

***Tridax procumbens* L. (ASTERACEAE): IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE POLINIZAÇÃO GENERALISTA EM UMA ÁREA PERTURBADA**

Bruna Yvila Melo Santos¹; Geiza de Oliveira Lima²; Ana Virgínia Leite³

^{1,2,3} Universidade Federal Rural de Pernambuco; ¹ybsantos@hotmail.com; ²limaufrpe@gmail.com; ³anavlleite@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A polinização desempenha importante função na reprodução dos vegetais superiores e em áreas perturbadas, onde há alterações ambientais, estudos apontam modificações significativas neste processo, devido principalmente a mudanças nos comportamentos de forrageamento dos animais (DICK, 2001; HARRIS & JOHNSON, 2004; PIERRE-OLIVIER et al., 2006). Essas áreas tendem a apresentar uma grande ocorrência de sistemas de polinização generalista, que em geral são considerados menos eficientes quando comparados aos sistemas especialistas (KEARNS et al., 1998).

Espécies herbáceas ocorrem comumente em ambientes alterados e constituem as primeiras a colonizar e se estabelecer nesses locais (CASTELLANI & STUBBLEBINE, 1993; SÁ, 1996; VIEIRA & PESSOA, 2001). Estudos envolvendo a ecologia da polinização dessas espécies podem fornecer informações importantes para a compreensão da biologia reprodutiva das mesmas e sua importância para a comunidade de animais e plantas que ocorrem nesse ambiente (BAWA, 1990; MAUÉS & COUTURIER, 2002). Por exemplo, espécies de Asteraceae, são frequentes colonizadoras de áreas antropizadas, apresentando um sistema de polinização com características generalista, mas possuem estratégias florais que podem otimizar a polinização cruzada (MACHADO-FILHO et al., 2015). Por outro lado, alguns estudos com espécies herbáceas têm mostrando que este grupo de plantas apresenta grande diversidade de estratégias florais e reprodutivas as quais estão associadas à atração de polinizadores mais especializados (e.g. ERBAR & LEINS, 1999; DUAN et al., 2005; LEITE & MACHADO, 2007; BARRETO & FREITAS, 2007; PEMBERTON & LIU, 2008). Dessa forma, pesquisas envolvendo a biologia floral e reprodutiva de espécies herbáceas, isoladas ou em nível de comunidade, são importantes para determinar a importância ecológica dessas espécies no processo de polinização e consequente manutenção dos vetores bióticos, bem como das demais espécies vegetais do ecossistema.

Sendo assim, o presente estudo objetivou caracterizar aspectos da biologia floral e determinar a guilda de visitantes florais de *Tridax procumbens* L., analisando o papel ecológico dessa espécie em um ambiente perturbado.

METODOLOGIA

A área de estudo compreendeu a Estação Ecológica de Caetés (ESEC), um remanescente de Floresta Atlântica, localizada no município do Paulista, Pernambuco (07°55'15", 07°56'30"S e 34°55'15", 34°56'30"W). Os estudos se concentraram em uma área de borda do fragmento.

Para análise da morfologia floral, oferta de recurso, bem como a deiscência e a posição das anteras, além das observações em campo, foram coletados e fixados em álcool 70%, capítulos

contendo flores abertas e botões ($n=30$) para estudo em laboratório, com o auxílio do estereomicroscópio (DAFNI et al., 2005). As flores (comprimento da flor e diâmetro) e as estruturas reprodutivas foram medidas com auxílio de régua. Para verificar a emissão de odor, flores ($n=20$) foram coletadas e colocados em um recipiente de vidro com tampa por aproximadamente 30 minutos e posteriormente analisados quanto ao odor. Para localizar as áreas de concentração de emissão de odor, 10 flores previamente ensacadas foram mergulhadas em solução de vermelho neutro. As regiões coradas foram consideradas áreas de concentração de osmóforos (KEARNS & INOUE, 1993). Para estabelecer o período de antese, foram monitorados dez botões, desde a fase de pré-antese até a senescência (DAFNI et al., 2005). A receptividade estigmática foi avaliada em 10 flores uma hora após início de antese em inflorescências previamente ensacadas, utilizando-se permanganato de potássio (KMnO_4) (DAFNI et al., 2005). Todos os tratamentos foram feitos com as flores do raio e do disco, bem como com flores e inflorescências de diferentes indivíduos.

Para determinação da guilda de polinizadores, foram realizadas observações de comportamento e frequência de visitantes florais, durante o período de cinco dias, no horário das 07h00min às 16h00min, totalizando 40h de observação. As observações foram realizadas em uma população de aproximadamente dez indivíduos. Através das observações focais em campo, os visitantes foram classificados como polinizadores frequentes (+30 visitas) e ocasionais baseado no comportamento e percentual de visitas totais obtidas ou como pilhadores, quando não contactavam as estruturas reprodutivas florais. Foram considerados polinizadores os visitantes florais que contactavam ambas as estruturas reprodutivas durante a visita. Registros fotográficos dos visitantes florais foram realizados a fim de auxiliar a análise do comportamento de coleta do recurso floral, bem como a identificação dos mesmos. Os insetos visitantes foram coletados com uma rede entomológica, sacrificados em câmara mortífera, montados a seco e posteriormente identificados por especialistas. Os espécimes foram depositados no Laboratório de Ecologia Reprodutiva de Angiospermas da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tridax procumbens é uma herbácea de pequeno porte que mede aprox. 60 cm. Apresenta inflorescência do tipo capítulo heteromórfico, com aprox. 50 flores. As flores do raio possuem coloração creme com amarelo com uma média de $4,9\text{mm}\pm 0,31$ de diâmetro e $4,2\text{mm}\pm 0,42$ de comprimento e as flores do disco são de coloração amarela com diâmetro de $1,0\text{mm}\pm 0$ e $6,3\text{mm}\pm 0,48$ de comprimento (Fig. 1A). Ambos os tipos florais apresentam nectário na região basal da flor e forma floral classificada como tubo curto, além de possuírem odor adocicado forte e concentração de osmóforos nas pétalas e sépalas. As flores do raio são de simetria zigomorfa e do disco actinomorfa. Todos os atributos florais observados classificam a espécie na síndrome de melitofilia (FAEGRI & PILJ, 1979; PROCTOR et al., 1996; VIEIRA & FONSECA, 2014). Nessa espécie, o sistema sexual é ginomonóico, onde as flores do raio são pistiladas e as do disco hermafroditas. A ginomonocia é um sistema sexual presente em apenas cerca 3% das angiospermas (RICHARDS, 1997) e comum entre as Asteraceae (BERTIN & KERWIN, 1998; MANI & SARAVANAN, 1999; FERREIRA, 2006). As flores do disco possuem cinco estames epipétalos, três medindo $3,0\text{mm}\pm 0$ de comprimento e dois medindo $2,0\text{mm}\pm 0$. Apresenta anteras com deiscência rimosa, introsas e de inserção basifixa. O pistilo mede $5,8\text{mm}\pm 0,42$ de comprimento, estigma bipartido e ovário ínfero unilocular com a presença de um único óvulo. A antese tem início às 09h00min da manhã, com duração de um dia. As anteras já estão deiscentes no botão em pré-

antese e nesse momento o pólen é depositado na região posterior do estigma (Fig. 1B), caracterizando apresentação secundária de pólen (ASP). Além de ASP, há dicogamia (protandria) que permanece até às 11h00min, quando o estigma inicia a receptividade. A ASP associada à dicogamia é uma característica comum dentro do grupo das Asteraceae (HOWELL et al., 1993; YEO, 1993). Tais estratégias reprodutivas tendem a favorecer a polinização cruzada, contribuindo para o maior sucesso reprodutivo dessas espécies em diversos ecossistemas (MANI & SARAVANAN, 1999).



Fig. 1 A - *Tridax procumbens*L.; B – Deposição secundária de pólen na região posterior do estigma na fase de botão em pré-antese.

Foi observado uma grande diversidade de insetos polinizando as flores de *T. procumbens*, dentre eles cinco espécies de abelhas (*Apis mellifera* - Apini, *Plebeia flavocincta* e *Dicranthidium arenarium* - Meliponini, *Tetragonisca angustula* - Trigonini e *Bombus brevivillus* - Bombini), duas espécies de borboletas (*Hermiargus hanno hanno* - Polyommataini e *Pyrgusorcus* - Pyrgini) (Fig. 2) e duas espécies de mosca (*Toxomerus* sp. e *Pseudodoros* sp. - Syrphidae), que atuaram como polinizadores frequentes, além da abelha *Trigona spinipes* - Trigonini como polinizadora ocasional (Tab. 1). As visitas ocorreram durante todo o período de observação (7h00min às 16h00min), onde foi observado os animais visitando também flores do dia anterior e os recursos coletados pelos visitantes florais foram o néctar (60%) e o pólen (40%).

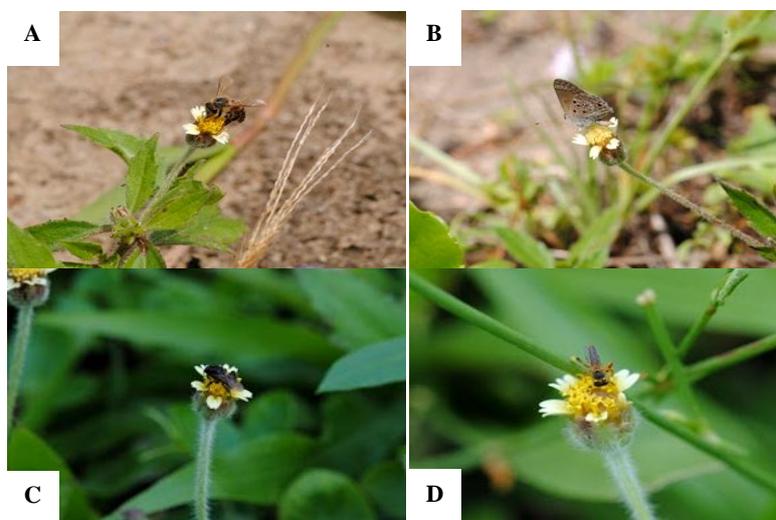


Fig. 2 Visitantes florais de *Tridax procumbens* L. em um fragmento de floresta Atlântica – PE. A- *Apis mellifera*; B- *Hemiargus hanno*; C- *Plebeia flavocincta*; D- *Tetragonisca angustula*.

Tab. 1 Guilda de polinizadores e frequência de visitas em *Tridaxprocumbens* L. em um fragmento de floresta Atlântica - PE. **PF** – Polinizador frequente; **PO** – Polinizador ocasional.

Visitante	Nº de visitas	Horário de visita	Comportamento	Recurso coletado
<i>Apis mellifera</i>	370	7:00 às 16:00	PF	Néctar
<i>Hemiargushannohanno</i>	225	7:00 às 16:00	PF	Néctar
<i>Plebeia flavocincta</i>	111	7:00 às 16:00	PF	Pólen
<i>Pyrgusorcus</i>	97	9:00 às 16:00	PF	Néctar
<i>Tetragoniscaangustula</i>	72	8:00 às 16:00	PF	Pólen
<i>Toxomerussp.</i>	59	9:00 às 16:00	PF	Néctar
<i>Bombusbrevivillus</i>	46	8:00 às 13:00	PF	Néctar
<i>Dicranthidiumarenarium</i>	37	7:00 às 15:00	PF	Pólen
<i>Pseudodorussp.</i>	34	9:00 às 15:00	PF	Néctar
<i>Trigonaspinipes</i>	17	7:00 às 14:00	PO	Pólen

Embora *T. procumbens* apresente a síndrome de melitofilia, a espécie possui um sistema de polinização generalista. O tubo floral mais curto, associado à disposição das flores em inflorescência do tipo capítulo, com uma plataforma de pouso, permite o forrageamento de uma maior diversidade de visitantes florais e amplia as chances de polinização (FAEGRI & PIJL, 1979).

Segundo MANI & SARAVANAN (1999), espécies da família Asteraceae são de grande importância ecológica, pois suas inflorescências são visitadas por diversos animais que buscam néctar e pólen durante todo o ano. Em ambientes perturbados, espécies assim têm importante função para a recuperação das interações planta-animal e estabelecimento da comunidade (SINGH et al., 2006).

CONCLUSÃO

Tridax procumbens é uma herbácea que apresenta estratégias reprodutivas especializadas (dicogamia e apresentação secundária de pólen), as quais favorecem a polinização cruzada, além de possuir uma ampla guilda de polinizadores. Desta forma, a espécie apresenta importante papel ecológico na manutenção da guilda de visitantes florais e estabelecimento da comunidade na área de estudo.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, A. A.; FREITAS, L. Atributos florais em um sistema de polinização especializado: *Calathea cylindrica* (Roscoe) K. Schum. (Marantaceae) e abelhas Euglossini. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 3, p. 421-431, 2007.
- BAWA, K. S. Plant - pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 21, p. 399-422, 1990.
- BERTIN, R. I.; KERWIN, M.A. Floral sex ratios and gynomonoeicy in *Aster* (Asteraceae). **American Journal of Botany**, v. 85, p. 235-244, 1998.
- CASTELLANI, T. T.; STUBBLEBINE, W. H. Sucessão secundária em mata tropical mesófila após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, p. 181-203, 1993.
- DAFNI, A.; KEVAN, P. G.; HUSBAND, B. C. **Practical Pollination Biology**. Ontario, Canada, 2005.
- DICK, C. Genetic rescue of remnant tropical trees by an alien pollinator. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 268, p. 2391-2396, 2001.
- DUAN, Y.; HE, Y.; LIU, J. Reproductive ecology of the Qinghai-Tibet Plateau endemic *Gentiana straminea* (Gentianaceae), a hermaphrodite perennial characterized by herkogamy and dichogamy. **Acta Oecologica**, v. 27, p. 225-232, 2005.
- ERBAR, C.; LEINS, P. Secondary Pollen Presentation and a Curious Rupture of the Style in *Spigelia* (Spigeliaceae, Gentianales). **Plant Biology**, v. 1, P. 389-402, 1999.
- FAEGRI, K.; PIJL, V. D. **The principles of pollination ecology**. Oxford UK: Pergamon Press, 1979.
- FERREIRA, S. C. 2006. **Asteraceae Martinov, em fragmento florestal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil: Florística e aspectos reprodutivos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 144p.
- HARRIS, F. L.; JOHNSON, S. D. The consequences of habitat fragmentation for plant-pollinator mutualisms. **Journal of Tropical Insect Science**, v. 24, n. 1, p. 29-43, 2004.
- HOWELL, G. J.; SLATER, A.T.; KNOX, R. B. Secondary pollen presentation in angiosperms and its biological significance. **Australian Journal of Botany**, v. 41, p.417-438, 1993.
- LEITE, A.V.; MACHADO, I. C. Fenologia reprodutiva, biologia floral e polinizadores de duas espécies simpátricas de Marantaceae em um fragmento de Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 2, p. 221-231, 2007.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D.W. **Techniques for pollination biologists**. Colorado: Colorado University Press, 1993.

KEARNS, C. A.; INOUE, D. W.; WASER, N. M. Endangered Mutualisms: The Conservation of Plant-Pollinator Interactions. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 29, p. 83-112, 1998.

MANI, M.S.; SARAVAN, J.M. 1999. **Pollination ecology and evolution in Compositae (Asteraceae)**. New Hampshire: Science Publishers 166p.

MAUÉS, M. M. & COUTURIER, G. Floral biology and reproductive phenology of the camu-camu (*Myrciariadubia* (H.B.K.) Mc Vaugh, Myrtaceae) in the state of Pará, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, p. 441-448, 2002.

MACHADO-FILHO, H. O. et al. Composição e similaridade da flora associada a sítios antropizados do município de João pessoa – Paraíba. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 1, p. 57-66, 2015.

PEMBERTON, R. W.; LIU, H. Potencial of invasive and native solitary specialist bee pollinators to help restore the rare cow horn orchid (*Cyrtopodium punctatum*) in Florida. **Biological Conservation**, v. 141, p. 1758-1764, 2008.

PIERRE-OLIVIER, C.; AVENDAÑO, V.; LYZ, G. Pollination processes and the Allee effect in highly fragmented populations: consequences for the mating system in urban environments. **New phytologist**, v. 172, n. 4, p. 774-83, 2006.

PROCTOR, M.; YÉO, P.; LACK, A. **The natural history of pollination**. The Bath Press: London, United Kingdom, 479p, 1996.

RICHARDS, A. J. 1997. **Plant Breeding Systems**. London:George Allen & Unwin, 528p.

SÁ, C. F. C. Regeneração em uma área de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema/RJ: I- Estrato herbáceo. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 34, n. 1, p. 177-192, 1996.

SINGH J. S.; SINGH, S. P.; GUPTA, S. R. Ecology environment and resource conservation. **Anamaya Publishers**. Chicago: SS SP (1997) SPSS base 7.5 application guide. SPSS, 2006.

VIEIRA, C. M.; PESSOA, S. V. A. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 52, p. 17-30, 2001.

VIEIRA, M. F.; FONSECA, R. S. **Biologia reprodutiva em angiospermas: Síndromes florais, polinização e sistemas sexuais**. Minas Gerais: Série Conhecimento, Universidade de Viçosa, 2014.

YEO, P. F. Secondary pollen presentation: form, function and evolution. **Plant Systematics and Evolution, Supl.**, v. 6, p. 268, 1993.