



O EFEITO DA IDADE NA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE BROMÉLIA INGERIDAS POR MICOS - LEÃO - DA - CARA - DOURADA (*LEONTOPITHECUS CHRYSOMELAS*)

Fontoura, T. ¹

Bomfim, J.A. ¹; Cazetta, E. ¹; Andrade, E. R. ¹; Catenacci, L. ^{2,3}; De Vleeschouwer, K. M. ^{2,3}

¹Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Rodovia Ilhéus - Itabuna, km16, 45650 - 000, Ilhéus, BA, Brasil. talita_fontoura@uol.com.br

²Instituto de Estudos Socioambientais do sul da Bahia (IESB), Rua Major Homem d'El Rey, 147 Cidade Nova, Ilhéus, CEP 45652 - 180, BA, Brasil.

³ Centre for Research and Conservation, Royal Zoological Society of Antwerp (CRC - RZSA), Koningin Astridplein 26, B - 2018 Antwerpen, Bélgica.

INTRODUÇÃO

Uma das características fisionômicas da floresta ombrófila densa do sul da Bahia é a presença de bromélias epífitas que formam aglomerados sobre as bifurcações das grandes árvores. Algumas rosetas podem atingir até dois metros de comprimento, sendo uma característica marcante na paisagem dos remanescentes de Floresta desta região. Na maioria das vezes, estas bromélias epífitas são espécies dos gêneros *Aechmea* e *Hohenbergia* que são representantes da sub - família Bromelioideae (Alves, 2005).

Embora estas plantas façam parte da fisionomia da floresta devido ao grande tamanho, pouco se sabe sobre os aspectos mais básicos da ecologia das espécies destes gêneros no dossel florestal pois a altura de fixação destas plantas nas copas das árvores é um impeditivo à observação e coleta de dados. Embora trabalhos sobre os diferentes aspectos ecológicos das bromélias que ocupam o dossel sejam insipientes no nordeste do Brasil (Alves 2005, Reis 2008, Reis & Fontoura 2009), a observação do comportamento do mico - leão - da - cara - dourada (MLCD; *Leontopithecus chrysomelas*) tem fornecido dados indiretos que tem auxiliado na compreensão de algumas etapas da dispersão destas plantas. Por exemplo, populações de MLCD que habitam a região leste da Reserva Biológica de Una utilizam 76,5% do tempo total de forrageio utilizando bromélias (Raboy & Dietz 2004). A partir de dados adicionais das populações deste primata a oeste da reserva, pôde - se observar que o elevado tempo de forrageio em bromélias pode estar relacionado ao consumo dos frutos do gênero *Aechmea*, que 83,9% das sementes encontradas nas fezes correspondem a sementes de Bromeliaceae e que a ingestão destas sementes aumenta a proporção e diminui o tempo de germinação após passarem pelo trato digestivo deste primata (Catenacci 2009). Ape-

sar da clara resposta das sementes de bromélia ao serem prontamente ingeridas pelo MLCD, plantas podem desenvolver modificações para que suas diásporas sejam atraídas por “dispersores tardios” (van der Pijl 1972, Loiselle & Dirzo 2002). Desta forma, é provável que as grandes infrutescências de *Aechmea* (por exemplo, *A. conifera* L.B. Smith pode possuir ca. de 400 frutos em uma infrutescência, obs. pes.) tenham outros dispersores que visitem esta estrutura ao longo da maturação de todos os frutos. Além disso, baseada na riqueza de espécies vegetais que fornecem frutos para o MLCD (24 espécies; Catenacci 2009), é improvável que este primata seja capaz de consumir todos os frutos de todas as infrutescências disponíveis em sua área de vida pois o gênero *Aechmea* possui ca. de 96 rosetas/ha na região de Una (veja Alves 2005).

Embora a dispersão tardia seja freqüente em espécies vegetais, este processo de dispersão deve ser um problema para plantas epífitas, pois a copa das árvores é um local de alta instabilidade devido à queda dos ramos (Benzing 1990). Assim, epífitas que possuam suas sementes rapidamente dispersadas devem possuir maior probabilidade de germinação do que sementes que fiquem aguardando dispersores tardios para serem depositadas em locais seguros, atingirem a maturidade e completarem seu ciclo de vida neste ambiente instável.

OBJETIVOS

Investigar qual o efeito da idade das sementes na germinação de bromélias epífitas ingeridas pelo MLCD: i -) sementes ingeridas e não ingeridas pelo MLCD possuem diferença de viabilidade?; ii -) sementes de diferentes idades possuem diferença de viabilidade?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo - A Reserva Biológica de Una está localizada a aproximadamente 40 km ao sul de Ilhéus, Bahia ($15^{\circ}10'S$, $39^{\circ}12'W$). Essa unidade de conservação está inserida em um mosaico ambiental característico do Sul da Bahia. Fragmentos florestais de diversos tamanhos (de 100 a mais de 800 ha) estão imersos numa matriz complexa onde podem ser encontradas pastagens de gado, fragmentos de floresta, seringais, piaçava e plantações de cacau. A reserva possui uma área de 18500 ha, um perímetro de 52 km e faz parte do município de Una.

A vegetação dessa região é classificada como mata higrófila sul - bahiana, está incluída na região climática Af de Köppen e a pluviosidade anual é de 1800 mm podendo haver 1 a 3 meses sem chuva (Thomas *et al.*, 1998). As plantações de cacau, *Theobroma cacao* L., regionalmente chamadas de “cabruças”, são sistemas comuns nas áreas adjacentes à reserva.

Coleta de sementes-Durante as observações sobre comportamento alimentar dos grupos do MLCD, as amostras de fezes foram coletadas oportunisticamente imediatamente após os animais defecarem. As amostras foram armazenadas individualmente em sacos plásticos, etiquetado com informações referentes ao local (coordenadas no mapa da área), data, tipo de vegetação, grupo, e qual animal defecou. No caso das bromélias, os frutos descartados pelos micos e jogados ao chão da floresta foram coletados para serem utilizados como fonte de comparação das sementes. No final do dia, as amostras fecais foram lavadas utilizando - se peneira com malha de 1,0 mm sob água corrente para separação das sementes. As sementes encontradas nas fezes foram comparadas com as sementes coletadas a partir dos frutos utilizados pelos animais como fonte de alimento (Catenacci *et al.*, 008). Todas as sementes de bromélia foram secadas e armazenadas em sacos plásticos.

Semeadura e germinação-As sementes coletadas no campo foram levadas para a casa de vegetação da Universidade Estadual de Santa Cruz para serem semeadas na casa de vegetação utilizando - se luz e umidade ambiente. As sementes foram separadas em “tratamento” (que passaram pelo trato digestivo do MLCD) e “controle” (sementes coletadas dos frutos de bromélia), separadas em grupos de três, colocadas em copos plásticos (ca. de 15 cm de diâmetro) e todas foram semeadas em um único dia (08 de agosto). As sementes coletadas foram classificadas em “novas” e “velhas” para simular possíveis diferenças na taxa e/ou velocidade de germinação. Devido ao número desigual de sementes coletadas ao longo dos dias, as sementes coletadas entre 5 e 18 de abril de 2006 foram classificadas como “velhas” ($n = 18$) e as sementes coletadas em 17 de maio foram classificadas como “novas” ($n = 12$). Assim, a idade das sementes velhas foi de 81 e das sementes novas foi de 53 dias de idade ao serem semeadas.

Todas as sementes foram colocadas a menos de 0,5 cm da superfície do solo de modo a permitir que as sementes fossem atingidas pela luz e separadas entre si por ca. de 4 cm para evitar a competição entre raízes. Embora testes anteriores utilizando papel de filtro tenham indicado que a emissão de raízes se inicie entre o 6^o. e 14^o. dia e que o número médio de folhas emitidas pelas sementes seja igual a um no 14^o.

dia (Bomfim *et al.*, 2008), a colocação das sementes sob a fina camada de terra para germinação impediu a coleta de dados até o 38^o. dia.

As variáveis “número” e “tamanho das folhas” foram utilizadas como uma medida de sucesso de germinação e a coleta de dados foi feita a cada 2-5 dias, terminando no 95^o. dia.

Análise de dados-Os dados foram testados para a normalidade e diferenças entre tratamento e controle foram investigadas utilizando - se o teste de t. Diferenças entre todos os fatores (tratamento e controle de todas as idades) foram investigadas utilizando - se o teste de Kruskal - Wallis.

RESULTADOS

Todas as sementes analisadas germinaram. Não houve diferença no tamanho das folhas de sementes novas ingeridas ou não ingeridas pelo MLCD ($t = 1,15$, $df = 38$, $P = 0,25$). Também não houve diferença no número de folhas emitidas ($U = 0,41$, $df = 1$, $p = 0,52$). O mesmo padrão ocorreu para o tamanho ($t = 0,049$, $df = 38$, $p = 0,96$) e para o número de folhas ($U = 2,56$, $df = 1$, $P = 0,1$) das sementes velhas.

A interação entre os fatores também não foi significativa para o tamanho das folhas ($H = 1,48$, $df = 3$, $p = 0,68$) e número de folhas ($H = 7,23$, $df = 3$, $p = 0,06$).

Só recentemente a germinação e estabelecimento de bromélias epífitas tem sido investigada em florestas Neotropicais (Mondragon & Calvo - Irabien 2006, Marin *et al.*, 2008, Toledo - Aceves & Wolf 2008, Cascante - Marin *et al.*, 2009). Entretanto, este é o primeiro trabalho a investigar como epífitas zoocóricas germinam depois de passar pelo trato intestinal de um importante dispersor no caso, o MLCD (Catenacci 2008).

O armazenamento prolongado poderia ser um problema para a execução dos testes pois o tempo ideal entre coleta das sementes no campo e semeadura é de até 10 dias (Baskin & Baskin 2001). Entretanto, a germinação de todas as sementes indicou que o tempo de armazenamento não afetou a viabilidade das sementes sugerindo portanto, que elas podem aguardar até quase três meses (81 dias) para serem dispersadas sem que haja problemas na germinação.

As semelhanças aqui apresentadas contrastam com os resultados de Catenacci *et al.*, (2009) que encontraram maior proporção e menor tempo de germinação de sementes de bromélia após passarem pelo trato digestivo dos micos. Aparentemente, os micos são importantes dispersores no momento de maturação da maioria dos frutos nas infrutescências. Entretanto, mesmo que haja frutos não consumidos por estes primatas, devem existir mecanismos fisiológicos que assegurem que as sementes permaneçam viáveis por um longo tempo, aguardando que outros dispersores façam a deposição em locais seguros, no caso, a copa das árvores.

Baseada nas espécies de *Aechmea* ocorrentes na área (Alves 2009) e na morfologia das infrutescências (Souza - - -), é provável que artrópodes sejam responsáveis pela remoção das sementes pois seriam capazes de penetrar nos frutos que são quase totalmente envoltos por uma rígida bráctea floral de margem serrada e ápice pungente que são estruturas de

proteção impedindo que a maioria dos vertebrados remova os frutos da infrutescência.

Vários questionamentos permanecem ainda sem resposta, pois não se sabe durante quanto tempo as sementes de bromélia permanecem viáveis, se as infrutescências permanecem no alto das árvores esperando por outros dispersores, se necessitam de um dispersor secundário que as remova as sementes das fezes (Culot *et al.*, 2009) ou se a remoção das sementes ocorre quando as infrutescências caem no chão da floresta. Estudos complementares sobre a frugivoria e dispersão são necessários para esclarecer como bromélias epífitas zoocóricas efetivamente se estabelecem no alto das árvores.

CONCLUSÃO

A idade não altera a germinação de sementes de bromélia que tenham sido ingeridas ou não por micos - leão - da - cara - dourada. Uma vez que sementes de bromélia podem aguardar por um longo tempo para serem dispersadas e que este resultado difere dos testes obtidos através de sementes recém ingeridas por este primata, é provável que outros dispersores também contribuam para a dispersão de bromélias do dossel.

REFERÊNCIAS

Alves, T. F.. Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e plantações de cacau da região de Una, Bahia. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005.

Baskin, C. C. & Baskin, J. M.. Seeds: ecology, biogeography and germination. Academic Press, California. 2001.

Benzing, D.H.. Vascular Epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press, Cambridge. 1990.

Bomfim *et al.*, . Germinação de bromélias do dossel florestal da Reserva Biológica de Una. Anais do Simpósio de Biologia do Sul da Bahia, Universidade Estadual de Santa Cruz, 2008.

Cascante - Marin, A.U.; von Meijenfeldt, N.; de Leeuw, H.M.H.; Wolf, J.H.D.; Oostenmeijer, J.G.B.; den Nijs, J.C.M.. Dispersal limitation in epiphytic bromeliad communities in a Costa Rican fragmented montane landscape. *Journal of Tropical Ecology*, 2009, 25(1): 63 - 73.

Catenacci, L. S.. Ecologia alimentar do mico - leão - da - cara - dourada (Primates: Callitrichidae) em áreas degradadas da Mata Atlântica do sul da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2008.

Catenacci, L. S.; Vleeschouwer, K. M.; & Nogueira - Filho, S.L.G.. Seed Dispersal by Golden - headed - lion - tamarins

(*Leontopithecus chrysomelas*) in Southern Bahian Atlantic Forest, Brazil. *Biotropica*. In press. 2009.

Culot, L.; Marie - Claude, H.; Gérard, P.; Heymann. E.W.. Short term post - dispersal fate of seeds defecated by two small primate species (*Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*) in the Amazonian forest of Peru. *Journal of Tropical Ecology*, 2009, 25: 229 - 238.

Guidorizzi, C. E.. Ecologia e comportamento do mico - leão - da - caradourada, *Leontopithecus chrysomelas* (Kuhl, 1820) (Primates, Callitrichidae), em um fragmento de Floresta semidecidual em Itororó, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2008.

Loiselle, B.A. & Dirzo, R.D.. Plant - animal interactions and community structure. In: Chazdon, R.L. & Whitmore, T.C. (eds.). *Foundations of Tropical Forest Biology*. Chicago Press University, Chicago, 2002, p. 269 - 278.

Marin, A.C.; Wolf, J.H.D.; Oostermeijer, J.G.B.; den Nijs, J.C.M.. Establishment of epiphytic bromeliads in successional tropical premontane forests in Costa Rica. *Biotropica*, 2008, 40(4): 441 - 448.

Mondragon, D. & Calvo - Irabien, M.. Seed dispersal and germination of the epiphyte *Tillandsia brachycaulos* (Bromeliaceae) in a dry forest, Mexico. *Southwestern Naturalist* 2006, 51(4): 462 - 470.

Reis, J. R. M.. Diversidade das bromélias do Parque Estadual Serra do Conduru (sul da Bahia). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2008.

Reis, J.R.M. & Fontoura, T.. Diversidade de bromélias epífitas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra do Teimoso-Jussari, BA. *BiotaNeotropica*, 2009, 9(1): 000 - 000

Raboy, B.E. & Dietz, J.M.. Diet, foraging, and use of space in wild golden - headed lion tamarins. *American Journal of Primatology*, 2004, 63:1-15.

Souza, G. M.. Revisão taxonômica do gênero *Aechmea* Ruiz & Pav. subgênero *Chevaliera* (Gaudich. ex Beer) Baker. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

Toledo - Aceves, T.; Wolf, J.H.D.. Germination and establishment of *Tillandsia eizii* (Bromeliaceae) in the canopy of na oak forest in Chiapas, Mexico. *Biotropica*, 2008, 40(2): 246 - 250.

Thomas, W.M., Carvalho, A.M., Amorim, A.A., Garrison, J., Arbeláez, A.L.. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *J. Trop. Ecol.* 1998, 7: 311 - 322.

van der Pijl, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. In: Chazdon, R.L. & Whitmore, T.C. (eds.). *Foundations of Tropical Forest Biology*. Chicago Press, Chicago, 2002, p.309 - 321.