

MORFOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE *SYNGONANTHUS ELEGANS* E *S. NIVEUS* (ERIOCAULACEAE)

Vera Lucia Scatena¹
José Pires de Lemos Filho²
Ana Amélia Araújo Lima²

Recebido em 11.05.95. Aceito em 04.03.96.

RESUMO - (Morfologia do desenvolvimento pós-seminal de *Syngonanthus elegans* e *S. niveus* - Eriocaulaceae). As espécies *S. elegans* (Bong.) Ruhl. e *S. niveus* (Kunth.) Ruhl. (Eriocaulaceae) são conhecidas como sempre-vivas e ocorrem nos campos rupestres da Serra do Cipó - MG. Devido a sua utilização como ornamental, ressalta-se a importância dos dados sobre sua germinação e desenvolvimento pós-seminal. As sementes foram colocadas para germinar em câmara de germinação, em condições controladas, e no ambiente de laboratório no claro e no escuro. Para cada tratamento foram utilizadas 4 repetições com 25 sementes em placas de Petri com papel de filtro umedecido. Os resultados mostraram que as sementes de *S. elegans* e *S. niveus* são fotoblásticas positivas. As etapas do desenvolvimento pós-seminal são semelhantes para ambas espécies e, na germinação, observa-se a protrusão do eixo embrionário, de onde se desenvolvem primeiramente as folhas e posteriormente as raízes adventícias. O opérculo da semente fica aderido à testa e a raiz primária se degenera ainda no eixo embrionário.

Palavras-chave: germinação, desenvolvimento pós-seminal, *Syngonanthus*.

ABSTRACT - (Morphological of post-seminal development of *Syngonanthus elegans* and *S. niveus* - Eriocaulaceae). The species *S. elegans* (Bong.) Ruhl. and *S. niveus* (Kunth.) Ruhl. (Eriocaulaceae) are known in Brazil as star flowers and they grow in the rupestrian fields of Serra do Cipó - MG. They are used for ornamental purposes so data on their germination and post-seminal development are important. In this study the seeds were germinated in growth chamber under controlled conditions and in the laboratory under light and dark conditions. For each treatment four repetitions of 25 seeds on Petri plates with humid filter paper were used. The results show that the seeds of *S. elegans* and *S. niveus* are positive photoblastic. The post-seminal development stages are the same for both species and during the germination period the undifferentiated axis of the embryo becomes apparent. The observation of the development of this axis shows that the growth of the leaves occurs first than that of the adventitious root. The seed operculum adheres to the testa and the primary root degenerates in the embryonic axis.

¹ Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Caixa Postal 199, 13506-900 Rio Claro, SP, Brasil. Bolsista CNPq.

² Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Caixa Postal 486, 31270-110 Belo Horizonte, MG, Brasil. Bolsistas CNPq.

Key words: germination, post-seminal development, *Syngonanthus*.

Introdução

Os solos da Serra do Cipó - MG são rasos, ocorrendo afloramentos rochosos de quartzito e arenito (Joly 1970). O clima que predomina é o Cwb da classificação de Köppen (1931). Este clima apresenta verões brandos com temperatura média variando entre 17,4 e 19,8°C, presença de estação chuvosa, com precipitação anual em torno de 1600 mm (Magalhães 1954), que dura de 3 a 4 meses, e inverno seco.

As características de solo, clima e relevo desta região propiciam o estabelecimento de uma flora típica que representa um mosaico de diferentes comunidades vegetais intimamente associadas (Giulietti et al. 1987), dentre elas os campos rupestres.

Segundo Giulietti et al. (1987), a família Eriocaulaceae está em segundo lugar em número de espécies entre as Monocotiledôneas nos campos rupestres, sendo superada somente pela família Gramineae. As Eriocaulaceae são predominantemente herbáceas e incluem 1200 espécies reunidas em 10 gêneros de distribuição pantropical (Hensold & Giulietti 1991).

As Eriocaulaceae são conhecidas popularmente como “sempre-vivas” por suas inflorescências de coloração paleácea e de grande durabilidade (Giulietti 1978). Algumas espécies de sempre-vivas, são largamente usadas para fins de decoração sendo também produto de exportação do Brasil (Moldenke & Smith 1976). Este fato confere a elas alto valor comercial, principalmente no mercado internacional e seu extrativismo constitui-se importante atividade econômica nas regiões onde ocorrem (Giulietti et al. 1988b).

S. elegans (Bong.) Ruhl. é conhecida popularmente como sempre-viva--pé-de-ouro e é uma das espécies mais exploradas do ponto de vista comercial por possuir o escapo longo e *S. niveus* (Kunth.) Ruhl. é também explorada para esse fim embora possua o escapo mais curto.

Estudos anatômicos com espécies de *Syngonanthus* Ruhl. foram desenvolvidos por Scatena (1990), Scatena & Menezes (1993) e especificamente sobre germinação, apenas em *S. rufipes* (Scatena et al. 1993). Tendo em vista a carência de informações sobre *S. elegans* e *S. niveus* e sua importância econômica, este trabalho tem como objetivo apresentar dados sobre a germinação e o desenvolvimento pós-seminal dessas espécies, visando fornecer subsídios para futuros cultivos.

Material e métodos

Os capítulos de *S. elegans* e *S. niveus* foram coletados na Serra do Cipó, município de Santana do Riacho, MG. As exsiccatas do material estudado estão depositadas no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais sob os números BHC B 20660 e BHC B 19620, respectivamente.

As sementes de *S. niveus* foram obtidas de capítulos que se encontravam na fase final de maturação e coletadas em 08/06/92 e aquelas de *S. elegans* foram obtidas de capítulos que se encontravam na fase final de dispersão (queda de alguns escapos) e coletadas em 26/02/93. Os testes de germinação foram realizados imediatamente após a coleta do material, em placa de petri sobre papel de filtro umedecido com água destilada, na presença de luz ou no escuro em câmara de germinação e nas condições ambientais de laboratório. Na câmara de germinação a luz foi fornecida continuamente por lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia ($23 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$). Nas condições do ambiente de laboratório, a luz foi variável, durante o dia na presença de luz difusa natural suplementada com luz branca fornecida por lâmpadas fluorescentes num fluxo quântico de cerca de $15 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ que a noite se reduzia a $4 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. As condições de temperatura por ocasião da germinação das duas espécies foi distinta, sendo respectivamente para *S. niveus* e *S. elegans*, $28 \pm 2^\circ\text{C}$ e $26 \pm 2^\circ\text{C}$ na câmara de germinação e, $21 \pm 4^\circ\text{C}$ e $22 \pm 3^\circ\text{C}$ no ambiente de laboratório.

Para cada tratamento foram utilizadas 4 repetições de 25 sementes e a germinação foi avaliada diariamente com o auxílio de microscópio estereoscópico. A condição de escuro constante foi obtida envolvendo-se as placas em papel de alumínio e a contagem do número de sementes germinadas foi realizada sob luz verde de segurança. Foi considerada germinada a semente com protrusão do eixo embrionário. Os resultados da porcentagem final de germinação foram transformados em valores angulares para análise de variância e as médias transformadas foram comparadas entre si pelo teste de Tukey.

Os desenhos de organografia das plântulas foram realizados ao microscópio estereoscópico (Olympus SZH) com o emprego da câmara clara e projeção da escala micrométrica.

Resultados e discussão

As sementes de *S. elegans* e *S. niveus* apresentam maior porcentagem de germinação na presença de luz (Figura 1). Em outras plantas de campos rupestres este fato foi observado em espécies do gênero *Pleurostima* e *Vellozia* (Velloziaceae) por Mercier & Guerreiro-Filho (1989) e, entre as Eriocaulaceae, em *Paepalanthus speciosus* por Sá e Carvalho & Ribeiro (1994), plantas essas que também crescem na Serra do Cipó, em condições climáticas similares àquelas em que crescem *S. elegans* e *S. niveus*. A frequência da germinação de *S. elegans*, na presença de luz na câmara de germinação, foi cerca de 80% enquanto que a de *S. niveus* foi de 61%. Esta diferença pode estar relacionada com a maturidade das sementes pois os capítulos de *S. elegans* foram coletados na fase de dispersão, enquanto que aqueles de *S. niveus* foram coletados em um estágio anterior de desenvolvimento ou seja, na fase final de maturação. No escuro, tanto na câmara de germinação como no ambiente de laboratório, não ocorreu germinação em *S. elegans*, e em *S. niveus* ocorreu cerca de 1%.

O presente trabalho mostra que as sementes de *S. elegans* e *S. niveus* apresentam germinação rápida, pois após 2 a 4 dias de embebição dá-se a protrusão do eixo

embrionário e que a frequência de germinação é relativamente alta. Estas características podem contribuir na obtenção de novas plantas, tanto junto à população no habitat natural, como em áreas de futuro cultivo.

Para ambas espécies verificou-se maior frequência de germinação nas temperaturas mais altas, na presença de luz (Figura 1). Assim, podemos classificá-las como fotoblásticas positivas.

A semente e o desenvolvimento pós-seminal de *S. elegans* são semelhantes àqueles de *S. niveus* que estão ilustrados nas Figuras 2-8. As sementes estudadas são oblongas e quando embebidas apresentam o tegumento externo com algumas projeções da superfície formando séries de papilas dispostas no sentido longitudinal (Figura 2). Entre o quarto e sexto dia de germinação, distingue-se o eixo embrionário (Ex) (Figuras 3-4), que apresenta na sua extremidade a raiz primária degenerada (Rp) constituída por um grupo de células escurecidas (Figuras 3-7). Nesta fase, observa-se o opérculo (O) aderido à testa da semente próximo à micrópila (Figuras 3-4). Entre o 10º e o 20º dias após a germinação, verifica-se inicialmente o desenvolvimento das primeiras folhas (F) e posteriormente o desenvolvimento das raízes adventícias (Ra) (Figuras 5-7). Somente após o 45º dia de germinação é que se verifica o desenvolvimento das outras folhas (F) e o concomitante desenvolvimento das demais raízes adventícias (Ra) (Figura 8). Desde o início da germinação até o estágio em que se dá o maior desenvolvimento das folhas e das raízes adventícias, o cotilédone permanece dentro da semente (Figuras 3-8). Para o gênero, foi observado em *S. rufipes*, estudada por Scatena et al. (1993), fases de desenvolvimento de plântulas semelhantes a essas.

As sementes de *S. elegans* e *S. niveus* são oblongas, com a superfície externa da testa composta por projeções papilares dispostas no sentido longitudinal, como já foi observado anteriormente por Giulietti et al. (1988a) em *S. elegans*. Esses autores estudaram outras espécies de *Syngonanthus* que, ao invés de apresentar papilas, apresentam 5-6 fileiras de projeções celulares orientadas transversal e longitudinalmente, formando costelas na superfície. Essas diferenças na escultura da testa, variáveis ao nível de gênero, talvez possam ser utilizadas para elucidar problemas taxonômicos a nível de seções dentro do gênero.

O desenvolvimento do eixo embrionário como a primeira estrutura que aparece na germinação foi descrito em *Eriocaulon robusto-brownianum* por Ramaswamy et al. (1981), em *E. septangulare* por Hare (1950) e em *S. rufipes* por Scatena et al. (1993). No presente trabalho, manteve-se a denominação de eixo embrionário àquela estrutura que se desenvolve durante a germinação de *S. elegans* e *S. niveus*, onde estão incluídos os polos epi-hipocotiledonares. A partir desse eixo, desenvolvem-se primeiramente as folhas e posteriormente as raízes adventícias.

A presença de opérculo foi citada pela primeira vez entre as Eriocaulaceae em *S. rufipes* por Scatena et al. (1993). Em *S. elegans* e *S. niveus* verificou-se também a presença do opérculo que fica aderido à testa, próximo à micrópila após a germinação das sementes e este corresponde àquela estrutura denominada carúncula em *Leiothrix fluitans* por Monteiro-Scanavacca & Mazzoni (1978). Esses resultados e aqueles apresentados por Scatena et al. (1993) para *S. rufipes* apontam a importância taxonô-

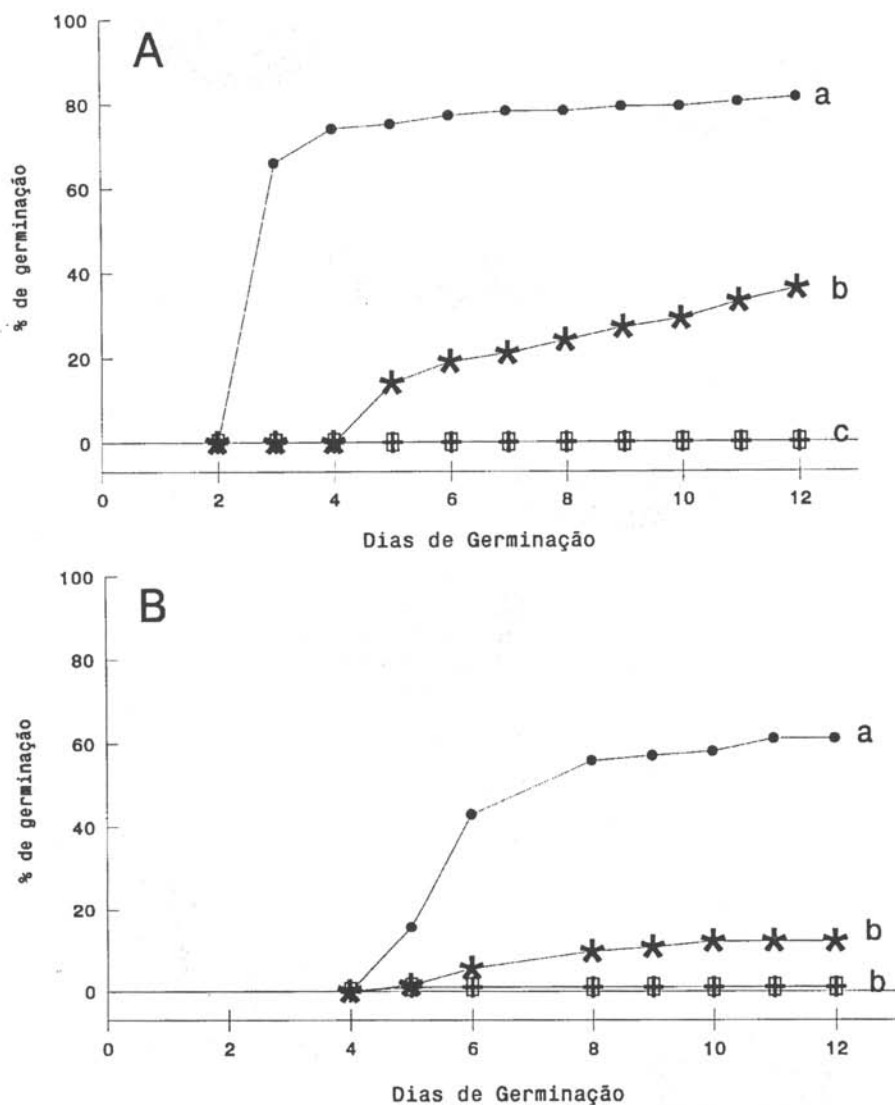
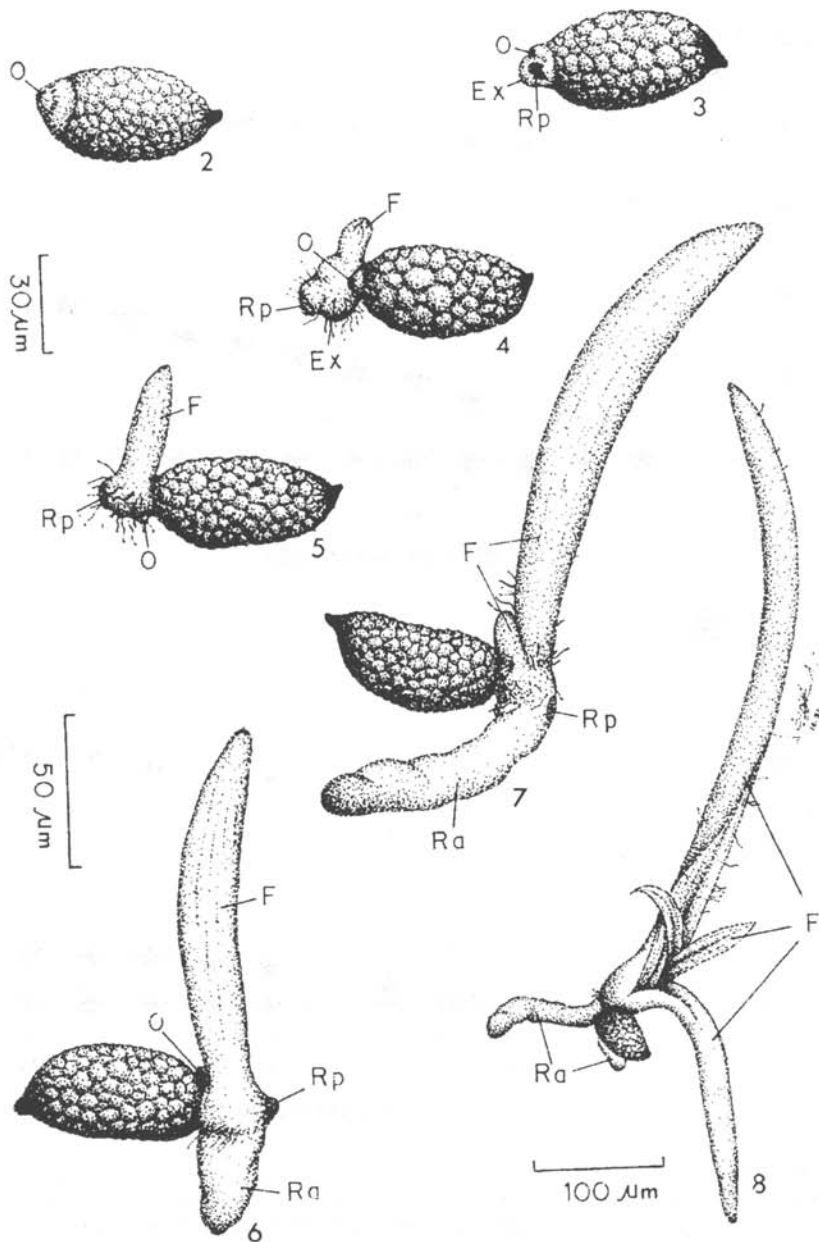


Figura 1. Germinação de sementes de *S. elegans* (A) na presença de luz e no escuro na câmara de germinação (26°C) e no ambiente de laboratório (22°C) e de *S. niveus* (B) na presença de luz e no escuro na câmara de germinação (28°C) e no ambiente de laboratório (21°C). Os valores finais de germinação acompanhados pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

● — luz câmara germinação + — escuro câmara germinação
 * — luz ambiente laboratório □ — escuro ambiente laboratório



Figuras 2-8. Aspectos morfológicos do desenvolvimento inicial de *S. niveus* (Kunth.) Ruhl. 2- Semente; 3-4- plântulas após 4-6 dias de germinação; 5-7- plântulas após 10-20 dias de germinação; 8- plântula após 45 dias de germinação; (Ex - eixo embrionário; F - folha; O - opérculo; Ra - raiz adventícia; Rp - raiz primária degenerada).

mica desta estrutura em Eriocaulaceae e, conforme os autores referidos, resulta num novo sinapomorfismo entre essa família e a família Xyridaceae.

Referências bibliográficas

- Giulietti, A.M. 1978. *Os gêneros Eriocaulon L. e Leiothrix Ruhl. (Eriocaulaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. *Bolm. Bot. Univ. S. Paulo* 9: 1-151.
- Giulietti, A.M.; Monteiro, W.R.; Mayo, S.J. & Stepens, J. 1988a. A preliminary survey of testa sculpture in Eriocaulaceae. *Beitr. Biol. Pflanzen* 62: 189-209.
- Giulietti, N.; Giulietti, A.M.; Pirani, J.R. & Menezes, N.L. 1988b. Estudo em sempre-vivas: importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. *Acta bot. bras.* 1: 179-193.
- Hare, L.C. 1950. The structure and development of *Eriocaulon septangulare* With. *J. Linn. Soc. Bot.* 53: 422-448.
- Hensold, N.C. & Giulietti, A.M. 1991. Revision and redefinition of the genus *Rondonanthus* Herzog (Eriocaulaceae). *Ann. Miss. Bot. Gard.* 78: 441-459.
- Joly, A.B. 1970. *Conheça a vegetação brasileira*. São Paulo: EDUSP e Polígono.
- Köppen, W. 1931. *Climatologia*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Magalhães, G.M. 1954. Contribuição para o conhecimento da flora dos campos alpinos de Minas Gerais. *Anais V Congresso Nacional de Botânica*, Porto Alegre: 227-304.
- Mercier, H. & Gerreiro-Filho, O. 1989. Germinação de *Pleurostima fanniei* Menezes, *Pleurostima rogieri* (Hort. ex Moore e Ayres) Menezes e *Vellozia alata* L.B. Smith (Velloziaceae) sob diferentes condições de luz e temperatura. *Hoehnea* 16: 195-202.
- Moldenke, H.N. & Smith, L.B. 1976. Eriocaulaceae. In Reitz, R. (ed.). *Flora Illustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário "Barbosa Rodrigues".
- Monteiro-Scanavacca, W.R. & Mazzoni, S.C. 1978. Embriological studies in *Leiothrix fluitans* (Mart.) Ruhl. (Eriocaulaceae). *Revta. bras. Bot.* 1: 59-64.
- Ramaswamy, S.N.; Swamy, B.G.L. & Arekal, G.D. 1981. From zygote to seedling in *Eriocaulon robustobrownianum* Ruhl. *Beitr. Biol. Pflanzen* 55: 179-188.
- Sá e Carvalho, C.G. & Ribeiro, M.C. 1994. Efeitos do armazenamento e de reguladores de crescimento na germinação de *Paepalanthus speciosus*. Eriocaulaceae. *Revta bras. Bot.* 17(1): 61-65.
- Scatena, V.L. 1990. *Morfoanatomia de espécies de Syngonanthus Ruhl. (Eriocaulaceae) dos Campos Rupestres do Brasil*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.
- Scatena, V.L. & Menezes, N.L. 1993. Considerações sobre a natureza da câmara subestomática e das células epidérmicas das folhas de *Syngonanthus Ruhl.* secção *Thysanocephalus* Koern. - Eriocaulaceae. *Revta brasil. Bot.* 16(2): 159-165.
- Scatena, V.L.; Menezes, N.L. & Stützel, T. 1993. Embriology and seedling development in *Syngonanthus rufipes* Silv. (Eriocaulaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 67: 333-343.