

Principais Síndromes de Polinização do Campus “Luiz de Queiroz” no Outono

Adryane Gonçalves, Celita Maria da Silva, Helena Barduchi e Jéssica dos Reis de Souza

Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, SP, Brasil

adryane2109@usp.br, celitta@usp.br, helena.barduchi@usp.br, jessica.souza0408@usp.br

Resumo: Ao longo do tempo evolutivo, a floração e a fenologia das espécies vegetais têm passado por aprimoramentos notáveis, o que pode ser observado ao longo das diferentes estações do ano. A depender da sazonalidade, é possível testemunhar diversas variações na disponibilidade de flores e na ocorrência de diferentes síndromes de polinização. Dessa forma, visando minimizar a competição e a sobreposição de seus períodos reprodutivos, as plantas são capazes de otimizar a reprodução e assegurar sua sobrevivência. É nesse contexto que este estudo realizou um levantamento acerca das principais Síndromes de Polinização no parque da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP, com o objetivo de determinar a frequência com que tais síndromes se apresentam durante o período do outono. Para isso, classificou-se cada flor quanto a sua síndrome com base nas características florais de cada indivíduo e na confirmação pela revisão da literatura disponível. Embora a polinização por melitofilia tenha sido predominante, observou-se uma discrepância em relação à segunda síndrome mais comum, a ornitofilia, quando comparada aos resultados das principais síndromes de polinização em fragmentos naturais da Mata Atlântica. Essa divergência pode ser atribuída ao valor paisagístico do Parque Luiz de Queiroz.

Palavras-chave: síndromes de polinização; outono; melitofilia; valor paisagístico; Mata Atlântica.

Introdução e Objetivo

É evidente que a polinização é essencial para as plantas e sua perpetuação, assim como atua em diferentes serviços ecossistêmicos (COSTA e OLIVEIRA, 2013). Sendo assim, conforme o passar do tempo evolutivo, certas adaptações florais surgiram para maximizar a compatibilidade entre atributos florais e características morfológicas e sensoriais dos polinizadores, ou entre a flor e características do meio abiótico responsável pela polinização, como vento ou água (FENSTER et al., 2004).

Desse modo, esse conjunto de atributos individuais de cada flor, que busca favorecer um tipo específico de agente polinizador, é denominado síndrome floral ou síndrome de polinização (FENSTER et al., 2004). Ela engloba caracteres como forma e cor do aparato floral, disposição dos órgãos sexuais, antese, odor e recursos disponibilizados para os polinizadores, como néctar e pólen (FAEGRI e PIJL, 1979).

Essa íntima relação planta-polinizador é um dos fatores determinantes da distribuição das espécies

(SARGENT e ACKERLY, 2008), fazendo com que o entendimento desse conjunto de características e da especificidade da interação seja essencial para traçar hipóteses quanto ao agente polinizador de determinada espécie, assim como traz a possibilidade de propormos ações de manejo e conservação (PEREIRA et al., 2022).

Entretanto, ainda que haja essa diversidade morfológica e fisiológica, que busca favorecer a interação entre a flor e um grupo de polinizadores em específico, a competição por esses agentes ainda é relevante dentro das espécies, podendo haver limitações na aptidão e sucesso reprodutivo dos indivíduos pela necessidade de compartilhamento (LEVIN e ANDERSON, 1970), questão que representa um dos grandes fatores de influência na evolução dos períodos de floração dentro de uma comunidade. Desse modo, buscando minimizar a sobreposição desses períodos, a época de floração tem sido com o tempo evolutivo aprimorada, havendo discrepância entre a fenologia das plantas, o que altera a disponibilidade de flores e incidência de síndromes conforme a sazonalidade, havendo variação de acordo com as estações do ano (RAMÍREZ, 2004).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento das síndromes de polinização dos indivíduos em flor durante o período do outono no campus

“Luiz de Queiroz”, buscando determinar a frequência com que ocorrem na área.

Materiais e Métodos

A área de estudo deste trabalho localiza-se no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, no parque da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). A coleta de dados foi distribuída em 6 principais pontos, que incluem as regiões próximas e adjacentes ao Prédio Central e ao Departamento de Horticultura, bem como nas vizinhanças da Biblioteca Central, Restaurante Universitário, Guarda Universitária e Departamento de Entomologia (figura 1).

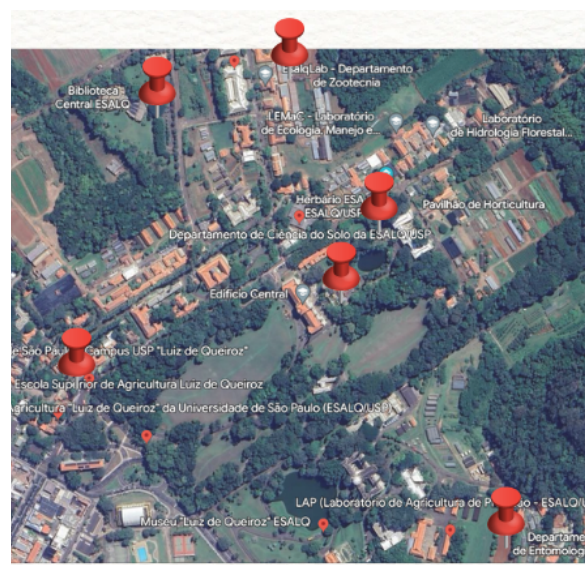


Figura 1. Principais pontos de coleta

Nestes pontos de coleta, buscou-se analisar indivíduos com diferentes características florais, a fim de se garantir uma maior riqueza de informações para os resultados do estudo. Assim, para a seleção florística, consideraram-se tanto os diferentes

tipos de porte do vegetal, desde porte arbóreo até ervas e arbustos, como também as diferenças quanto a cor, formato, antese e odor de cada flor.

As observações ocorreram de maneira esporádica durante todo o período do outono, ao longo dos meses de abril a junho de 2023. Ademais, as análises se concentraram no período da manhã e da tarde, de modo que aquelas síndromes aqui classificadas como antese noturna, a exemplo de quiropterofilia, foram assim determinadas pela confirmação através da literatura disponível.

Além disso, para facilitar o processo de coleta, foi utilizado o registro arbóreo de todos os indivíduos que apresentavam um cadastro com sua identificação. Entretanto, para aqueles de porte arbustivo ou herbáceo que não possuíam tal identificação, foi necessário o uso de ferramentas como o aplicativo PlantNet, além da consulta da literatura disponível. Nesse contexto, obteve-se a identificação de cada indivíduo floral ao nível de seu nome popular, família e gênero.

Para a classificação quanto a síndrome de polinização, o grupo baseou-se nas características florais de cada indivíduo obtidas nas análises em campo, como o tipo de antese, o formato, cor, odor, tamanho e a disposição das estruturas reprodutivas (figura 3). Contudo, com o intuito de se obter maior segurança e confiabilidade aos resultados a

seguir apresentados, foi utilizada também a revisão de literatura para a confirmação e determinação final da síndrome de polinização de cada flor.

Resultados

Como resultado das observações, foi analisado um total de 33 indivíduos florescendo (tabela 1) e, destes, pelas características florais de cada um, obteve-se que 54,5% deles correspondiam à síndrome de polinização por melitofilia, 18,2% por ornitofilia e psicofilia, 6,1% por falenofilia e 3% por quiropterofilia (figura 2).

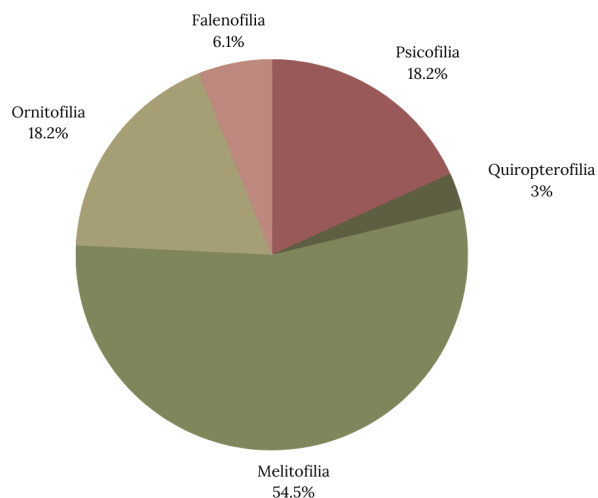


Figura 2. Síndromes de polinização encontradas no campus "Luiz de Queiroz"

Discussão e Conclusão

Mesmo com a chegada do Outono, a diversidade do material florístico no Campus Luiz de Queiroz é significativa, sendo capaz de fornecer recursos para diversas espécies polinizadoras. Por conta deste tipo de projeto paisagístico, vários grupos de animais

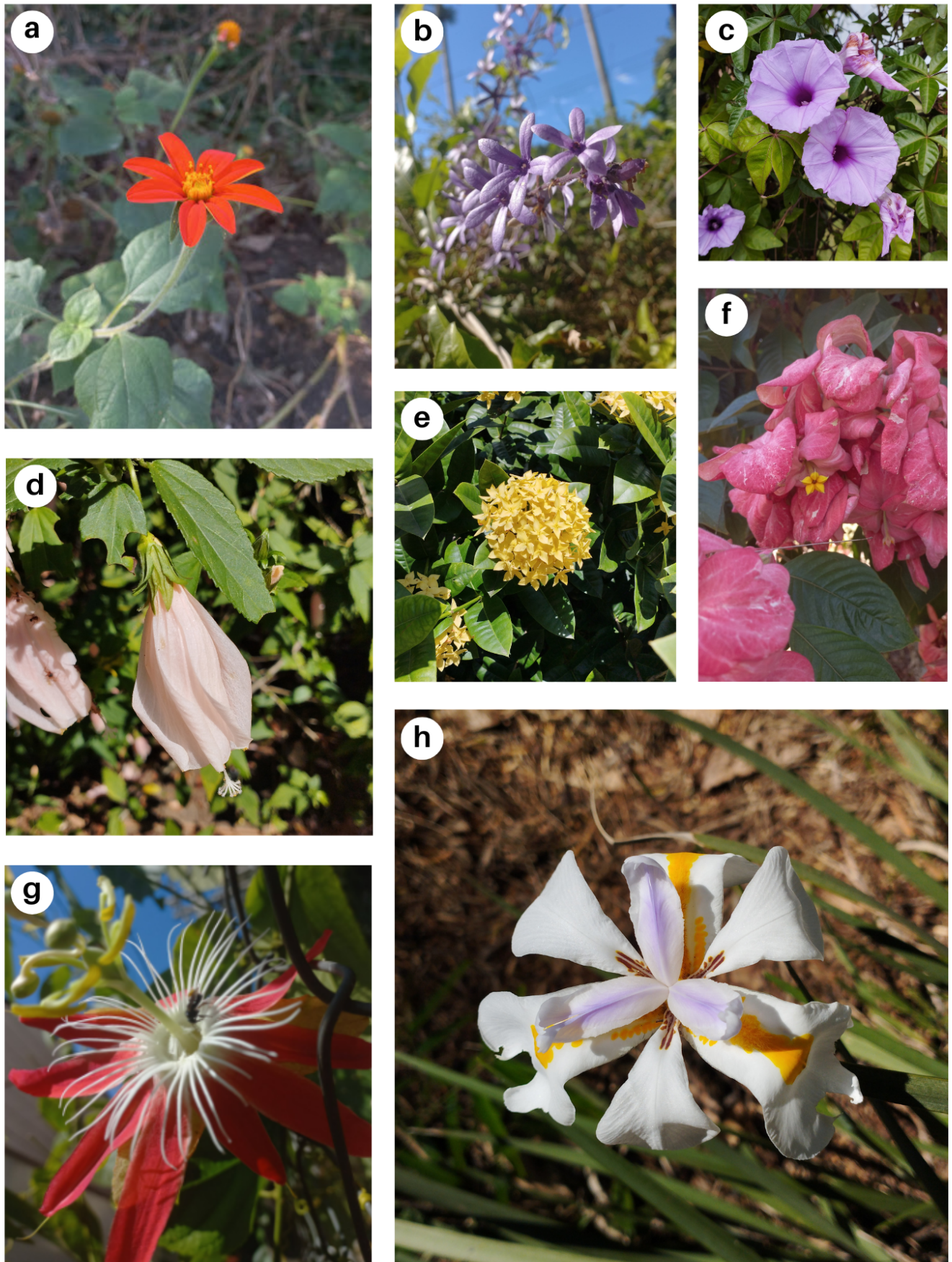


Figura 3. Diversidade florística e síndromes de polinização – a. *Tithonia* sp. apresenta melitofilia; b. *Petrea* sp. apresenta melitofilia; c. *Ipomoea* sp. apresenta ornitofilia; d. *Malvaviscus* sp. apresenta ornitofilia; e. *Ixora* sp. apresenta psicofilia; f. *Mussaenda* sp. apresenta psicofilia; g. *Passiflora* sp. apresenta ornitofilia; g. *Dietes* sp. apresenta melitofilia

polinizadores e visitantes florais foram privilegiados através da oferta de alimentos.

Por ser um campus em que a restauração visou também a transformação do local num parque para a população da cidade, houve então uma alta incidência de plantio de espécies exóticas. Contudo, essa escolha foi orientada pela presença de flores, tendo como intenção diversas vezes a floração perene (REYS, s.d.).

Ademais, assim como descrito por Kinoshita (2006), Araújo et al. (2009) e Yamamoto et al. (2007), nota-se a prevalência de melitofilia como síndrome predominante durante a pesquisa. Os resultados obtidos também concordam com estudos realizados na Mata do Buraquinho, um remanescente de Mata Atlântica em João Pessoa, quanto aos índices de ocorrência de psicofilia, que não ultrapassaram a faixa de 10% (ARAÚJO et al., 2009), mesmo que representem maior proeminência quando

comparadas às taxas encontradas na mata do sítio São Francisco, em Campinas (SP), e no município de Pedreira (SP), ambos fragmentos de floresta estacional semidecidual (KINOSHITA, 2006; YAMAMOTO et al., 2007).

Entretanto, as taxas de incidência de ornitofilia por nossos resultados expressas são consideravelmente discrepantes quando comparadas à literatura disponível. Enquanto a síndrome de polinização por pássaros representou cerca de um quinto dos índices totais no campus “Luiz de Queiroz”, ela não costuma apresentar metade dessa ocorrência nos fragmentos de mata (KINOSHITA, 2006; YAMAMOTO et al., 2007; ARAÚJO et al., 2009). Essa diferença de resultados pode ser explicada pelo fator ornamental que flores que apresentam essa síndrome possuem, tendo sido amplamente utilizadas na execução do projeto paisagístico da área de estudo.

Tabela 1. Relação de plantas identificadas e síndromes de polinização do campus “Luiz de Queiroz”

Nome Comum	Nome Científico	Família	Síndrome de Polinização
Pata-de-Vaca	<i>Bauhinia</i> sp.	Fabaceae	Melitofilia
Pau-Mulato	<i>Calycophyllum</i> sp.	Rubiaceae	Melitofilia
Escovinha-de-Garrafa	<i>Callistemon</i> sp.	Myrtaceae	Ornitofilia
Falsa Murta	<i>Murraya</i> sp.	Rutaceae	Melitofilia
Chuva-de-Ouro	<i>Cassia</i> sp.	Fabaceae	Melitofilia
Resedá	<i>Lagerstroemia</i> sp.	Lythraceae	Melitofilia
Cruz-de-Malta	<i>Ixora</i> sp.	Rubiaceae	Psicofilia

Triális	<i>Galphimia</i> sp.	Malpighiaceae	Melitofilia
Poinsétia	<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae	Ornitofilia
Malvavisco	<i>Malvaviscus</i> sp.	Malvaceae	Ornitofilia
Bisnagueira	<i>Spathodea</i> sp.	Bignoniaceae	Ornitofilia
Flor de São Miguel	<i>Petrea</i> sp.	Verbenaceae	Melitofilia
Mussaenda	<i>Mussaenda</i> sp.	Rubiaceae	Psicofilia
Primavera	<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	Psicofilia
Cabaça	<i>Lagenaria</i> sp.	Cucurbitaceae	Melitofilia
Mamorana	<i>Pachira</i> sp.	Malvaceae	Quiropterofilia
Estrela do norte	<i>Rosenbergiodendron</i> sp.	Rubiaceae	Falenofilia
Jasmim-manga	<i>Plumeria</i> sp.	Apocynaceae	Falenofilia
Boa-noite	<i>Catharanthus</i> sp.	Apocynaceae	Melitofilia
Maracujá	<i>Passiflora</i> sp.	Passifloraceae	Ornitofilia
Joá-bravo	<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	Melitofilia
Girassol-mexicano	<i>Tithonia</i> sp.	Asteraceae	Melitofilia
Moréia	<i>Dietes</i> sp.	Iridaceae	Melitofilia
Lágrimas de Cristo	<i>Clerodendrum</i> sp.	Lamiaceae	Psicofilia
Tumbérgia	<i>Thunbergia</i> sp.	Acanthaceae	Melitofilia
Lofanteira	<i>Lophanthera</i> sp.	Malpighiaceae	Melitofilia
Manacá	<i>Brunfelsia</i> sp.	Solanaceae	Psicofilia
Ipê	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	Melitofilia
Jade	<i>Mucuna</i> sp.	Fabaceae	Ornitofilia
Bela Emília	<i>Emilia</i> sp.	Asteraceae	Psicofilia
Ipomeia	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	Ornitofilia
Trapoeiraba roxa	<i>Tradescantia</i> sp.	Commelinaceae	Melitofilia
Quaresmeira	<i>Pleroma</i> sp.	Melastomataceae	Melitofilia

Contribuições de cada autor

Cada autor desempenhou um papel fundamental para a execução e finalização do artigo científico. Ao longo de seu desenvolvimento, foi considerada a disponibilidade de cada membro do grupo para a realização das coletas em campo nas delimitações do parque da ESALQ. Assim, como alguns deles possuíam contato diário com o campus em razão de estágio e, também, por um residir em moradia estudantil, esses foram os responsáveis pelo levantamento acerca das principais síndromes. Por outro lado, todos foram igualmente importantes para a interpretação dos dados obtidos, tal qual para a fundamentação da pesquisa em uma base teórica e na concepção do escrito final.

Sendo assim, a autora Adryane Gonçalves, por residir em moradia estudantil e ter, conseqüentemente, o maior tempo de vivência no campus, contribuiu mais significativamente com a coleta e classificação dos indivíduos florais quanto às suas síndromes de polinização, baseando-se ainda na revisão da literatura para cada flor analisada. A autora foi importante também na interpretação dos dados obtidos e na elaboração de parte do artigo escrito.

A autora Celita Maria da Silva, devido a seu estágio em período integral e

por residir em outro município, pelo menor tempo disponível para a coleta de dados, apresentou maior contribuição na análise dos dados obtidos e na produção do escrito final com base na revisão bibliográfica necessária. Ela foi essencial também na revisão crítica do conteúdo, de modo a garantir uma maior precisão e a clareza do texto.

A autora Helena Barduchi, em razão de seu estágio em período integral em outro município e, conseqüentemente, menor tempo diário de vivência no campus Luiz de Queiroz, apresentou maior contribuição na revisão da literatura e na contextualização do estudo, fundamentando a pesquisa em uma base teórica, além também da participação destacada na elaboração da parte escrita.

A autora Jéssica dos Reis de Souza, pela maior vivência no campus, também apresentou extrema participação na coleta de dados e classificação floral quanto às suas síndromes, além de contribuir significativamente com a elucidação dos resultados observados. A autora foi responsável também por propor a ideia central deste projeto de pesquisa e realizar parte da extensa revisão bibliográfica que fomentou o artigo, assim como pela elaboração de parte do escrito final.

Referências Bibliográficas

- COSTA, C. C. de A.; OLIVEIRA, F. L. de. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 1, 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7397581>>.
- DE LIMA, J.; ARAÚJO, O.; GLEBYA, Z.; QUIRINO, M.; DA COSTA, P.; NETO, G.; CÉSAR DE ARAÚJO, A.; AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ, E.; PARA CORRESPONDÊNCIA, A. Síndromes de polinização ocorrentes em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 22, n. 4, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/1/3119/1/2009Art_S%C3%ADndromes%20de%20poliniza%C3%A7%C3%A3o_Afrani%20CA.pdf>.
- FENSTER, C. B.; ARMBRUSTER, W. S.; WILSON, P.; DUDASH, M. R.; THOMSON, J. D. Pollination Syndromes and Floral Specialization. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 35, n. 1, p. 375–403, 15 dez. 2004. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132347#article-denial>>. Acesso em: 28 set. 2020.
- KNUT FÆGRI; DER, V. **The principles of pollination ecology**. [s.l.] Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Kronberg/Taunus Pergamon Press, 1979.
- LEVIN, D. A.; ANDERSON, W. W. Competition for Pollinators between Simultaneously Flowering Species. **The American Naturalist**, v. 104, n. 939, p. 455–467, 1970. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/2459314>>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- LUIZA SUMIKO KINOSHITA; ROSELI BUZANELLI TORRES; ELIANA REGINA FORNI-MARTINS; TATIANA MÓES SPINELLI; YU JIE AHN; PEREIRA, S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2, p. 313–327, 1 jun. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/Mymq6PPsbrG8G3FqkFtFYF/?lang=pt>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de arvores, arbustose lianas de uma floresta semidecídua do sudeste do Brasil**. Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/35311>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- PEREIRA, C. C.; ARRUDA, D. M.; SOARES, F. de F. S.; FONSECA, R. S. The importance of pollination and dispersal syndromes for the conservation of Cerrado Rupestre fragments on ironstone outcrops immersed in an agricultural landscape. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 17, n. 1, p. 87–102, 22 mar. 2022. Disponível em: <<https://neotropical.pensoft.net/article/79247/element/4/435/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- RAMIREZ, N. Pollination specialization and time of pollination on a tropical Venezuelan plain: variations in time and space. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 145, n. 1, p. 1–16, maio 2004. Acesso em: 13 abr. 2022.
- SARGENT, R. D.; ACKERLY, D. D. Plant–pollinator interactions and the assembly of plant communities. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 23, n. 3, p. 123–130, mar. 2008.
- YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 553–573, set. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/QXF6BYGNHqPN89fx7dhmBbF/?lang=pt#>>. Acesso em: 24 jan.

