



Abelhas visitantes florais de *Ludwigia* sp. em lago urbano em Campo Mourão, Paraná

Floral visiting bees of Ludwigia sp. in an urban lake in Campo Mourão, Paraná

Julia Gomes de Sousa*, Raquel de Oliveira Bueno[†], Gabriela Gariani Quinto[‡]

RESUMO

As interações entre animais e plantas são fundamentais para a manutenção da biodiversidade e reprodução das plantas. O gênero *Ludwigia* possui cerca de 48 espécies, ocorrendo principalmente no sul do Brasil. O presente estudo foi realizado em cinco plantas de *Ludwigia* sp. dispostas às margens de um lago urbano de Campo Mourão, nas quais foram feitas observações visuais para registrar as interações entre as flores e as abelhas visitantes florais. A frequência de visitas, a quantidade de flores visitadas por cada espécie de abelha e a duração de cada visita também foram registradas, em nove dias, uma hora por dia, pela manhã e pela tarde. *Apis mellifera* (Apidae), *Trigona spinipes* (Apidae) e *Dialictus* sp. (Halictidae) visitaram flores de *Ludwigia* sp., além de três outras espécies não identificadas. *Trigona spinipes* apresentou ser polinizador efetivo para a *Ludwigia* sp., *Apis mellifera* a abelha que mais visitou nos horários ao final da tarde. Todos os visitantes florais apresentaram comportamento de polinização.

Palavras-chave: Visitantes florais; Polinização; Macrófita semi-aquática.

ABSTRACT

The interactions between animals and plants are essential for maintaining biodiversity and plant reproduction. The genus *Ludwigia* has about 48 species, occurring mainly in southern Brazil. The present study was carried out on five plants of *Ludwigia* sp. arranged on the margins of an urban lake in Campo Mourão, in which visual observations were made to record the interactions between flowers and floral visiting bees. The frequency of visits, the number of flowers visited by each bee species and the duration of each visit were also recorded, in nine days, one hour a day, in the morning and in the afternoon. *Apis mellifera* (Apidae), *Trigona spinipes* (Apidae) and *Dialictus* sp. (Halictidae) visited flowers of *Ludwigia* sp., in addition to three other unidentified species. *Trigona spinipes* showed to be an effective pollinator for *Ludwigia* sp., *Apis mellifera* the bee that most visited in the late afternoon hours. All floral visitors showed pollination behavior.

Keywords: Floral visiting, pollination, semi-aquatic macrophyte.

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo a ação dos polinizadores é conhecida e considerada importante na produção agrícola e conservação ambiental (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012, p. 25). As interações entre animais e plantas associam-se com a perpetuação da vegetação através da polinização (SILVA, 2003, p. 340), que é o processo de transferência dos grãos de pólen das anteras para o estigma da flor, sendo importante não somente para a reprodução das plantas, mas também para a produção de alimentos, constituindo um serviço ecossistêmico

* Engenharia ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil; juliasousa@alunos.utfpr.edu.br

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão; raquelbueno@professores.utfpr.edu.br

[‡] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil; gabi.garianiq@gmail.com



básico (MACENA, 2011). O papel funcional dos serviços ecossistêmicos prestados pelos polinizadores é fundamental na manutenção da biodiversidade e da composição florística (BIESMEIJER *et al.*, 2006; POTTS *et al.*, 2010). Sem polinizadores, inúmeras plantas não se reproduzem nem produzem sementes, e as populações que delas dependem também declinam ((IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012).

O grupo de polinizadores mais abundante é o dos insetos e dentre estes se destacam as abelhas (MICHENER, 2007, p. 953). A atividade das abelhas não só proporciona um componente necessário à reprodução para diversos vegetais, mas também promove aumento da variabilidade genética, da viabilidade das sementes e o incremento na produção de frutos e sementes (GARARÓFALO, 2013).

Estudos têm demonstrado que o gênero *Ludwigia* é polinizado por abelhas oligoléticas, coletam pólen de algumas espécies de plantas que estão relacionadas, pois a escopa ventral é um traço morfológico que provavelmente permite que os indivíduos colem pólen de flores de *Ludwigia* de forma eficiente (BUSCHINI; RIGON; CORDEIRO, 2009, p. 1187).

O gênero *Ludwigia* possui cerca de 48 espécies, ocorrendo em todas as regiões fitogeográficas do Brasil, com ampla distribuição e grande concentração nas regiões sul e sudeste, sendo o maior e mais diversificado gênero da família Onagraceae na flora aquática brasileira, possui plantas flutuantes fixas, livres e submersas, mas a maioria das espécies é anfíbia, habitando normalmente locais úmidos como brejos (SOUZA & LORENZI, 2012; Vieira 2017) e margens de riachos, também no entorno de campos, matas e até mesmo áreas com cultivos misto (ALVES-DOS-SANTOS, 2007).

Diante disto, o presente estudo teve como objetivo verificar nas plantas de *Ludwigia* sp.: quem são seus visitantes florais? Qual a frequência das visitas nas flores de *Ludwigia* sp.? E, com isso, compreender qual a importância das flores de *Ludwigia* sp. para seus polinizadores e para o ecossistema local.

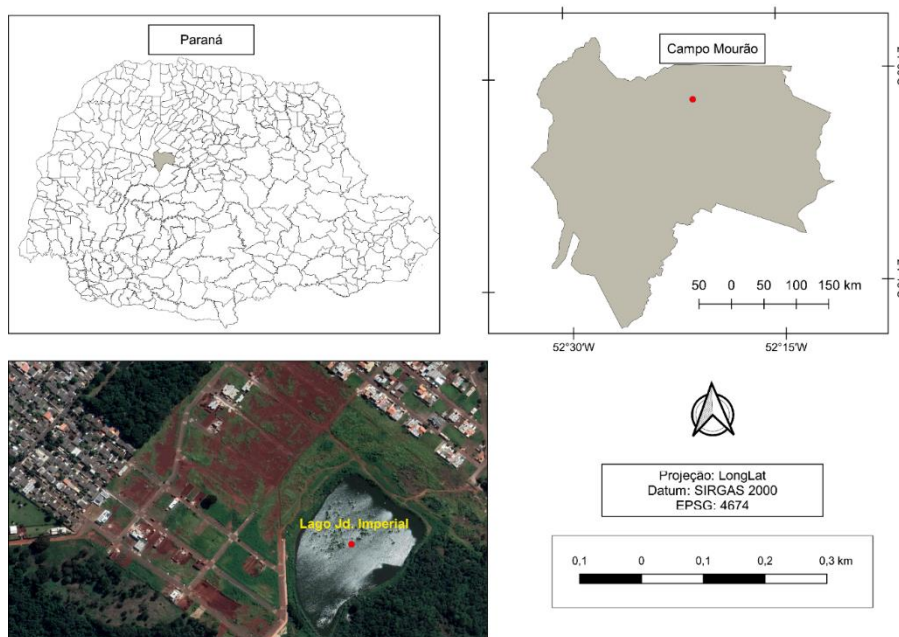
2 MÉTODO (OU PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

O presente estudo foi realizado no município de Campo Mourão, localizado na região centro-ocidental do estado do Paraná, em um lago urbano situado no bairro Jardim Imperial (24°01'52.1"S 52°20'59.3"W), formado pelo represamento do Rio do Campo. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima local é considerado como subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. A cobertura vegetal nativa de Campo Mourão é formada por Floresta Estacional Semidecidual Montana, Floresta Ombrófila Mista Montana e áreas de transição entre as mesmas, onde a flora está condicionada a um período de baixa precipitação pluviométrica (RODERJAN *et al.*, 2002, p. 75). Possui também pequenos fragmentos de Cerrado (HATSCHBACH & ZILLER, 1995).

Os dados sobre os visitantes florais de *Ludwigia* sp. foram coletados em nove dias diferentes, distribuídos entre os meses de fevereiro e maio de 2021, por meio de observações visuais feitas em cinco plantas focais de *Ludwigia* sp. presentes à margem do Lago Jardim Imperial (Figura 1). A frequência de visitas de cada espécie de abelha, a quantidade de flores visitadas por essas abelhas e a duração de cada visita nas flores foram registradas nas flores de *Ludwigia* sp. Foi considerada uma visita desde o momento em que a abelha pousa na flor de uma planta, até quando deixa essa planta. As observações focais ocorreram nos períodos da manhã, a partir do desabrochar das flores, e tarde, com horários distribuídos entre às 8h30 e 17h30, totalizando 618 minutos de amostragem com duração aproximada de 60 minutos cada período de observação. Após observações focais, as abelhas visitantes florais foram coletadas com auxílio de rede entomológica, depositadas em potes contendo acetato de etila, e posteriormente levados para identificação.

As plantas de *Ludwigia* sp. não foram identificadas e podem pertencer a mais de uma espécie. Isso é característico de plantas do gênero *Ludwigia*, a grande plasticidade fenotípica, principalmente de indumento, caule e folhas que dificulta a delimitação e identificação das espécies (SOUSA *et al.*, 2019).

Figura 1 – Localização das plantas de *Ludwigia* sp. presentes às margens do Lago no Bairro Jardim Imperial, Campo Mourão, Paraná.



Fonte: Autoria própria com auxílio do software Qgis (2021)

3 RESULTADOS

Em sua totalidade, os visitantes florais de *Ludwigia* sp. deste estudo foram abelhas. Foram observadas seis espécies de abelhas visitantes, que frequentaram as flores 313 vezes. Três das espécies de abelhas foram identificadas, sendo elas: *Apis mellifera* (Apidae), *Trigona spinipes* (Apidae) e *Dialictus* sp. (Halictidae) (Tabela 1). Em diferentes regiões no Sul do Brasil há esse predomínio de abelhas da família Apidae em relação às outras famílias, seguida pela família Halictidae (SILVA, 2005). Alves-dos-Santos (2007, p. 53) destaca que na região sul do Brasil as espécies de *Ludwigia* demonstraram ter um papel fundamental na alimentação da fauna de abelhas, as plantas florescem por longo período e são de fácil acesso, assim atraindo uma diversidade de grupos de abelhas: especializados, generalistas, raros, frequentes.

As observações foram divididas em sete classes de horários, na maioria dessas classes, *Trigona spinipes* foi a mais frequente, exceto na classe das 16h às 17h, em que *Apis mellifera* teve maior número de visitas (Tabela 1). No primeiro horário de observação, das 8h às 9h, não houve visitas de abelhas em *Ludwigia* sp., talvez porque as abelhas estavam iniciando seu período de atividade, o que foi verificado para *Ludwigia peruviana* para a qual a abertura da flor ocorreu a partir das 08h30, coincidindo com a chegada dos insetos (GONZÁLEZ; VERA; GONZÁLEZ, 2001).



Tabela 1 – Frequência de abelhas visitantes florais de *Ludwigia* sp. em lago urbano no município de Campo Mourão, Paraná.

Fonte: Autoria própria (2021)

Classe de horário	<i>Trigona spinipes</i>	<i>Apis mellifera</i>	<i>Dialictus</i> sp.	Sp. 1	Sp. 2	Sp. 3	Tempo de observação por classe de horário (minutos)
8h – 9h	0	0	0	0	0	0	48
9h – 10h	81	11	18	0	1	0	200
10h – 11h	41	19	10	2	1	4	135
11h – 12h	17	15	3	1	0	1	75
13h – 14h	3	1	3	0	0	0	10
14h – 15h	16	8	2	0	0	0	50
16h – 17h	5	42	3	0	0	7	100
Total de visitas	163	96	39	2	1	12	618 minutos

A abertura das flores de *Ludwigia* sp. observadas ocorreu em torno das 9h, cada arbusto exibiu, diariamente, aproximadamente oito flores abertas. *Trigona spinipes* se destacou pelo maior tempo de permanência em cada flor (14.07 ± 12.44) e ainda apresentando número total de flores visitadas bem maior em relação às demais espécies (474) (Tabela 2). Ao visitar as flores de *Ludwigia* sp. *Trigona spinipes* apresentou comportamento de polinizador onde, durante as coletas de recursos florais, girou sobre a flor apoiando-se nas anteras e algumas vezes, passando pelo estigma da flor. Comportamento similar foi verificado para as flores de *Ludwigia sericea*, na qual *Trigona spinipes* foi bastante frequente correspondendo a 45% de 309 abelhas observadas, onde em 69,2% das visitas, *T. spinipes* se apoiava tanto na antera quanto no estigma durante a retirada de néctar e/ou pólen (Ruim et al., 2011). *Apis mellifera* permaneceu por menos tempo na flor (3.59 ± 3.06) em relação a *Trigona spinipes* o que pode estar relacionado com a existência de corbícula em *A. mellifera*, o que facilita a coleta do pólen tornando essa ação mais rápida. Essas características de eficiência de forrageamento foram observadas em *Ludwigia elegans* caracterizando *Apis mellifera* como potencial polinizadora desta espécie (GONZÁLEZ; VERA; GONZÁLEZ, 2001).

Tabela 2 – Média de flores visitadas e do tempo de permanência na flor a cada visita floral por espécies de abelhas às flores de *Ludwigia* sp. em lago antropizado no município de Campo Mourão.

Espécies	Média de flores visitadas em cada visita de abelha ($\pm$ desvio padrão)	Nº de visitas da abelha	Nº total de flores visitadas	Tempo médio de permanência na flor ($\pm$ desvio padrão) (em segundos)
<i>Trigona spinipes</i>	2.91 (± 1.16)	163	474	14.07 (± 12.44)
<i>Apis mellifera</i>	3.18 (± 1.18)	96	305	3.59 (± 3.06)
<i>Dialictus</i> sp.	2.41 (± 1.12)	39	94	8.46 (± 9.70)
Sp. 1	2.50 (± 2.12)	3	5	3.50 (± 2.12)
Sp. 2	4.75 (± 2.09)	12	57	2.58 (± 1.09)
Sp. 3	4	2	4	5

Fonte: Autoria própria (2021)



Nas proximidades do Lago Jardim Imperial há presença de remanescentes de vegetação ciliar composta de Floresta Estacional Semidecidual, o que pode favorecer a presença dos polinizadores que visitam flores na comunidade de macrófitas, *Ludwigia* sp. Em ambientes naturais e até mesmo aqueles que sofrem manejo, quanto maior a diversidade na vegetação maior deve ser a diversidade de polinizadores (RICHARDS, 2001, p. 165), e o processo de polinização deve ser visto como recurso importante na criação e manutenção dos habitats (MELO-SILVA *et al.*, 2014). Assim, ressaltando a necessidade de compreensão e conservação de fragmentos florestais, sendo um mecanismo de cooperação e dependência planta-polinizador. A matriz em torno de uma determinada área ou fragmento pode consistir de um conjunto de habitats favoráveis ao deslocamento e estabelecimento de espécies, garantindo sua sobrevivência (STEFFAN-DEWENTER *et al.*, 2001, p. 1175). A medida que as florestas são derrubadas e substituídas por plantios ou áreas urbanas, espécies de abelhas dependentes desses ambientes são localmente extintas ou confinadas a pequenos fragmentos onde podem eventualmente acabar desaparecendo por problemas de escassez de recursos, endogamia pela redução populacional ou pela competição ou predação por organismos invasores (SILVEIRA *et al.*, 2002). Ações antrópicas, como a fragmentação de habitats e o uso indiscriminado de pesticidas, causam declínio na população de polinizadores (BIESMEIJER *et al.*, 2006, p. 351).

4 CONCLUSÃO

Foram seis espécies de abelhas que visitaram as flores de *Ludwigia* sp. Dentre elas, *Trigona spinipes* foi a abelha mais frequente nas flores com maior tempo de permanência em cada flor e alto número total de flores visitadas, aparentando ser um polinizador efetivo desta planta. *Apis mellifera* e *Dialictus* sp. também foram visitantes frequentes de *Ludwigia* sp. sendo *A. mellifera* a abelha que mais visitou nos horários ao final da tarde. Todos os visitantes florais apresentaram comportamento de polinização, assim sendo importante para manutenção da vegetação local e evidenciando a necessidade de preservação de ambientes naturais em meio a urbanidade, o que favorece deslocamento e estabelecimento de espécies e sobrevivência da diversidade.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALVES-DOS-SANTOS, I. **Estudos sobre comunidades de abelhas no sul do Brasil e proposta para avaliação rápida da apifauna subtropical**. Brazilian Journal of Ecology. v. 11, p. 53-65, 2007. Disponível em: <<http://ecologia.ib.usp.br/seb/n107/estudos.pdf>>
- BIESMEIJER, J.C.; ROBERTS, S. P. M.; REEMER, M.; OHLEMÜLLER, R. **Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands**. Sci. v.313, n.5785, p.351-354, 2006. DOI: <[10.1126/science.1127863](https://doi.org/10.1126/science.1127863)>
- BUSCHINI, M.L.T; RIGON, J.; CORDEIRO, J. **Plants used by Megachile (Moureapis) sp. (Hymenoptera: Megachilidae) in the provisioning of their nests**. Brazilian Journal of Biology [online]. v. 69, n. 4, p. 1187-1194. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000500025>>.
- GARÓFALO, C. A; **As abelhas e a sustentabilidade dos serviços de polinização**. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, São Paulo. 2013.
- GONZÁLEZ, A. F.; VERA, A.; GONZÁLEZ, J. M. **Localización del recurso por Apis mellifera y dos especies de Trigona (Hymenoptera: Apidae) em Ludwigia peruviana (Onagraceae)**. Boletín del Centro de investigaciones Biológicas, v. 35, n.2, p. 198-209, 2001.



- HATSCHBACH, G.G.; ZILLER, S.R. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção no estado do Paraná**. Curitiba, Secretaria Estadual do Meio ambiente de Curitiba, Biblioteca Nacional do Paraná. 1995.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. EDUSP, p. 25-49, 2012. Disponível em:
<<http://www.livrosabertos.edusp.usp.br/edusp/catalog/download/8/7/33-1?inline=1>>
- KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Económica. México. p. 479. 1948.
- MACENA, V.M. **Abelhas visitantes florais, potenciais polinizadoras do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em cultivo agroecológico**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/19001>>
- MELO-SILVA, C.; PERES, M. P.; NETO, M.; NEIVA, J.; GONÇALVES, B. B.; LEAL, B.; ANDERSON, I. **Biologia reprodutiva de *L. leucocephala* (Lam.) R. de Wit (Fabaceae: Mimosoideae): sucesso de uma espécie invasora**. Neotropical Biology & Conservation, v. 9, n. 2, 2014. Disponível em:
<<https://doi.org/10.4013/nbc.2014.92.03>>
- MICHENER, C.D. **The Bees of the World**. John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. p. 953. 2007.
- POTTS, S.; BIESMEIJER, J.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O. & KUNIN, W. **Global Pollinator Declines: Trends, Impacts and Drivers**. Trends in Ecology & Evolution, 25(6): 345-353, 2010.
- RICHARDS, A.J. **Does low biodiversity resulting from modern agricultural practice affect crop pollination and yield?** Annals of Botany, v.88, p.165-172, 2001.
- RODERJAN, C.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná**. Revista Ciência & Ambiente, Santa Maria – RS, v. 13, n. 24, p. 75-92. 2002.
- SILVA, M. **Abelhas e plantas melíferas da zona rural dos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Nova Veneza, Situados na região Carbonífera no Sul do Estado de Santa Catarina**. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Ambientais. 2005. Disponível em:
<<https://www.sapili.org/livros/pt/cp028135.pdf>>
- SILVA, W. **A importância das interações planta-animal nos processos de restauração**. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA R.E. de; MORAES, L.F.D. de; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. (org.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, p. 340, 2003.
- SILVEIRA, F. A.; PINHEIRO MACHADO, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I.; KLEINERT, A. M.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L. **Taxonomic Constraints for the Conservation and Sustainable Use of Wild Pollinators-The Brazilian Wild Bees**. Brasília, Ministério Meio Ambiente, p.41-56, 2002.
- SOUSA, N. X. M.; VIEIRAS, A. O. S.; COSTAS, G. M.; AONA, L. Y. S. **Caracteres importantes na identificação de espécies de *Ludwigia* (Onagraceae) ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil**. Rodriguésia [online]. 2019, v. 70. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-7860201970085>>.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**, baseado em APG III. [S.l.: s.n.], 2012.
- STTEFAN-DEWENTER, I.; MÜNZENBERG, U.; BÜRGER, C.; THIES, C.; TSCHARNTKE, T. **Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds**. Journal Ecology – Ecological Society of America, v. 83, n. 5, p. 1175-1477. 2002.
- VIEIRA, A.O.S. **Onagraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2017. Disponível em:
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB4035>>
- WAGNER, L.W.; HOCH, P.C.; RAVEN, P.H. **Revised Classification of the Onagraceae**. Systematic Botany Monographs, v.83, p. 240. 2007.