



ARTIGO | ARTICLE

Componentes de fecundidade em *Erythrina speciosa* (Leguminosae, Faboideae)

Elements of fertility in Erythrina speciosa (Leguminosae, Faboideae)

Bruna Rafaella Zanardi Palermo¹

Kayna Agostini²

RESUMO

A família Leguminosae é uma das maiores do grupo das Angiospermas, sendo encontrada em ambos os hemisférios. A subfamília Faboideae possui 430 gêneros e aproximadamente 13 800 espécies. Estudos dos componentes de fecundidade são realizados para verificar a produção de frutos e sementes. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos dos componentes de fecundidade em *Erythrina speciosa*. Para este estudo foram realizadas as seguintes contagens: 1) número de inflorescências/indivíduo, 2) número de flores/inflorescência, 3) número de óvulos/ovário, 4) número de frutos/indivíduo e 5) número de sementes/fruto. Para tanto, foram utilizados nove indivíduos de *E. speciosa*, dos municípios de Campinas e Piracicaba (SP). Após as contagens, foram obtidas as seguintes médias: 180,88 inflorescências/indivíduo; 199,76 flores/inflorescência; 14,93 óvulos/ovário; 115,88 frutos/indivíduo; e 16,28 sementes/fruto. O maior número de frutos desenvolvidos foi verificado na posição mediana da inflorescência, seguida pela posição apical e pela posição basal, respectivamente. O aborto de sementes ocorre com maior frequência nas posições pedunculares do fruto. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que existe um grande investimento na produção de flores para pouca formação de fruto, ocorrendo uma grande perda de energia para garantir descendentes da espécie.

Palavras-chave: *Erythrina speciosa*. Reprodução. Aborto. Formação de frutos. Formação de sementes.

ABSTRACT

Leguminosae is one of the largest families in Angiosperms, and it is distributed in both hemispheres. Faboideae has about 430 genera and 13,800 species.

¹ Acadêmica, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências Biológicas. Av. John Boyd Dunlop, s/n., Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: B.R.Z. PALERMO. E-mail: <zanardibr@gmail.com>.

² Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza. Piracicaba, SP, Brasil.

Components of fertility studies are performed to verify fruit set and seed production. The aim of this survey was to verify the effects of the components of fertility in *Erythrina speciosa*. For this study the following scores were performed: 1) number of inflorescences/individual, 2) number of flower/inflorescences, 3) number of ovules/ovary, 4) number of fruits/individual and 5) number of seeds/fruit. To accomplish this goal nine individuals of *E. speciosa* from Campinas and Piracicaba (SP), Brazil, were used. After the scores, it was obtained the following averages: 180,88 inflorescences/individual; 199,76 flower/inflorescences; 14,93 ovules/ovary; 155,88 fruits/individual and 16,28 seeds/fruit. The largest number of developed fruits was registered in the inflorescence middle position, followed by the apical and basal position, respectively. Seed abortion occurs more frequently in fruit stalk position. Based on the results we can conclude that there is a large investment in flower production regardless the low fruit set, causing a great loss of energy for descendants of the species.

Key words: *Erythrina speciosa*. Reproduction. Abortion. Fruit set. Seed production.

INTRODUÇÃO

A Família Leguminosae, uma das maiores entre as Angiospermas, é constituída por cerca de 727 gêneros e aproximadamente 19 325 espécies (Lewis *et al.*, 2005), distribuídas em três subfamílias: Mimosoideae, Caesalpinioideae e Faboideae (Judd *et al.*, 1999; Lewis & Schire, 2003). Essa família possui uma grande distribuição geográfica em ambos os hemisférios (Judd *et al.*, 1999), especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, apresentando hábitos variados, desde árvores, arbustos, ervas até trepadeiras (Joly, 2002).

A subfamília Faboideae é formada por 430 gêneros e cerca de 13 800 espécies (Lewis *et al.*, 2005), ocorrendo em diversas formações vegetais, predominando na Mata Atlântica (Agostini, 2004). São diversas as características para o sucesso ecológico e evolutivo dessa subfamília, com destaque para os vários tipos de sistemas reprodutivos e a adaptação das flores para serem visitadas por diferentes agentes polinizadores, como abelhas, beija-flores e morcegos (Arroyo, 1981).

O gênero *Erythrina*, que pertence à subfamília Faboideae, possui cerca de 112 espécies, na maioria de hábito arbóreo e comumente encontradas em áreas temperadas e quentes (Galletto *et al.*, 2000). Esse gênero é predominantemente ornitófilo, apresentando adaptações para diferentes tipos de pássaros (Proctor *et al.*, 1996), tendo como destaque

os beija-flores (Ragusa-Netto, 2002). Análises do cpDNA sugerem que os caracteres filogenéticos de *Erythrina* são altamente derivados (Bruneau, 1996). A grande diversidade da morfologia floral desse gênero pode estar associada a diferentes sistemas de polinização por pássaros (Bruneau, 1997). De maneira geral, esse gênero possui flores em tons de vermelho ou laranja, com odor suave e néctar abundante (Proctor *et al.*, 1996; Bruneau, 1997).

A madeira de algumas espécies de *Erythrina* é utilizada para a confecção de brinquedos, barcos, tamancos, calhas, palitos de fósforo, entre outros objetos como no caso da *E. velutina*, *E. crista-galli* e *E. falcata*. Outras espécies são utilizadas como condimento, no caso da *E. fusca* e outras são utilizadas na arborização de avenidas, praças e jardins, como no caso da *E. mulungu*, *E. velutina* e *E. speciosa* (Lorenzi, 2002).

A espécie *E. speciosa* é do tipo arbórea espinhenta, apresenta de 3 a 5m de altura, o tronco pode medir de 15 a 25cm de diâmetro, as folhas são compostas trifoliadas e as inflorescências são em racemos terminais. Floresce no período entre junho a setembro, já com a árvore sem folhas. Os frutos atingem a maturação entre outubro e novembro e permanecem na árvore durante um período maior (Lorenzi, 2002). Possui néctar como recurso floral e é comumente visitada por beija-flores e outros pássaros de bico curto (Mendonça & Anjos, 2006). Essa espécie pode ser encontrada em terrenos de

solo úmido, brejos de planície litorânea e de formações abertas secundárias. No Brasil, a espécie ocorre nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo até Santa Catarina, na floresta pluvial atlântica (Lorenzi, 2002).

Essa espécie de *Erythrina* é muito utilizada na ornamentação, pois as flores vermelhas são atrativas para espécies de aves e insetos (Mendonça & Anjos, 2006). Devido à grande facilidade com que se reproduz, a partir de estacas, a espécie é utilizada para a formação de cercas vivas. Sua madeira possui uma baixa durabilidade, pois é leve, porosa e macia, podendo ser aproveitada apenas para a confecção de caixotes leves e outros objetos que não necessitem de grande resistência (Lorenzi, 2002).

Apesar do grande conhecimento sobre a biologia da polinização das Leguminosae, como indicado por Arroyo (1981) e Schire (1989), os dados são muito reduzidos. Nas regiões tropicais, as informações sobre ecologia reprodutiva de Faboideae estão incluídas em estudos ao nível de comunidades (Bawa, 1985; Ramirez & Brito, 1990; Arroyo & Uslar, 1993), sendo poucos os estudos que abordam isoladamente espécies de Faboideae (Gibbs & Sasaki, 1998; Gibbs *et al.*, 1999; Agostini *et al.*, 2006).

Atualmente são realizados trabalhos que norteiam a reprodução de espécies vegetais, entre os quais estão os trabalhos dos efeitos dos componentes de fecundidade (Teixeira *et al.*, 2006; Agostini, 2008). Nesses trabalhos é possível verificar a existência de problemas reprodutivos relacionados com a nutrição do embrião pelos recursos maternos.

Em algumas famílias de Angiospermae, as sementes viáveis são originadas a partir de uma pequena proporção de óvulos, alguns dos quais não se desenvolvem devido à falta de fertilização e nos que são fertilizados, os embriões são abortados durante o desenvolvimento (Sedgley, 1980; Bawa & Webb, 1984; Teixeira *et al.*, 2006; Agostini, 2008). É de grande importância notar que estudos envolvendo esses aspectos em Leguminosae apresentam certas vantagens devido à disposição

linear dos óvulos no ovário e, conseqüentemente, das sementes nos frutos (Hossaert & Valéro, 1988; Teixeira *et al.*, 2006; Agostini, 2008).

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos dos componentes de fecundidade em *E. speciosa*, entender o sucesso reprodutivo dessa espécie e comparar com outros gêneros que apresentam altas taxas de aborto de frutos e sementes, como *Dahlstedtia* (Teixeira *et al.*, 2006) e *Mucuna* (Agostini, 2008).

Material e Métodos

Área de estudo

Estudos de campo foram realizados nos municípios de Campinas (22°53'20"S / 47°04'40"W) e Piracicaba (22°43'31"S / 47°38'57"W), estado de São Paulo.

Em Campinas foram utilizados quatro indivíduos de *E. speciosa*, sendo dois localizados no Parque Ecológico Hermógenes F. Leitão Filho e dois na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Em Piracicaba foram utilizados cinco indivíduos situados no Parque da Rua do Porto.

Espécie estudada

Erythrina speciosa é do tipo arbórea espinhenta, varia de 3 a 5m de altura, com folhas compostas trifoliadas e inflorescências em racemos terminais. É encontrada em terrenos de solo úmido, brejos de planície litorânea e de formações abertas secundárias. No Brasil, a espécie ocorre nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo até Santa Catarina, na floresta pluvial atlântica (Lorenzi, 2002). Essa espécie é muito utilizada na ornamentação e suas flores vermelhas são atrativas para espécies de aves e insetos (Mendonça & Anjos, 2006). Floresce no período entre junho a setembro com a árvore sem folhas, e os frutos atingem a maturação entre outubro e novembro, permanecendo na árvore durante um período maior (Lorenzi, 2002).

Efeitos dos componentes de fecundidade

A contagem do número de inflorescências/indivíduo foi realizada em campo. Foram utilizados nove indivíduos de *E. speciosa*.

Para contagem do número de flores/inflorescência foram utilizados nove indivíduos e em cada indivíduo foram escolhidas 10 inflorescências ao acaso, totalizando 90 inflorescências.

No caso de inflorescências onde já tinha ocorrido a senescência das flores, as contagens foram realizadas por meio das cicatrizes, que são de fácil visualização, garantindo precisão na contagem.

Para a contagem do número de óvulos/ovário foram coletadas 15 flores ao acaso, que foram levadas para o laboratório onde os ovários foram dissecados e observados na lupa para a contagem dos óvulos.

A contagem do número de frutos/indivíduo foi realizada em campo e foram utilizados nove indivíduos.

Para verificar o padrão de formação de frutos na inflorescência, foram escolhidas cinquenta inflorescências ao acaso, distribuídas aleatoriamente entre nove indivíduos. O número de frutos desenvolvidos e o padrão de formação foram registrados. As posições na inflorescência foram classificadas em: basal, mediana e apical. A posição basal está mais próxima do pedúnculo da inflorescência, enquanto a posição apical é a mais distante do pedúnculo.

Para a contagem do número de sementes por fruto foram coletados 25 frutos ao acaso, de nove indivíduos. Em laboratório, foi verificado o número de sementes desenvolvidas e número de sementes abortadas por fruto.

Para verificar o padrão de formação da semente no fruto, foram classificadas três posições nos frutos: peduncular, mediana e estilar. A posição peduncular é mais próxima ao pedicelo, enquanto a estilar é mais próxima ao estilete. Em seguida foi registrado o número de sementes abortadas em cada uma das posições.

Foi utilizado o teste estatístico χ^2 para realizar as seguintes comparações: a produção de frutos em diferentes posições da inflorescência; a taxa de sementes abortadas com a taxa de sementes desenvolvidas e a taxa de sementes abortadas em relação à posição no fruto (Zar, 1999).

RESULTADOS

Nas inflorescências de *Erythrina speciosa* poucas flores estão abertas simultaneamente. Primeiramente as flores basais estão em antese, seguidas pelas medianas e por último as apicais. Assim, a maturação das flores na inflorescência é caracterizada como acrópeta.

Em média, cada indivíduo possui cerca de $180,88 \pm 66,63$ ($n=9$) inflorescências e cada inflorescência uma média de $199,77 \pm 38,40$ flores ($n=90$). A média de flores/indivíduo ($36036,51 \pm 14358,49$; $n=9$) é bem maior que a média de frutos/indivíduo ($115,88 \pm 126,95$; $n=9$). O desvio-padrão de flores/indivíduo e frutos/indivíduo é elevado, mostrando que esses parâmetros podem variar muito entre os indivíduos. A taxa de formação de frutos/indivíduo é extremamente baixa (0,32%).

A média de óvulos/ovário ($14,93 \pm 3,15$; $n=15$) é maior que a média de sementes/fruto ($6,92 \pm 2,10$; $n=25$). A taxa de formação de sementes/fruto é 46,35%. Assim, a taxa de formação de frutos/indivíduo é menor do que a de sementes/fruto. Durante a contagem de óvulos/ovário, foi encontrada uma larva de coleóptero consumindo os óvulos no interior do ovário.

Houve diferença na produção de frutos ($n=25$) em relação à posição na inflorescência ($\chi^2=111,38$; $p<0,05$). A maior produção de frutos destacou-se na posição mediana (65,13%), seguida pela apical (27,06%) e a basal (7,79%), respectivamente.

Foram registradas 407 sementes, em 25 frutos, sendo 173 desenvolvidas e 234 abortadas. Foi observada uma taxa de aborto maior que a taxa de sementes desenvolvidas ($\chi^2=9,14$; $p<0,05$). Houve diferença na taxa de sementes abortadas em

relação à posição no fruto ($\chi^2=33,69$; $p<0,05$). As sementes das posições mais próximas ao pedicelo apresentaram maior taxa de aborto e nas posições mais próximas ao estilete foi verificada menor taxa de sementes abortadas.

DISCUSSÃO

Poucas flores em antese simultaneamente por inflorescência podem favorecer o comportamento de forrageamento alimentar do tipo *trap line*, que aumenta a possibilidade de polinização cruzada, proporcionando o fluxo de pólen dentro da população (Ohashi & Thomson, 2009).

A variação do número de inflorescências e de flores entre os indivíduos de *Erythrina speciosa* estudados pode ser explicada devido à diferença entre a idade dos indivíduos e também à ocupação de habitats diferenciados que podem estimular ou inibir a floração dessa espécie.

Alguns indivíduos não produziram frutos e isso pode ser consequência da falta de polinizadores no local. Para *E. speciosa* ocorre baixa produção de frutos em relação ao número de flores/indivíduo, mas a produção de sementes em relação ao número de óvulos/ovário é alta. De modo geral, esse padrão observado para *E. speciosa* ocorre na maioria das angiospermas, isto é, a produção de frutos/flores é extremamente baixa, mas a de sementes/óvulo é alta (Bawa *et al.*, 1989).

Em *E. speciosa* na posição mediana da inflorescência ocorreu a maior produção de frutos. Esse resultado não condiz com os de Teixeira *et al.* (2006), realizado com *Dahlstedtia pentaphylla* (Leguminosae, Faboideae) e os de Agostini (2008), em *Mucuna japira* e *M. urens* (Leguminosae, Faboideae), pois ambas não apresentaram diferenças significativas na formação de frutos em relação à posição na inflorescência.

A baixa produção de frutos na posição basal pode ter ocorrido devido a duas hipóteses. Primeiramente, pode haver maior número de visitas dos polinizadores no período de antese das flores da

posição mediana da inflorescência. Em segundo lugar, a antese das flores basais dessa espécie de *Erythrina* pode ocorrer concomitantemente com outras espécies que ofereçam maior quantidade de recursos para os polinizadores. De acordo com Arista *et al.* (1999) e Medrano *et al.* (2000), as flores basais, por entrarem em antese antes das demais, seriam fertilizadas primeiro e se desenvolveriam antes, por estarem mais próximas dos recursos maternos.

Em *E. speciosa* as sementes das posições mais próximas ao estilete possuem maior taxa de desenvolvimento. Esse caso pode ser explicado pela hipótese de óvulos próximos ao estilete apresentarem chance maior de serem fertilizados antes dos demais devido à competição do crescimento dos tubos polínicos (Jaronowsky, 1962). Foi verificado um maior desenvolvimento de sementes próximas ao estilete em outras espécies de Leguminosae, como no caso da *Sophora japonica* (O'Donnell & Bawa, 1993), *Cassia fasciculata* (Lee & Bazzaz, 1986) e *Robinia pseudoacacia* (Susko, 2006). Em algumas espécies de *Lupinus* e *Medicago*, as sementes mais próximas do pedicelo floral possuem maior chance de se desenvolverem por estarem mais próximas aos recursos maternos (Horovitz *et al.*, 1976). Em outros estudos realizados com Leguminosae, com as espécies de *Dahlstedtia pentaphylla* (Teixeira *et al.*, 2006) e com *Mucuna urens* e *M. japira* (Agostini, 2008), não há diferença na produção de sementes em relação à posição no fruto.

Com base nos resultados obtidos, foi concluído que existe um grande investimento da *E. speciosa* na produção de flores para pouca formação de fruto, ocorrendo uma grande perda de energia para garantir descendentes da espécie. Para confirmação das hipóteses sugeridas em relação à baixa produção de frutos, são necessários mais estudos detalhados sobre componentes de fecundidade, estudos genéticos e de embriologia. O desenvolvimento de frutos e sementes, em relação às suas posições na inflorescência e nos frutos, respectivamente, necessita de estudos mais aprofundados para o entendimento da distribuição de recursos maternos em diferentes posições da inflorescência e do fruto.

AGRADECIMENTOS

À Iara Bressan, do Laboratório de Biossistemática da Unicamp pelo suporte técnico e à Profa. Dra. Gislei Cristina Alves pelas críticas e sugestões que auxiliaram na elaboração deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Agostini, K. (2004). *Ecologia da polinização de Mucuna p. nov (Fabaceae) no litoral norte de São Paulo, Brasil*. 2004. Dissertação, Universidade Estadual de Campinas.
- Agostini, K.; Sazima, M. & Sazima, I. (2006). Bird pollination of explosive flowers while foraging for nectar and caterpillars. *Biotropica*, 38(5):674-8.
- Agostini, K. (2008). *Ecologia da reprodução de duas espécies de Mucuna (Leguminosae, Faboideae, Phaseoleae) - embriologia, citogenética e genética populacional - do litoral norte de São Paulo*. Tese, Universidade Estadual de Campinas.
- Arista, M.; Ortiz, P.L. & Talavera, S. (1999). Apical pattern of fruit production in the racemes of *Ceratonia siliqua* (Leguminosae: Caesalpinioideae): role of pollinations. *American Journal of Botany*, 86:1708-16.
- Arroyo, M.T.K. (1981) Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In: Polhill, R.M. & Raven, P.H. *Advances in legume systematics*. Part 2. Kew: Royal Britanic Garden. p.723-9.
- Arroyo, M.T.K. & Uslar, P. (1983). Breeding systems in a temperate mediterranean-type climate montane sclerophyllous forest in Central Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 111:83-102.
- Bawa, K.S. & Webb, C.J. (1984). Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. *American Journal of Botany*, 71(5):736-51.
- Bawa, K.S. (1985). Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination mechanisms. *American Journal of Botany*, 72(3):346-56.
- Bawa, K.S.; Hedge, S.G.; Ganeshaiyah, K.N. & Shaanker, R.U. (1989). Embryo and seed abortion in plants. *Nature*, 342:625.
- Bruneau, A. (1996). Phylogenetic and biogeographical patterns in *Erythrina* (Leguminosae: Phaseoleae) as inferred from morphological and chloroplast DNA characters. *Systematic Botany*, 21(4):587-605.
- Bruneau, A. (1997). Evolution and homology of bird pollination syndromes in *Erythrina*. *American Journal of Botany*, 84:54-71.
- Galetto, L.; Bernadello, I.C.; Isele, J.; Vespreni, G.; Speroni, G. & Berduc, A. (2000). Reproductive biology of *Erythrina crista-galli* (Fabaceae). *Missouri Botanical Garden*, 87, (2):128-45.
- Gibbs, P.E. & Sasaki, R. (1998). Reproductive biology of *Dalbergia miscolobium* Benth. (Leguminosae - Papilionoideae) in SE Brazil: the effects of pistillate sorting on fruit-set. *Annals Botany*, 81(6):735-40.
- Gibbs, P.E.; Lewis, G.P. & Lughadha, E.N. (1999). Fruit-set induced changes in the sex of flowers in *Caesalpinia calycina* (Leguminosae). *Plant Biology*, 1(6):665-9.
- Hossaert, M. & Valéreo, M. (1998). Effect of ovule position in the pod on patterns of seed formation in two species of *Lathyrus* (Leguminosae, Papilonoideae). *American Journal of Botany*, 75:1714-31.
- Horovitz, A.; Meire, L. & Beiles, A. (1976). Effects of ovule positions in fabaceous flowers on set and outcrossing rates. *Botanical Gazette*, 137:250-4.
- Jaronowsky, J. (1962). Fertilization and embryo development in cases of autogamy. *Gen Pol*, 3:209-42.
- Joly, A.B. (2002). *Botânica: introdução à taxinomia vegetal*. 13ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. p.372.
- Judd, W.C. (1999). *Plant Systematic: a phylogenetic approach*. Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Lee, T.D. & Bazzaz, F.A. (1986). Regulation of fruit maturation in an annual legume *Cassia fasciculata*. *Ecology*, 63(5):1374-88.
- Lewis, G.P. & Schire, B.D. (2003). Leguminosae or Fabaceae? In: Klitgaard, B.B. & Bruneau, A. (Ed.) *Advances in legume systematics: part 2*. Kew (UK): Royal Britanic Garden. p.1-3.
- Lewis, G.; Schire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. (2005). *Legumes of the world*. Kew (UK): Royal Botanic Gardens.
- Lorenzi, H. (2002). *Árvores brasileiras*. 4ª ed. Piracicaba: Editora Plantarum. v.1.
- Medrano, M.; Gutiérrez, P. & Gutiérrez, J. (2000). Patterns of fruit and seed set within inflorescences of *Pancratium maritimum* (Amaryllidaceae): nonuniform pollination, resource imitation, or architectural effects? *American Journal of Botany*, 87:493-501.
- Mendonça, L.B. & Anjos, L. (2006). Feeding behavior of hummingbirds and perching birds on *Erythrina speciosa* Andrews (Fabaceae) flowers in an urban area, Londrina, Paraná, Brazil. *Revista Brasileira Zoologia*, 23(1):42-9.
- O'Donnell, M.E. & Bawa, K.S. (1993). Gamete selection and patterns of ovule and seed abortion. *Current Science*, 65:214-9.
- Ohashi, K. & Thomson, J.D. (2009). Trapline foraging by pollinators: its ontogeny, economics and possible

consequences for plants. *Annals of Botany*, 103(3):1365-78.

Proctor, M.P.; Yeo, P. & Lack, A.J. (1996). *The natural history of pollination*. Portland, Oregon: Timber Press.

Ragusa-Netto, J. (2002). Exploitation of *Erythrina dominguezii* Hassl. (Fabaceae) nectar by perching birds in a dry forest in Western Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 62(4b):877-83.

Ramirez, N. & Brito, Y. (1990). Reproductive biology of a tropical palm swamp community in the Venezuelan Llanos. *American Journal of Botany*, 77(10):1260-71.

Schire, B.D.A. (1989). A multidisciplinary approach to pollination biology in the Leguminosae. In: Stirton, C.H. & Zarucchi, J.L. (Ed.). *Advances in legume biology*. Kew

(UK): Royal Botanic Gardens. Monographs in Systematic Botany, 29. p.183-242.

Sedgley, M. (1980). Anatomical investigation of abscised avocado flowers and fruitlets. *Annals of Botany*, 46:771-7.

Susko, D.J. (2006). Effect of ovule position on patterns of seed maturation and abortion in *Robinia pseudoacacia* (Fabaceae). *Canadian Journal of Botany*, 84:1259-65.

Teixeira, S.P; Pereira, R.A.S. & Ranga, N.T. (2006). Components of fecundity and abortion in a tropical tree, *Dahlstedtia pentaphylla* (Leguminosae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46(6):905-13.

Zar, J.H. (1999) *Biostatistical analysis*. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall.

Recebido em: 15/2/2010

Aprovado em: 20/4/2010