

Dois casos de poliembrionia em Clusiaceae: *Clusia criuva* Cambess. e *Clusia fluminensis* Planch. & Triana¹

Maria Célia Rodrigues Correia^{2,3}, Cristine R. Benevides² e Heloísa Alves de Lima²

Recebido: 5.01.2011; aceito: 14.07.2011

ABSTRACT - (Two cases of polyembryony in Clusiaceae: *Clusia criuva* Cambess. and *Clusia fluminensis* Planch. & Triana). Germination tests with seeds of *Clusia criuva* Cambess. and *Clusia fluminensis* Planch. & Triana, dioecious tree species that occur in the sandy costal plains of Maricá municipality, Rio de Janeiro, revealed high germination rates, 99.2% (n = 140) to *C. criuva* and 100% (n = 75) for *C. fluminensis*. Polyembryony was observed in a percentage of 2.1% for *C. criuva* and 2.7% for *C. fluminensis* among the germinated seeds.

Key words: dioecious species, germination, “restinga” of Maricá

RESUMO - (Dois casos de poliembrionia em Clusiaceae: *Clusia criuva* Cambess. e *Clusia fluminensis* Planch. & Triana). Ensaios de germinação com sementes de *Clusia criuva* Cambess. e de *Clusia fluminensis* Planch. & Triana, espécies dioicas, arbóreas, presentes na restinga de Maricá, Rio de Janeiro, revelaram altos percentuais germinativos, 99,2% (n = 140) para *C. criuva* e 100% (n = 75) para *C. fluminensis*. Entre as sementes germinadas foi observada a ocorrência de poliembrionia num percentual de 2,1% para *C. criuva* e de 2,7% para *C. fluminensis*.

Palavras-chave: espécies dioicas, germinação, restinga de Maricá

Introdução

Clusia criuva Cambess., *C. fluminensis* Planch. & Triana e *C. lanceolata* Cambess. são as espécies de *Clusia* L. registradas para a vegetação da restinga de Maricá, Rio de Janeiro (Correia *et al.* 1993). Todas têm hábito arbóreo e são espécies que se destacam pela exuberância de suas flores e de seus frutos quando deiscentes.

As espécies de *Clusia* são em sua maioria dioicas e apresentam enorme variedade na morfologia do androceu (Bittrich & Amaral 1996).

As flores de *C. criuva*, em especial, são noturnas e oferecem pólen como recurso floral para o coleóptero *Dinaltica bahiensis* Jacoby, 1902, o efetivo polinizador, que visita as flores femininas por engano (Correia *et al.* 1993); por outro lado, a resina é o principal recurso floral para as abelhas *Trigona spinipes* Fabricius,

1793 e *Euglossa cordata* Linnaeus, 1758, efetivos polinizadores de *C. fluminensis* e *C. lanceolata* (Correia 1983, Correia *et al.* 1999).

Todas elas apresentam alta proporção fruto/flor (> 80%) e os frutos possuem sementes com arilo membranoso de cor abóbora e rico em lipídios (Correia 1983, Correia *et al.* 1993, 1999).

A dispersão das sementes é zoocórica, primariamente por pássaros (Gomes *et al.* 2008) e, no caso de *C. criuva*, secundariamente por formigas (Passos & Oliveira 2002).

A poliembrionia é a ocorrência de mais de um embrião em uma mesma semente (Costa *et al.* 2004), sendo registrada para espécies de diversas famílias, tais como Anacardiaceae, Apocynaceae, Araucariaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Cactaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Rutaceae e

1. Parte do projeto: “Germinação das sementes e caracterização de plântulas de espécies das restingas do estado do Rio de Janeiro”
2. Museu Nacional, Departamento de Botânica, Laboratório de Biologia Reprodutiva, Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040 São Cristovão, Rio de Janeiro
3. Autor para correspondência: maria.celia.rodrigues.correia@gmail.com

Sapindaceae (Lim 1984, Piazzano 1998, Salomão & Allem 2001, Silva *et al.* 2003, Costa *et al.* 2004, Correia *et al.* 2005, Souza & Paoli 2009, Wanage *et al.* 2010), incluindo a família Clusiaceae (Nascimento *et al.* 2001, Stevens 2007).

A presente nota constitui o primeiro registro de poliembriõnia para as espécies *C. criuva* e *C. fluminensis*.

Material e métodos

Foram coletados na restinga de Maricá, Rio de Janeiro, frutos maduros de dez plantas de *Clusia criuva* e três de *Clusia fluminensis*, obtidos a partir de polinização natural, ao longo da estação reprodutiva. Os frutos foram ensacados no início do desenvolvimento com sacos feitos de tecido de algodão de malha larga (tipo filó) e acompanhados até a maturidade. Quando deiscentes, os frutos foram analisados quanto ao tamanho e quantidade de sementes. As medidas dos frutos e das sementes foram tomadas com auxílio de um paquímetro.

As sementes foram retiradas manualmente dos frutos e, nos dias subsequentes às coletas de campo, submetidas à germinação em laboratório, a temperatura ambiente, usando-se placas de Petri com papel de filtro umedecido com água destilada. Sementes sem embrião ou mal formadas foram descartadas. Os arilos foram retirados para evitar a proliferação de fungos. Os experimentos de germinação foram acompanhados diariamente. Foi considerada germinada a semente que apresentou o rompimento dos tegumentos e a emergência da raiz principal.

Resultados

Os frutos de *Clusia criuva* contêm média de 19,8 sementes viáveis ($n = 26$, $dp = 4,86$). O percentual de germinação foi de 99,2% ($n = 140$). A germinação é do tipo fanerocotiledonar, observando-se rompimento do tegumento e emissão da raiz principal entre três e seis dias depois do início do experimento.

Durante os ensaios de germinação, três sementes apresentaram poliembriõnia (2,1%, $n = 140$), cada uma dando origem a duas plântulas (figura 1a,b).

Os frutos de *Clusia fluminensis* contêm média de 29 sementes viáveis ($n = 55$; $dp = 2,80$). O percentual de germinação foi de 100% ($n = 75$). A germinação é do tipo fanerocotiledonar, observando-se rompimento do tegumento e emissão da raiz principal dois dias depois do início do experimento.

Durante os ensaios de germinação, duas sementes apresentaram poliembriõnia (2,7%, $n = 75$), cada uma dando origem a duas plântulas (figura 2).

Nos dois casos, as plântulas de uma mesma semente apresentaram crescimento e aspecto normal, embora uma delas tenha tido sempre um desenvolvimento maior do que a outra.

Discussão

As sementes recém coletadas de *Clusia criuva* e de *C. fluminensis* da restinga de Maricá apresentam altos percentuais germinativos. Espécies de *Clusia*, em outras áreas de restinga também apresentam altos índices de germinação, a saber, de 90% a 100% para *C. hilariana* na restinga de Jurubatiba (Gomes *et al.* 2008, Cavalcante *et al.* 2010) e de 100% para *C. fluminensis* na restinga de Massambaba (Souza 2010).

Outros casos de poliembriõnia já foram assinalados para gêneros de Clusiaceae como *Callophyllum*, *Kayea* (Stevens 2007), *Garcinia* e *Mammea* (Stevens 2007, Gunaga & Vasudeva 2008 *apud* Wanage *et al.* 2010). No que se refere ao gênero *Clusia* foi encontrado apenas um registro de poliembriõnia para *C. rosea*, baseado em comunicação pessoal dada por C.E. Wood Jr. em Tomlinson (1974). Hormônios de crescimento, fatores bióticos, abióticos e mudanças estressantes nas condições ambientais são citados como podendo induzir ou afetar a frequência de poliembriõnia (Batygina & Vinogradova 2007).

A poliembriõnia em geral está associada à ocorrência de embriões apomíticos, originados assexuadamente, a partir de tecidos do esporófito ou do gametófito, chamados no sentido amplo de embriões adventícios, já que estão situados nas vizinhanças do embrião sexual (Richards 2003, Batygina & Vinogradova 2007, Whitton *et al.* 2008).

A apomixia é conhecida para *Clusia rosea* Jacq. e para algumas populações de *Clusia minor* L., as quais produzem frutos com sementes funcionais em áreas onde não ocorrem plantas masculinas (Maguire 1976). Em *Garcinia mangostana* L. ocorre embriõnia adventícia (Lim 1984, Maguire 1976) e, de acordo com Stevens (2007), a apomixia é esporádica em outras espécies de Clusiaceae, possivelmente ocorrendo em *Callophyllum* (Stevens 1980).

Na restinga de Maricá, *Clusia criuva* apresenta razão sexual 1,5♂:1♀ ($n = 30$), a qual não difere de 1:1, $X^2 = 1,2$; $p > 0,95$ (Benevides dados não

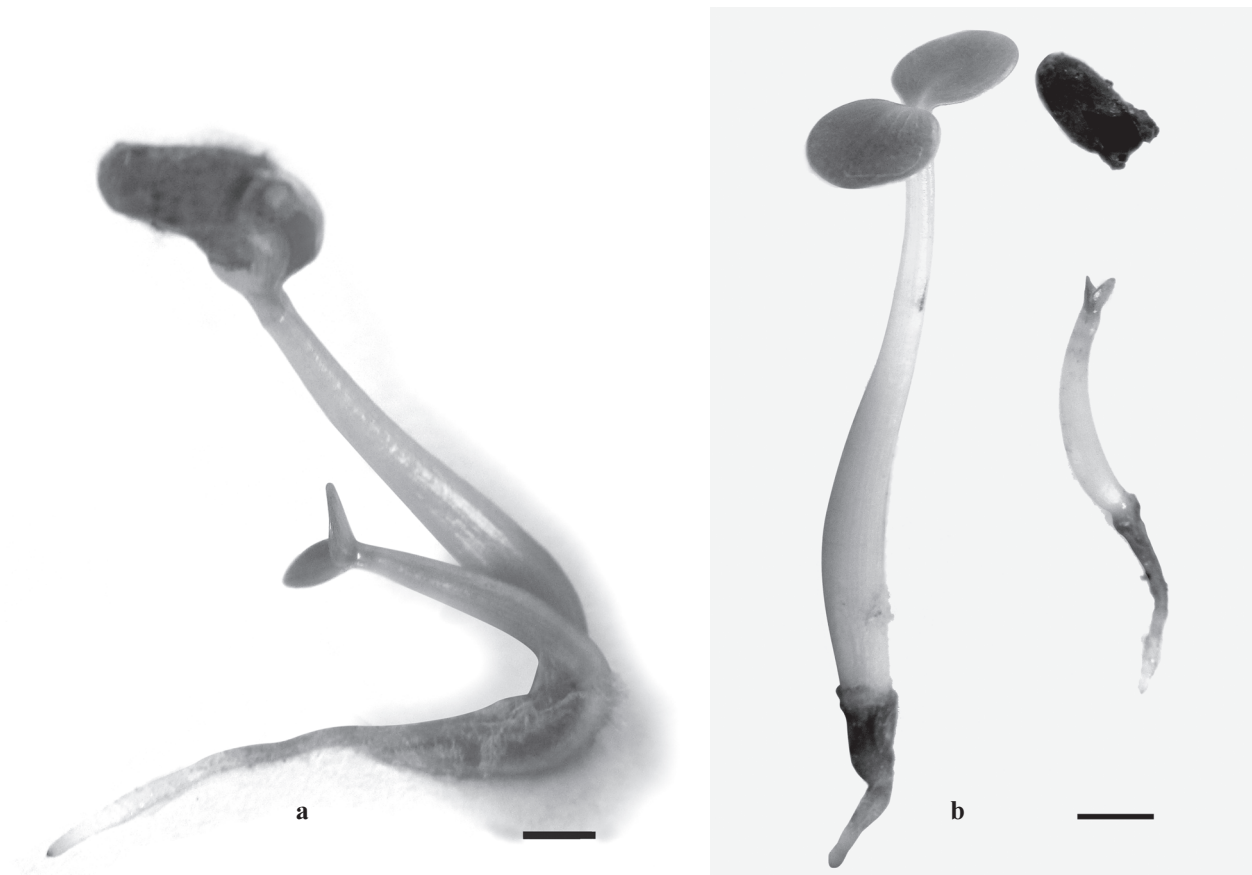


Figura 1a,b. Embriões de tamanhos diferentes originados por poliembrião em *Clusia criuva* Cambess. com 18 dias após a germinação. Barra = 1 cm.

Figure 1a,b. Embryos of different sizes originated from polyembryony in *Clusia criuva* Cambess. 18 days after germination. Scale bar = 1 cm.



Figura 2. Embriões de tamanhos diferentes originados por poliembrião em *Clusia fluminensis* Planch. & Triana com 30 dias após a germinação. Barra = 1 cm.

Figure 2. Embryos of different sizes originated from polyembryony in *Clusia fluminensis* Planch. & Triana 30 days after germination. Scale bar = 1 cm.

publicados). Flores femininas isoladas de polinizadores não produzem frutos (Correia *et al.* 1993). Para outra área de restinga, em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Correia (1983) relata populações de *Clusia fluminensis* com plantas distribuídas numa proporção de 1 ♂:1 ♀ (n = 30); também para esta espécie não houve produção de frutos a partir de flores femininas isoladas de polinizadores. Tais fatos excluem a ocorrência de apomixia obrigatória para as espécies aqui tratadas. Estudos sobre o desenvolvimento das flores, assim como estudos embriológicos poderão esclarecer a origem dos embriões extranumerários em *Clusia*.

Literatura citada

- Batygina, T.B. & Vinogradova, G.Y.** 2007. Phenomenon of polyembryony, genetic heterogeneity of seeds. *Russian Journal of Developmental Biology* 38: 126-151.
- Bittrich, V. & Amaral, M.C.E.** 1996. Flower morphology and pollination biology of *Clusia* species from the Gran Sabana, Venezuela. *Kew Bulletin* 51: 681-694.
- Cavalcante, A., Braz, M.I.G. & Mattos, E.A.** 2010. Germination biology and seedling growth of *Clusia hilariana* Schtdl., a dominant CAM-tree of drought-prone sandy coastal plains. *Ecological Research* 25: 781-787.
- Correia, M.C.R.** 1983. Contribuição ao estudo da biologia floral e do sistema de reprodução de *Clusia fluminensis* Pl. & Tr. (Guttiferae). Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Correia, M.C.R., Ormond, W.T., Pinheiro, M.C.B. & Lima, H.A.** 1993. Estudo da Biologia floral de *Clusia criuva* Camb. Um caso de Mimetismo. *Bradea* 6: 209-219.
- Correia, M.C.R., Ormond, W.T., Pinheiro, M.C.B. & Lima, H.A.** 1999. Biologia da Reprodução de *Clusia lanceolata* Camb. *Hoehnea* 26: 61-73.
- Correia, M.C.R., Pinheiro, M.C.B. & Lima, H.A.** 2005. Produção de frutos e germinação das sementes de *Anemopaegma chamberlaynii* Bur. & K. Schum. (Bignoniaceae) - Um registro de poliembrião. *Sitientibus, série Ciências Biológicas* 5: 68-71.
- Costa, M.E., Sampaio, D.S., Paoli, A.A.S. & Leite, S.C.A.L.** 2004. Poliembrião e aspectos da embriogênese em *Tabebuia ochracea* (Chamisso) Standley (Bignoniaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 2: 395-406.
- Gomes, V.S.M., Correia, M.C.R., Lima, H.A. & Alves, M.A.S.** 2008. Potential role frugivorous birds (Passeriformes) on seed dispersal of six plant species in a restinga habitat, southeastern Brazil. *Revista de Biologia Tropical (International Journal of Tropical Biology and Conservation)* 56: 205-216.
- Lim, A.-I.** 1984. The Embryology of *Garcinia mangostana* L. (Clusiaceae). *Gardens' Bulletin Singapore* 37: 93-103.
- Maguire, B.** 1976. Apomixis in the genus *Clusia* (Clusiaceae) - a preliminary report. *Taxon* 25: 241-244.
- Nascimento, W.M.O., Tomé, A.T., Carvalho, J.E.U. & Müller, C.H.** 2001. Comportamento fisiológico de sementes de mangostão (*Garcinia mangostana* L.) submetidas a diferentes períodos de fermentação da polpa. *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 735-737.
- Passos, L. & Oliveira, P.S.** 2002. Ants affect distribution and performance of seedlings of *Clusia criuva*, a primarily bird-dispersed rain forest tree. *Journal of Ecology* 90: 517-528.
- Piazzano, M.** 1998. Números cromosômicos en Bignoniaceae de Argentina. *Kurtziana* 26: 179-189.
- Richards, A.J.** 2003. Apomixis in flowering plants: an overview. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 358: 1085-1093.
- Salomão, A.N. & Allem A.C.** 2001. Polyembryony in Angiospermous trees of the Brazilian cerrado and caatinga vegetation. *Acta Botanica Brasilica* 15: 369-378.
- Silva, C.V., Bilia, D.A.C., Maluf, A. & Barbedo, C.J.** 2003. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 26: 213-221.
- Souza, A.C.** 2010. Germinação de sementes de espécies da formação arbustiva aberta na restinga de Massambaba. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Souza, L.A. & Paoli, A.A.S.** 2009. Estrutura da semente. *In*: L.A. Souza (org.). Sementes e Plântulas - Germinação, estrutura e adaptação. Editora Todapalavra. Ponta Grossa.
- Stevens, P.F.** 1980. A revision of the Old World species of *Calophyllum* (Guttiferae). *Journal of the Arnold Arboretum* 61: 117-699.
- Stevens, P.F.** 2007. Clusiaceae-Guttiferae. *In*: K. Kubitzki, (ed.). The families and genera of vascular plants. Springer, Berlin, v.9, pp. 48-66.
- Tomlinson, P.B.** 1974. Breeding mechanisms in trees native to tropical Florida - A morphological assessment. *Journal of the Arnold Arboretum* 55: 269-290.
- Wanage, S.S., Mirgal, A.B., Naik, M.M., Gunaga, R.P., Rane, A.D., Narkhede, S.S. & Bhawe, S.G.** 2010. A note on polyembryony in *Sacara asoca* (Roxb.) Wilde, a critically endangered medicinal tree species. *Karnataka Journal Agricultural Science* 23: 662.
- Whitton, J., Sears, C.J., Baack, E.J. & Otto, S.P.** 2008. The dynamic nature of apomixis in the Angiosperms. *Journal of Plant Sciences* 169: 169-182.