas em peneiras manuais nas frações: grande (sementes retidas na peneira de malha 3,00 mm, tendo passado pela peneira de malha 5,00 mm, formando um lote de sementes $> 3,00$ mm e $\leq 4,60$ mm), média (sementes retidas na peneira de malha 2,00 mm tendo passado pela peneira de malha 3,00 mm, formando um lote de sementes medindo $> 2,00$ mm e $\leq 3,00$ mm) e pequena (sementes retidas na peneira de malha 1,00 mm tendo passado pela peneira de malha 2,00 mm, obtendo um lote de sementes com dimensões $> 1,00$ mm e $\leq 2,00$ mm).

O teste de germinação foi realizado conforme os procedimentos descritos anteriormente para a caracterização morfológica da plântula. Ao final do teste, 21 dias após a semeadura, computou-se o número de plântulas normais segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com LABOURIAU & VALADARES (1976), foram consideradas germinadas as sementes que emitiram a protrusão da radícula.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro de repetições de 50 sementes para cada classe de tamanho. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfologia do fruto - O fruto da macambira-de-flecha é seco, glabro, do tipo cápsula loculicida, trilocular, polispérmica, com deiscência sinistrógera no escapo. A deiscência ocorre ao longo da nervura mediana, passando pelo centro do lóculo. A região mediana é percorrida por uma linha saliente que representa fragmentos de septos, corroborando com a descrição de BARROSO et al. (1999). Apresenta fragmentos de sépalas, pétalas e estames durante e após a deiscência. Pedúnculo medindo em média 1,60 cm, consistência lenhosa (Figura 1 A, B, C, D e E).

FIGURA 1. Aspectos morfológicos do fruto e da semente de *Encholirium spectabile* Mart ex Schult. & Schult. f. **A.** Fruto maduro; **B.** Fruto em deiscência; **C.** Visão frontal do fruto; **D.** Visão ventral de um lóculo do fruto fechado; **E.** Vista ventral de um lóculo contendo sementes; **F-G.** Semente. ep: epicarpo; em: embrião; lo: lóculo; me: mesocarpo; nm: nervura mediana; nsc: núcleo seminífero central; pd: pedúnculo; pe: pétala; se: sépala; sm: semente; te: tegumento. Barra = 1mm.

Os frutos jovens possuem coloração marrom-avermelhado, brilhante, passando a marrom-enegrecido-opaco na fase de dispersão das sementes. O comprimento e a espessura média é de 26 mm e 8 mm, respectivamente (Tabela 1). Em cada fruto foram contadas de 336 a 491 sementes, com média de 437 sementes/fruto. Na macambira foi observado que a posição das sementes nos frutos influencia a forma e o tamanho das mesmas, sendo que as sementes próximas ao ápice são menores que as que se desenvolve na base e região mediana do fruto.

TABELA 1. Dimensões do fruto de *Encholirium spectabile* Mart.ex Schult. & Schult. f.

Dimensões (mm)	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Comprimento	26,0	29,0	21,0	5,09	23,2
Espessura	8,00	6,07	9,35	2,82	7,90

Morfologia da semente - As sementes são pequenas, variando entre 1-4,6 mm comprimento e 1-3 mm largura (Tabela 2), achatadas, bitementadas, com tegumento de cor marrom-claro a marrom-acobreado. Possuem forma obovada e ala membranácea e hialina que contorna o núcleo seminífero, sendo mais larga do que longa no ápice da semente.

TABELA 2. Dimensões da semente de *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.

Dimensões (mm)	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Comprimento	3,16	4,60	2,00	1,78	5,32
Espessura	1,30	3,00	1,00	1,14	3,56

O núcleo seminífero é acentuado, de cor marrom-avermelhado (Figura 1F). Embrião obovalado, central, proximal, com cerca de 1,00 mm de comprimento, de coloração esbranquiçada, retilíneo, envolto por endosperma amiláceo (Figura 1G). Em média, a massa de 1000 sementes foi de 0,36 g, com 13,5% de umidade. Os aspectos da estrutura da semente de *E. spectabile* não diferiram da morfologia das sementes de espécies de Bromeliaceae estudados por PEREIRA et al. (2008) e DUARTE et al. (2009). Por outro lado, SCATENA et al. (2006), estudando a morfologia de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae), observaram que a morfologia das sementes é muito variável entre as espécies da família Bromeliaceae.

As sementes de Bromeliaceae possuem características relevantes para subsidiar análises ecológicas, delimitar gêneros e contribuir para a reavaliação taxonômica a nível infrafamiliar (SILVA & SCATENA, 2011).

Morfologia da germinação e da plântula - *Encholirium spectabile* apresenta germinação do tipo epígea criptocotiledonar, com cotilédones haustorial durante o processo. A germinação inicia-se com o rompimento dos tegumentos e a protrusão da raiz primária recoberta pela coifa na base da semente (Figura 2A), entre o 4º e 5º dia após a semeadura. O colo é bem delimitado por um anel de pêlos (Figura 2B).

FIGURA 2. Germinação e desenvolvimento de plântula de *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. **A-D.** Fase da germinação. **A.** Protrusão da radícula entre o 4º e 5º dias; **B-D.** Desenvolvimento da raiz principal; **E-H.** Desenvolvimento da Plântula. **E.** Aparecimento da bainha cotiledonar aos 7 dias; **F.** Desenvolvimento da bainha cotiledonar aos 9 dias; **G.** Surgimento da primeira folha aos 16 dias; **H.** Emergência da segunda folha aos 21 dias; **I-J.** Planta jovem. **I.** Aparecimento da terceira folha aos 26 dias; **J.** Aparecimento da quarta folha aos 60 dias e desprendimento do tegumento da plântula. bc: bainha cotiledonar; cl: colo; cp: colo com pelo; coi: coifa; hi: hipocótilo; pr: primeira folha; qt: quarta folha; r: raiz; ra: raiz adventícias; rp: raiz primária; sf: segunda folha; te: tegumento; tf: terceira folha. Barra = 1 mm.

Raiz primária esbranquiçada, densamente pilosa, com geotropismo positivo (Figuras 2C e 2D). Cotilédone elevado da superfície do substrato por alongamento do hipocótilo que é cilíndrico, translúcido, reto, liso, de coloração branco-esverdeado (Figura 2E). Bainha cotiledonar verde, membranácea, lanceolada com base fendida (Figura 2F). No 16º dia após a semeadura ocorreu a emissão da primeira folha. Esta apresentou forma lanceolada, consistência membranácea e coloração verde-clara (Figura 2G). A segunda folha foi observada entre o 21º e 22º dia (Figura 2H).

A planta jovem possui raiz primária bem desenvolvida, colo bem delimitado, hipocótilo cilíndrico creme esverdeado, com raízes adventícias, folhas imbricadas em forma de roseta aos 26 dias após a sementeira (Figura 2I). Em Pitcairnioideae, a bainha cotiledonar é extensa, sendo o hipocótilo notoriamente alongado e a raiz primária apresenta-se medianamente desenvolvida (STEFANINI, 2013).

Aos 60 dias após a sementeira, a planta encontra-se independente do cotilédono, com 4 a 5 folhas (Figura 2J), tendo em média 2 cm de comprimento. O desprendimento do tegumento da plântula iniciou entre o 45º e 46º dia. Não foi observada a formação de tricomas durante o período de estudo da germinação. Nesse sentido, DUARTE et al. (2009) também não observaram tais tricomas e relataram que apenas a segunda folha de *Dyckia goehringii* Gross & Rauh (Bromeliaceae) se distinguia da primeira folha aos 15 dias após a sementeira por ser maior e espessa apresentando lanugem esparsa nos bordos, possivelmente devido a formação de tricomas peltados. Entretanto, em *Neonegelia cruenta* (Graham) L. B. Smith e *Vrieseane glutinosa* Lindley (Bromeliaceae), os tricomas foram observados em microscopia eletrônica de varredura aos 15 dias após o início da germinação enquanto que em *Aechmeanudicaulis*, os tricomas foram detectados já na primeira folha no 11º dia após a sementeira (MANTOVANI & IGLESIAS, 2005).

A presença de tricomas auxiliam na adaptação a ambientes xéricos, mantendo uma superfície saturada em vapor d'água sobre a folha, o que ajuda na diminuição da temperatura e transpiração foliar, interferindo na assimilação de CO₂ (OLIVEIRA et al., 2007).

Poder germinativo das sementes - Conforme a Figura 3 observa-se que o potencial germinativo das sementes de *E. spectabile* foi influenciado pelo tamanho. As sementes pequenas obtiveram 1% de germinação, as médias e grandes apresentaram 84,5% e 100% de germinação, respectivamente. Nesse sentido, DUARTE et al. (2010) estudando as características físicas e germinação de sementes de *Dyckia goehringii* Gross e Raul (Bromeliaceae) sob diferentes temperaturas, verificaram que sementes grandes apresentam maior germinação e vigor, originando plântulas mais vigorosas do que as sementes pequenas.

FIGURA 3. Percentual germinativo de sementes de *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. em diferentes classes. Sementes grandes (> 3,00 mm e ≤ 4,60 mm), médias (> 2,00 mm e ≤ 3,00 mm) e pequenas (> 1,00 mm e ≤ 2,00 mm).

O tamanho da semente é considerado um indicativo de sua qualidade fisiológica sendo que sementes maiores apresentam maior poder germinativo que as sementes menores, possivelmente por possuírem embriões bem desenvolvidos e com uma maior quantidade de reservas (RODO et al., 2001).

No presente estudo, verificou-se que o tamanho das sementes está relacionado com a posição que estas ocupam nos frutos, com base neste fato, pode-se inferir que a capacidade germinativa das sementes menores é afetada pela quantidade de reserva que possuem, uma vez que há uma limitação no seu desenvolvimento devido ao espaço que ocupam.

CONCLUSÕES

A germinação de sementes de *Encholirium spectabile* é do tipo epígea criptocotiledonar com início ocorrendo aproximadamente no 4º a 5º dia e termino no 26º dias após a semeadura.

O tamanho das sementes influencia o potencial germinativo, com superioridade das sementes médias e grandes (84,5 e 100% respectivamente) e 1% em sementes pequenas.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. C. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S. Caracterização morfológica de frutos, sementes e germinação de *Allophylus edulis* (ST.-HIL.) Radlk. (Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**. v. 27, n. 2, p. 59-66, 2005.

AGUIAR, I. B.; PINÃO-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília, DF. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes-ABRATES, 1993. 350p.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e Sementes: Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 1999. 443p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

DUARTE, E. F.; CARNEIRO, I. F.; REZENDE, M. H. Morfologia de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Dyckia goehringii* Gross & Rauh (Bromeliaceae). **Revista de Biologia Neotropical**, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2009.

DUARTE, E. F.; CARNEIRO, I. F.; SILVA, N. F.; GUIMARÃES, N. N. R. Características físicas e germinação de sementes de *Dyckia goehringii* Gross & Rauh (Bromeliaceae) sob diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 4, p. 422-429, 2010.

FORZZA, R. C.; COSTA, A.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; MARTINELLI, G.; MONTEIRO, R. F.; SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D. P.; PAIXÃO-SOUZA, B. Bromeliaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB016601>>. Acessado em 26 de julho de 2015.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.

MANTOVANI, A.; IGLESIAS, R. R. Quando aparece a primeira escama? Estudo comparativo sobre o surgimento de escamas de absorção em três espécies de bromélias terrestres de restinga. **Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 56, n. 87, p. 73-84, 2005.

OLIVEIRA, A. L. S.; ELIAS, S. R. M.; FIGUEIREDO, A. D. L. Anatomia foliar em plantas adultas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 312-323, 2007.

PEREIRA, A. R.; PEREIRA, T. S.; RODRIGUES, A. S.; ANDRADE, A. C. S. Morfologia de sementes e do desenvolvimento pós-seminal de espécies de Bromeliaceae. **Acta Botânica Brasílica**, v. 2, n. 4, p. 1150-1162, 2008.

PEREIRA, T. S. Bromelioideae (Bromeliaceae). Morfologia do desenvolvimento pós-seminal de algumas espécies. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 29, n.1, p. 115-154, 1988.

PITA, P. B.; MENEZES, N. L. Anatomia da raiz de espécies de *Dyckia* Schult. f. e *Encholirium* Mart. ex Schult. & Schult. f. (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil), com especial referência ao velame. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo-SP, v. 25, n. 1, p. 25-34, 2002.

RODO, A. B.; PERLEBERG, C. S.; TORRES, S. B.; GENTIL, D. F. O.; TESSARIOLINETO, J. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, Curitiba-PR, v. 58, n. 1, p. 201-204, 2001.

SCATENA, V. L.; SEGECIN, S.; COAN, A. I. Seed Morphology and Post-Seminal Development of *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) from the “Campos Gerais”, Paraná, Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 49, n. 6, p. 945-951, 2006.

SILVA, I. V.; SCATENA, V. L. Morfologia de sementes e de estádios iniciais de plântulas de espécies de Bromeliaceae da Amazônia. **Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 62, n. 2, p. 263-272, 2011.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrativo para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2 ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 704p.

STEFANINI, L. **Morfologia as semente e desenvolvimento pós-seminal em cinco espécies de Bromeliaceae**. 2013. 32p. Dissertação (Mestrado em Agronomia),

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista,
Jaboticabal-SP, 2013.