

PROJETO DE PESQUISA

Anatomia floral e polinização de *Tibouchina herincquiana* Cogn. (Melastomataceae)

Resumo: Melastomataceae é a quarta família mais rica no Parque Estadual do Guartelá, localizado na região dos Campos Gerais e pertence a APA da Escarpa Devoniana. Na família, há indícios de espécies com sistemas reprodutivos xenogâmicos e melitófilas, sendo polinizadas principalmente por abelhas. A polinização depende da morfologia e comportamento do visitante adequada à morfologia floral. Assim, destaca-se a importância da pesquisa em ecologia da polinização e morfoanatomia floral para melhor entendimento dessa relação que pode até mesmo ser espécie-específica, principalmente em espécies com distribuição restrita e em áreas ameaçadas pela ação antrópica. Esse é o caso de *Tibouchina herincquiana* Cogn. (Melastomataceae), cujas populações são restritas a áreas de afloramentos de arenito nos estados do Paraná e São Paulo, sendo o Parque Estadual do Guartelá (PEG) um dos lugares onde essas populações ocorrem. No PEG ocorre um mosaico de tipos vegetacionais com predomínio de vegetação campestre e, por ser, explorado para turismo, algumas espécies com pequena guilda de polinizadores ou até mesmo restritos podem ser prejudicadas pela influência antrópica. Dessa forma, este projeto tem como objetivo a caracterizar a morfoanatomia floral de *Tibouchina herincquiana* e registrar os potenciais polinizadores e visitantes florais dessa espécie restrita e com status de vulnerável de acordo com os critérios de UICN (2001) no Parque Estadual do Guartelá.

Palavras-Chave: Biologia floral, vegetação campestre, conservação.

1. Introdução

A família Melastomataceae possui 170 gêneros e cerca de 5400 espécies com distribuição nos trópicos, porém, com maior riqueza nos neotrópicos (Romero & Martins, 2002). No Brasil, é considerada a quinta família com maior riqueza dentre as angiospermas com 1.367 espécies, das quais 894 (65.4%) ocorrem exclusivamente em território brasileiro apresentando muitas espécies que são endêmicas em alguns domínios fitogeográficos brasileiros como: Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia e Caatinga (BFG, 2015). É também uma das famílias mais ricas no Cerrado e em Campos Rupestres (Romero & Martins, 2002; Goldenberg *et al.*, 2012).

Além da sua riqueza de espécies, a família é caracterizada por fatores de interação mutualística entre abelhas, sendo uma importante fonte de pólen, em suas anteras poricidas, para esses insetos (Harter *et al.*, 2002). Essas abelhas possuem adaptações que possibilitam realizar polinização por “zumbido”, a sonicação, capacidade vibratória da abelha que permite a coleta mais eficiente, garantindo

acesso ao pólen de flores com anteras poricidas, como é o caso das espécies de Melastomataceae (Cardinal *et al.*, 2018).

Polinização é um processo que envolve essencialmente a interação entre planta, sistemas reprodutivos e polinizadores e essa relação proporciona benefícios para todos os envolvidos (Ashman *et al.*, 2004). A polinização biótica possibilita maior variabilidade genética e nesses sistemas de reprodução existe uma dependência de fatores externos para otimização desse processo como os polinizadores, fatores morfológicos na interação planta-polinizador e fisiológicos (Oliveira & Maruyama, 2014). Por conta da complexidade dos sistemas reprodutivos é importante compreender o comportamento dos visitantes florais, uma vez que as plantas necessitam de visitantes corretos, ou seja, com a morfologia corporal adequada para carregar os grãos de pólen presentes nas anteras (Agostini *et al.*, 2014).

Para o estabelecimento da relação planta-polinizador, as espécies vegetais proporcionam recursos morfológicos e elementos atrativos como a coloração das flores e odores, além de recompensas como néctar, pólen, óleo e água que estão relacionados com a necessidade de alimentação de animais atraídos pelas

plantas, reprodução e construção de ninho (Agostini *et al.*, 2014). Polinização é serviço ecossistêmico ecológico de grande importância em espécies de plantas e polinizadores, como as abelhas, em diferentes habitats. Além disso, a preservação de espécies é de grande relevância para espécies de plantas que possuem dependência de animais que utilizam de seus recursos oferecidos (Imperatriz-Fonseca, 2010)

Estudos de ecologia de polinização em Melastomataceae estão relacionados com observações de polinizadores, sendo que 78% das espécies da família estudadas nesse aspecto pertence às tribos Miconieae e Melastomeae (Fracasso, 2008). Por outro lado, os sistemas reprodutivos têm sido estudados em cerca de 130 espécies, sendo registrados os de autocompatibilidade e de autoincompatibilidade com diferentes graus de apomixia (Goldenberg & Shepherd, 1998; Goldenberg & Varassin, 2001).

No Estado do Paraná há remanescentes de Cerrado, tipo vegetacional com grande representatividade de Melastomataceae (Uhlmann *et al.* 1998; Hatschbach *etal.*, 2005; von Linsingen *et al.*, 2006; Cervi *et al.*, 2007). Uma das Unidades de Conservação com ocorrência de Cerrado e vegetação campestre sobre afloramentos rochosos é o Parque Estadual do Guartelá (PEG) (Retzlaf *et al.*, 2006). No PEG, Melastomataceae é uma das famílias mais ricas com 36 espécies entre árvores e ervas (Maia & Goldenberg, 2014).

Dentre as espécies de Melastomaceae ocorrentes no PEG destaca-se *Tibouchina herincquiana* Cogn., herbácea com 20 a 40 cm de comprimento, possuindo flores pentâmeras roxas e estames amarelos (Meyer *et al.*, 2010). Essa espécie obteve o status de vulnerabilidade, de acordo com os critérios da UICN (2001), devido à restrição da ocorrência de populações naturais à pequenas áreas de ecossistemas ameaçados e de degradação como é o caso do PEG (Meyer *et al.*, 2010).

O PEG oferece recursos potenciais relacionados ao ecoturismo e educação ambiental como sítios arqueológicos, cachoeiras, lapas, ecossistemas variados e *canyon*. No entanto, há problemas ambientais que se intensificaram com ações antropológicas como o turismo desordenado que contribui para destruição de parte da vegetação, depredação da forma rochosa, destruição de camada superficial dos solos, esses problemas ambientais se intensificam devido a fragilidade do Arenito Furnas e da vegetação de Campos Limpos (Retzlaf & Stipp, 2006).

2. Objetivos

2.1. Objetivos gerais

- Caracterização morfoanatomia floral de *Tibouchina herincquiana* Cogn. (Melastomataceae) e a ecologia da polinização.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a morfologia e anatomia floral de *Tibouchina herincquiana* Cogn.
- Testar a viabilidade de grãos de pólen de *Tibouchina herincquiana* Cogn.;
- Realizar a observação e identificação dos polinizadores das flores de *Tibouchina herincquiana* Cogn.

3. Materiais e Métodos

3.1. Área de estudo

O Parque Estadual do Paraná, está localizado no município de Tibagi-PR e foi criado pelo Decreto Estadual do Paraná n 2.329 de 1996 e implantado em 1997, tem como objetivo a proteção da vegetação natural e de patrimônios arqueológicos, Cânions do Rio Iapó, Pinturas Rupestres e controle sob o turismo (IAP, 2002). Está localizado no Segundo Planalto Paranaense com as coordenadas de 4° 34', Latitude Sul; e 50° 14', Longitude Oeste, área sob influência dos Campos Gerais (Veloso *et al.*, 1991; Moro & Carmo, 2007).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfb sendo denominado de temperado úmido com verões frescos, geadas severas e sem estação seca, a temperatura média mensal de 18.7°C se enquadra na faixa mesotermal. Há precipitação ao longo do ano todo, variando entre 1.300 a 1.600mm, considera-se o trimestre menos chuvoso (junho, julho, agosto) com média pluvial de 250 a 350mm e não há grandes variações pluviais no trimestre mais chuvoso (dezembro, janeiro e fevereiro) sendo a média de 450 a 550mm (Carvalho, 2002)

O Parque Estadual do Guartelá é localizado no Campos Gerais em uma área composta por sedimentos Paleozoicos, denominado Escarpa Devoniana (Maack, 1981), é formada por uma grande diversidade de vegetação sendo Estepe Gramíneo-Lenhosa, Campo Úmido, Campo Rupestre, Floresta Ombrófila-Mista e remanescentes do Cerrado (Veloso *et al.* 1991; Carmo *et al.*, 2012).

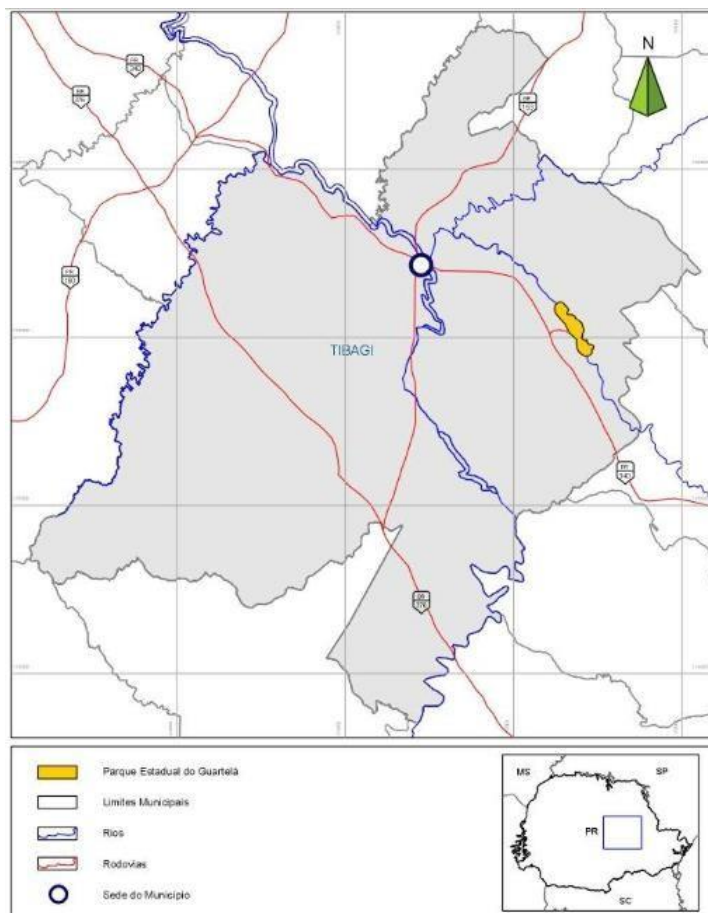


Figura 1. Localização do Parque Estadual do Guartelá. Fonte: Paraná, 2002.

3.2. Espécie a ser coletada e estudada

As coletas serão realizadas no segundo semestre de 2021 e primeiro semestre de 2022 no município de Tibagi-PR, serão coletados órgãos reprodutivos em diversos estágios de floração, incluindo botões florais em pré antese e flores em antese. Serão coletados três indivíduos férteis de cada e os ramos reprodutivos serão fixados em formaldeído 37%, ácido acético glacial e álcool 50%, na proporção de 1:1:18 (Johansen, 1940) e armazenadas em etanol a 70% para as análises anatômicas. Para elaboração do material testemunho, indivíduos férteis serão herborizados e posteriormente incluídos na coleção do Herbário UNOP da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Cascavel.

3.3. Biologia floral - análise morfoanatômica e viabilidade de grãos de pólen

As análises morfológicas serão feitas em material fresco fixados em FAA 50 (Johansen, 1940), com auxílio de material bibliográfico e estereomicroscópio, serão considerados as características morfológicas gerais e medidas dos tamanhos

florais. Análises anatômicas florais serão realizadas a partir de secções a mão com auxílio de lâmina de barbear, serão clorificadas com hipoclorito de sódio a 50%, coradas com Azul de Alcian e Fucsina básica (Kraus & Arduim, 1997) e montadas em meio semipermanente de gelatina glicerizada (Kraus & Arduim, 1997).

A análise de viabilidade polínica será testada em grãos de pólen retirados de botões florais e anteras de indivíduos com as diferentes colorações durante a antese que serão observadas e serão corados com Carmin acético (Kearns & Inouye, 1993). Os resultados serão descritos com tabelas comparativas com as principais diferenças de caracteres morfológicos e anatômicos e viabilidade polínica das diferentes colorações e indivíduos da espécie. Também será realizada captura de imagens de todas as secções anatômicas com auxílio de câmera digital DP041 acoplada ao fotomicroscópio Olympus Bx70 utilizando o programa DP controller.

3.4. Observações e identificação de polinizadores

Em campo, serão feitas observações em dois períodos do dia, matutino e vespertino, será analisado o horário em campo do período de antese de *Tibouchina herincquiana*. Em relação aos potenciais polinizadores e visitantes florais, serão fotografados nas flores, será registrado a frequência em que permanecem e seus devidos comportamentos, serão feitos registros de horário, temperatura e umidade do local durante as observações.

Após realizar observações no primeiro dia, no segundo dia serão coletados exemplares polinizadores, registrando horário, temperatura e umidade, com auxílio de redes entomológicas e serão armazenados em frascos de vidro, denominados câmara mortífera, com papel filtro e acetato etílico para análise em estereomicroscópio para identificação de pólen no corpo. Em casos de indivíduos maiores, como beija-flores, não será realizada a coleta, mas sim apenas registros fotográficos, tempo de permanência em flores e de comportamento. Para a identificação de espécies de insetos e/ou em casos de aves, serão consultadas chaves de identificação com auxílio de profissionais zoólogos da UNIOESTE-PR.

4. Referências

Agostini, K., Lopes, A.V. & Machado, I.C. (2014). *Biologia da polinização*. Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural.

Ashman T.L., Knight T.M., Steets, J. A., Amarasekare, P. & Burd M. (2004). Pollen limitation of plant reproduction: ecological and evolutionary causes and consequences. *Ecology* **85**, 2408–2421.

BFG, The Brazilian Flora Group. (2015). Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* **66**, 1085-1113.

Cardinal, S., Buchmann, S.L. & Russell A.L. (2018). The evolution of floral sonication, a pollen foraging behavior used by bees (Anthophila). *Evolution* **72**, 590-600.

Carmo, M.R.B.; Andrade, A.L.P.; Santos, G.A.S.D & Assis, M. A. (2012). Análise estrutural em relictos de Cerrado no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná, Brasil. *Ciência Florestal* **22**, 505–517.

Carvalho, A. P., Fasolo, P. J., Bognola, I. A., Potter, R. O., Bhering, S. B. & Martorano, L.G. (2002). Caracterização dos Solos do Município de Tibagi – PR. *Embrapa* **1**, 6-82.

Cervi, A.C., Von Linsingen, L., Hatschbach, G. & Ribas, O.S. (2007). A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Boletim do Museu Botânico Municipal*. **69**, 1-52.

Fracasso, C.M. (2008). *Biologia da polinização e reprodução de espécies de Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra (MG)*. Dissertação de doutorado, Pós-graduação em Biologia Vegetal do Instituto de Biologia da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas.

Goldenberg, R., Baumgratz, J.F.A. & Souza, M.L.D.R. (2012). Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: Retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. *Rodriguésia* **63**,145–161.

Goldenberg, R. & Shepherd, G.J. (1998). Studies on the reproductive biology of Melastomataceae in “cerrado” vegetation. *Plant Systematics and Evolution* **211**,13-29.

Goldenberg, R. & Varassin, I.G. (2001). Sistemas reprodutivos de espécies de Melastomataceae da Serra do Japi, Jundiá, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **24**, 283-288.

Harter, B., Leistikow, C., Wilms, W., Truylio, B. & Engels, W. (2002). Abelhas coletando pólen de flores com anteras porcidas em uma floresta de araucária no sul do Brasil: um estudo comunitário. *Journal of Apicultural Research* **41**, 9-16.

Hatschbach, G.; Von Linsingen, L.; Uhlmann, A.; Cervi, A.C. & Sonehara, J.S. (2005). Levantamento florístico do cerrado paranaense e vegetação associada. *Museu Botânico Municipal* **67**, 1-40.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá. (2002). Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1205> Acessado em 15 de março de 2020.

Imperatriz-Fonseca, V.L. & Nunes, S.P. (2010). Bees, ecosystem services and the Brazilian Forest Code. *Biota Neotropica* **10**, 59-62.

Johansen, D.A. (1940). *Plant microtechnique*. New York: McGraw-Hill Book.

Kearns, C. A. & Inouye, D. (1993). *Techniques for pollinations biologists*. Niwot, Colorado: University press of Colorado.

Kraus, J.E. & Arduim, M. (1997). *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Rio de Janeiro: EDUR.

Maack, R. (1981). Geografia física do estado do Paraná. Curitiba, J. Olympio.

Maia, F. R & Goldenberg, R. (2014). Melastomataceae from the “Parque Estadual do Guartelá”, Tibagi, Paraná, Brazil: Species list and field guide. *Journal of species list and distribution* **10**, 1316- 1323.

Meyer, F.S., Guimarães, P.J.F & Goldenberg R. (2010). *Tibouchina* (Melastomataceae) from Paraná state, Brazil. *Rodriguésia* **69**, 615-638.

Moro, R.S. & Carmo, M.R.B. (2007). *A vegetação campestre nos Campos Gerais*. Ponta Grossa: Editora UEPG.

Oliveira, P.E & Maruyama, P.K. (2014). Sistemas reprodutivos. In Rech, A.R., Agostini, K., Oliveira, P.E. & Machado, I.C. (Eds.), *Biologia da polinização*. (pp. 129–150). Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural.

Retzlaf, J. G.; Stipp, N. A. F. & Archela, E. (2006). Breve síntese geológica e geomorfológica da área do Parque Estadual do Guartelá. *Geografia* **15**, 95-106.

Romero, R. & Martins, A.B. (2002). Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **25**, 19–24.

Uhlmann, A.; Galvão, F. & Silva, S.M. (1998). Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* **12**, 231-247.

Veloso, H.P.; Rangel, F.A.L.R. & J.C.A. Lima, J.C.A. (1991). Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE-DERMA.

Von Linsingen, L., Sonehara, J.S., Uhlmann, A. & Cervi, A.C. (2006). Composição florística do Parque Estadual do Cerrado de Jaguariaíva, Paraná, Brasil. *Acta Biológica Paranaense* **35**, 197-232.

5. Cronograma de Atividades (03/2022 a 02/2024)

Atividades/meses	2022										2023										2024			
Atualização bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Observações em campo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Coleta das flores da espécie			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Identificação de polinizadores			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Descrição morfológica floral			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Elaboração e descrição da anatomia floral					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Descrição viabilidade de grão de pólen										X	X	X	X	X	X	X								
Elaboração de relatórios																					X	X	X	X