



FORMIGAS VISITANTES DE INFLORESCÊNCIAS DE *ACTINOCEPHALUS POLYANTHUS* (BONG.) SANO (ERIOCAULACEAE) NA RESTINGA DA PRAIA DA JOAQUINA, FLORIANÓPOLIS - SC

E. L. Galitzki¹

C. E. Cereto¹; K. Z. Scherer¹; T. T. Castellani¹; B. C. Lopês¹

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Campus Universitário Trindade, CEP 88040 - 900, Florianópolis - SC, Brasil. Telefone: 55 48 3721 - 9884. E - mail: hellyse@gmail.com

INTRODUÇÃO

As relações estabelecidas entre plantas e animais visitantes de suas flores têm atraído o interesse dos naturalistas há bastante tempo (9). Muitos insetos utilizam plantas como locais de proteção, caça, acasalamento e oviposição (15), assim como as visitam em busca de alimento. Embora existam hipóteses de que o pólen tenha sido o alimento original procurado pelos insetos primitivos, o néctar parece ser o atrativo mais procurado atualmente por esse grupo (10). As formigas (Hymenoptera: Formicidae) são um dos grupos de insetos que interagem de forma bastante representativa com diversos táxons vegetais utilizando - os como fonte alimentar, principalmente pela utilização de recursos florais, nectários extra - florais, utilização de elaiossomos e granivoria (10, 8) ou, indiretamente, através do corte e uso de partes vegetais para o cultivo de fungos, como no caso das formigas cortadeiras (11). Muitas vezes, as formigas são consideradas como ladrões de néctar floral e várias são as adaptações descritas para impedir seu acesso às flores (15).

Estudos realizados em baixadas úmidas entre dunas na praia da Joaquina, na Ilha de Santa Catarina, apontam a relação entre determinadas espécies de formigas com a eriocaulácea *Actinocephalus polyanthus* (Bong.) Sano. Estas relações incluem a herbivoria de plântulas (4) e de adultos por *Acromyrmex striatus* (14), assim como a utilização de partes vegetativas e/ou reprodutivas desta planta por outras espécies de formigas (1). Em trabalhos anteriores já foi registrada a presença de formigas utilizando estruturas florais de *A. polyanthus* (1) e sabe - se que algumas delas visitam esta planta em busca de néctar (E. L. Galitzki, observação pessoal).

OBJETIVOS

Levando - se em conta o baixo número de estudos envolvendo a interação de *A. polyanthus* com insetos e a oferta

de recursos que suas inflorescências apresentam, este estudo pretende realizar um levantamento de espécies de formigas visitantes de inflorescências desta eriocaulácea e avaliar se há diferenças na assembleia de visitantes em função das fenofases femininas e masculinas expressas nas plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este trabalho foi realizado na restinga da Praia da Joaquina localizada no leste da Ilha de Santa Catarina, SC ($27^{\circ}36'40''S$ e $48^{\circ}27'10''W$). Nesta área, *Actinocephalus polyanthus* ocorre em baixadas úmidas entre dunas, algumas delas alagáveis em certas épocas do ano (5, 6) onde a vegetação é predominantemente herbácea, sendo as baixadas separadas por dunas móveis e semi - fixas.

Espécie em estudo

Actinocephalus polyanthus (Bong.) Sano é uma Eriocaulaceae que, no estado de Santa Catarina, ocorre nos campos do planalto e nos campos arenosos litorâneos. Considerada uma planta herbácea, apresenta uma roseta basal com folhas linear - lanceoladas (16). É uma espécie monóica que possui umbelas com centenas de capítulos contendo flores masculinas e femininas (16, 3). A floração das umbelas é sincronizada na planta, havendo primeiro a antese de flores estaminadas, seguida pelas flores pistiladas e novamente antese de flores estaminadas (7). As flores estaminadas ocorrem em maior número nos capítulos florais (3) e apresentam três pistilódios nectaríferos na porção central do receptáculo floral e as flores pistiladas possuem estaminódios escamiformes, em número de três, inseridos na região basal do gineceu, também secretores de néctar (19). O início da fase reprodutiva se dá em junho e ocorre com a emissão do pedúnculo e a formação dos botões. A floração tem seu pico no mês de novembro, ocorrendo de julho a janeiro (7).

Procedimentos

O estudo foi realizado durante a floração da planta no ano de 2008, em saídas semanais para a coleta de dados, pref-

erencialmente no período da manhã. As plantas reprodutivas eram escolhidas aleatoriamente. Ao se chegar no local de estudo, escolhia - se uma baixada entre dunas ou uma região da baixada que ainda não havia sido amostrada e era definida uma direção a ser percorrida, sendo sorteado o número de passos a serem dados por um dos pesquisadores em tal direção. Neste ponto, era sorteada entre a primeira e a quinta planta em floração, à frente ou em um dos lados do pesquisador, e esta então era amostrada. A partir desta, nos meses de agosto a outubro, amostrou - se a planta mais próxima em botão e também a mais próxima em floração. Nos meses de novembro e dezembro, a partir da planta sorteada, amostrou - se a mais próxima com frutos já formados e a mais próxima em floração. Depois deste grupo de três indivíduos amostrados, novo sorteio era realizado. Em cada saída ao campo foi amostrado um número médio de 20 plantas.

Em cada planta amostrada era verificado 1) o número de umbelas e a fenofase em que se encontravam e 2) a presença e número de espécies de formigas em cada umbela. As formigas encontradas foram coletadas manualmente e colocadas em frascos do tipo *eppendorf* com álcool 70%, contendo etiquetas com numeração para posterior montagem e identificação em laboratório. Para a identificação das formigas a nível de gênero foi utilizada a referência 17.

Análise estatística

A análise da similaridade das assembléias de formigas visitantes amostradas em flores masculinas e femininas foi feita com base no índice de similaridade de Sorenson (S) (qualitativo), e no índice de Similaridade de Morisita (IM) (quantitativo) (2). Foi também calculado o índice de diversidade de Simpson (D) para cada assembléia, sendo estes resultados comparados pelo teste t (2). O parâmetro quantitativo considerado nestes índices foi o número de ocorrências de cada espécie nas plantas amostradas e não o número total de indivíduos.

Para se avaliar se a ocorrência de alguma espécie de formiga é mais expressiva em uma determinada fenofase foi utilizado o teste de Qui - quadrado (2).

RESULTADOS

Foram amostradas 194 plantas, onde 42 estavam em botão, 85 com flores masculinas, 38 com flores femininas, 11 com flores masculinas e femininas abertas simultaneamente e 18 com frutos já formados, iniciando a dispersão. Das plantas em floração, 59,0% apresentaram alguma espécie de formiga visitante. Foi registrado um total de 15 espécies de formigas visitando as inflorescências de *A. polyanthus*, pertencentes a oito gêneros: *Brachymyrmex* (2 espécies), *Camponotus* (5 espécies), *Dorymyrmex* (1 espécie), *Linepithema* (2 espécies), *Myrmelachista* (1 espécie), *Pseudomyrmex* (2 espécies), *Solenopsis* (1 espécie) e *Wasmannia* (1 espécie), visitando as inflorescências de *A. polyanthus*. Todas as espécies foram encontradas em flores masculinas, mas em flores femininas apenas nove delas foram registradas.

Os gêneros de formigas encontrados visitando as inflorescências de *A. polyanthus* são, em sua maioria, generalistas. Assim, mesmo aqueles que não estão necessariamente

associados à vegetação, podem ter operárias que visitam inflorescências desta eriocaulácea para forrageio. Dos gêneros encontrados, *Pseudomyrmex* é representado por formigas bastante associadas a plantas, com espécies de hábitos arborícolas, que frequentemente nidificam no interior de ramos mortos ou de espécies mirmecófiticas e que também podem visitar nectários extraflorais (21). Assim como o gênero anterior, as espécies de *Myrmelachista* são também bastante associadas a plantas (22). Espécies dos gêneros *Solenopsis* e *Camponotus* são consideradas como generalistas alimentares dentro do grupo de formigas onívoras dominantes de solo (20). Representantes do gênero *Camponotus* podem ainda fazer parte do grupo de formigas oportunistas de solo e de vegetação, juntamente com espécies do gênero *Brachymyrmex*, consideradas também integrantes de um grupo de patrulheiras generalistas. Uma espécie de *Myrmelachista* e de *Brachymyrmex* podem ser ainda classificadas como formigas especialistas pequenas de vegetação (20).

O gênero *Dorymyrmex* possui espécies que podem ter operárias abundantes na vegetação baixa, algumas se alimentando de *honeydew*, uma secreção açucarada produzida por hemípteros, ou de secreções de nectários extraflorais (12).

As espécies de *Linepithema* e *Wasmannia* são onívoras e nidificam na vegetação, sendo consideradas integrantes do grupo de formigas arbóreas pequenas de recrutamento massivo (20) (Silvestre et al., 2003). *Wasmannia auropunctata*, representante do gênero encontrada neste trabalho, não é uma espécie exigente quanto ao tipo de habitat e também possui operárias onívoras e detritívoras (13).

Não houve diferença significativa na diversidade das assembléias de formigas visitando inflorescências masculinas e femininas ($D_{masc} = 0,86$ e $D_{fem} = 0,82$; $t = 0,85$; $p > 0,05$) sendo grande a similaridade entre elas ($S = 0,75$ e $IM = 0,82$).

As espécies com maior freqüência de ocorrência, tanto na fase masculina, quanto na feminina, foram: *Brachymyrmex* sp.1 (20% e 7,9%, respectivamente), *Camponotus fastigatus* (11,7% e 34,2%), *Dorymyrmex* sp.1 (18,8% e 13,2%) e *Linepithema micans* (9,4% e 15,8%).

Para duas outras espécies de eriocauláceas, *Syngonanthus mucugensis* e *S. curralensis* foram registradas, respectivamente, 19 e 11 espécies de insetos visitantes nas inflorescências, mas apenas constatou - se uma maior freqüência de visita para as flores estaminadas em *Syngonanthus mucugensis*, não havendo diferença na freqüência de visita das flores de *S. curralensis* (18). Em *A. polyanthus*, apenas uma espécie de formiga, *Camponotus fastigatus*, mostrou maior freqüência de visita na fenofase feminina ($X^2 = 7,41$, $p = 0,007$). Como este é um gênero composto por espécies generalistas, as razões para esta suposta preferência pelas inflorescências pistiladas necessitam de uma investigação mais detalhada e podem estar ligadas a características específicas de *C. fastigatus* e/ou das próprias flores.

CONCLUSÃO

Actinocephalus polyanthus atrai considerável riqueza de formigas às suas inflorescências e as assembléias de visi-

tantes das inflorescências masculinas e femininas são bastante similares, o que nos leva a crer que os recursos oferecidos por elas são também bastante semelhantes.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET - SESU/MEC) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina pela concessão de bolsa à acadêmica E. L. Galitzki e à tutora T. T. Castellani.

REFERÊNCIAS

- (1) Arruda, V. L. V.; Castellani, T. T.; Lopes, B. C. Formigas em plantas de restinga: os estudos na Ilha de Santa Catarina. Anais do XVI Simpósio de Mirmecologia, Florianópolis, SC. 2003, p. 386 - 391.
- (2) Brower, J. E., Zar, J. H., Ende, C.N. *Field and Laboratory method for general ecology*. WCB McGraw - Hill, Boston , 4 ed.,1998, 273p.
- (3) Castellani, T. T., D'eaça - Neves, F. F. Population ecology of *Paepalanthus polyanthus*: predispersal hazards and seed production. *Acta Bot. Bras.*, 14(3): 317 - 326, 2000.
- (4) Castellani, T. T., Scherer, K. Z., Locatelli, L. M., Lopes, B. C. The occurrence of *Junonia evarete* (Lepidoptera: Nymphalidae) and *Acromyrmex striatus* (Hymenoptera: Formicidae) on *Paepalanthus polyanthus* (Eriocaulaceae). *J. New York Entomol. Soc.*, 103(3): 329 - 334, 1995.
- (5) Castellani, T. T., Scherer, K. Z., Paula, G. de S. Population ecology of *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth: demography and life history of a sand dune monocarpic plant. *Rev. bras. Bot.*, 24 (2): 123 - 134, 2001.
- (6) Castellani, T. T., Vieira, S., Scherer, K.Z. Contribuição ao conhecimento da distribuição espacial de *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth (Eriocaulaceae) em áreas de baixada úmida de dunas. *Acta Bot. Bras.*, 10 (1): 25 - 36, 1996.
- (7) D'eaça - Neves, F. F., Castellani, T. T. 1994. Fenología e aspectos reproductivos de *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth (Eriocaulaceae) em baixada úmida entre dunas na Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC. *Ínsula*, 23: 121 - 149, 1994.
- (8) Delabie, J.H.C., Ospina, M., Zabala, G. 2003. Relaciones entre hormigas y plantas: uma introducción. In Fernández F. (ed.). *Introducción a las Hormigas de La región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 2003, p.167 - 180.
- (9) Gómez, J. M. 2002. Generalización em las interacciones entre plantas y polinizadores. *Rev. chil. hist. nat.*, 75: 105 - 116, 2002.
- (10) Gómez, J. M., Zamora, R. Pollination by ants: consequences of the quantitative effects on a mutualist system. *Oecologia*, 91: 410 - 418, 1992.
- (11) Hölldobler, B., Wilson, E.O. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, 1990, 732p.
- (12) Longino, J. T. Ants of Costa Rica. Disponível em: < <http://academic.evergreen.edu/projects/ants/AntsofCostaRica.html> >. Acesso em 15 de junho de 2009.
- (13) Longino, J. T., Fernández, F. Taxonomic review of the genus *Wasmannia*. In: Snelling, R. R., B. L. Fisher, and P. S. Ward (eds.). *Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E. O. Wilson-50 years of contributions*. Memoirs of the American Entomological Institute, 80. American Entomological Institute, Gainesville, 2007, p.271 - 289.
- (14) Lopes, B. C. Recursos vegetais usados por *Acromyrmex striatus* (Roger) (Hymenoptera, Formicidae) em restinga da Praia da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 22(2): 372 - 382, 2005.
- (15) Malerbo - Souza, D. T., Toledo, V. A. A. & Pinto, A. S. *Ecología da Polinización*. CP 2, Piracicaba, 2008, 32p.
- (16) Moldenke, H. N., Smith, L. B. Eriocauláceas. In: Reitz, R. (ed.) *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 1976, 94p.
- (17) Palacio, E. E., Fernández, F. Clave para las subfamilias y géneros. In Fernández F. (ed.). *Introducción a las Hormigas de La región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 2003, p.233 - 260.
- (18) Ramos, C. O. C., Borba, E. L., Funch, L. S. Pollination in Brazilian *Syngonanthus* (Eriocaulaceae) species: evidence for entomophily instead of anemophily. *Ann. Bot.*, 96: 387 - 397, 2005.
- (19) Rosa, M. M., Scatena, V. L. Floral anatomy of Paepalanthoideae (Eriocaulaceae, Poales) and their nectariferous structures. *Ann. Bot.*, 99: 131 - 139, 2007.
- (20) Silvestre, R., Brandão, C. R. F. Silva, R. R. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del Cerrado. In Fernández F. (ed.). *Introducción a las Hormigas de La región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 2003, p.113 - 148.
- (21) Ward, P. S. Subfamilia Pseudomyrmecinae. In Fernández F. (ed.). *Introducción a las Hormigas de La región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 2003, p.331 - 333.
- (22) Wheeler, W.M. Neotropical Ants Collected by dr.Elizabeth Skwarra and others. *Bulletim Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 77:157 - 240, 1934.