



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Colegiado do CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



**Ciências
Biológicas**
UEL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LAURA BEATRIZ CRISTOVÃO RADI

**RELAÇÕES DE *Udeus* (CURCULIONIDAE,
COLEOPTERA) E AS INFLORESCÊNCIAS DE
Cecropia (URTICACEAE)**

Londrina – Paraná
2025

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LAURA BEATRIZ CRISTOVÃO RADI

**RELAÇÕES DE *Udeus* (CURCULIONIDAE,
COLEOPTERA) E AS INFLORESCÊNCIAS DE
Cecropia (URTICACEAE)**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina como um dos requisitos à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro

**Londrina – Paraná
2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de
Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Radi, Laura Beatriz Cristovão Radi.

RELAÇÕES DE Udeus (CURCULIONIDAE, COLEOPTERA) E AS
INFLORESCÊNCIAS DE Cecropia (URTICACEAE) / Laura Beatriz Cristovão
Radi Radi. - Londrina, 2025.
32 f. : il.

Orientador: José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro Ribeiro.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em
Ciências Biológicas, 2025.

Inclui bibliografia.

1. Cecropia - TCC. 2. Udeus - TCC. 3. Fenologia - TCC. 4. Curculionidae -
TCC. I. Ribeiro, José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro. II. Universidade Estadual
de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.
III. Título.

CDU 574

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga Julio

Prof. Dr. Weliton Jose da Silva

Prof. Dr. Halley Caixeta de Oliveira (suplente)

Londrina, 12 de fevereiro de 2025

AGRADECIMENTOS

Uma graduação é muito mais que um diploma. Gostaria de agradecer a todos que estenderam a mão para mim durante minha trajetória no curso de Ciências Biológicas, e que fizeram parte do meu crescimento profissional e pessoal. Um agradecimento especial ao meu orientador, obrigada José Eduardo por todas as orientações repletas de paciência, e por confiar a mim este trabalho. A minha família, amigos e ao Matheus, vocês estão gravados na pessoa que eu sou, amo vocês. Me tornar bióloga é verdadeiramente a realização de um sonho.

RADI, Laura Beatriz Cristovão. **RELAÇÕES DE *Udeus* (CURCULIONIDAE, COLEOPTERA) E AS INFLORESCÊNCIAS DE *Cecropia* (URTICACEAE)**. 2025. 32 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2025.

RESUMO

O gênero *Cecropia* (Urticaceae) desempenha um papel fundamental nos ecossistemas tropicais, sendo amplamente reconhecido por sua associação com diversos organismos. Este estudo investiga a relação entre besouros do gênero *Udeus* (Curculionidae, Coleoptera) e as inflorescências masculinas de *Cecropia glaziovii* Snethl e *Cecropia pachystachya* Trécul, analisando a presença e variação temporal desses insetos ao longo de dez meses. Também foram registrados dados de fenologia de *Cecropia glaziovii* e *Cecropia pachystachya* através de 27 árvores marcadas no campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina (PR) e em áreas próximas, sendo acompanhadas mensalmente de fevereiro a novembro de 2024. Foram coletadas inflorescências masculinas recentemente caídas no solo e monitorou-se a emergência de besouros em laboratório. Os resultados indicam que ambas as espécies de *Cecropia* apresentaram floração contínua na população estudada, garantindo um suprimento regular de inflorescências ao longo do ano. Foram identificados cinco morfotipos de *Udeus*, sendo quatro exclusivos de *C. glaziovii* e um compartilhado por ambas as espécies. Este estudo amplia o conhecimento sobre a ecologia desses besouros e de duas espécies de *Cecropia* e uma possível relação mutualística entre ambos.

Palavras-chave: *Cecropia*; *Udeus*; Curculionidae; Fenologia.

RADI, Laura Beatriz Cristovão. **RELATIONSHIPS BETWEEN *Udeus* (CURCULIONIDAE, COLEOPTERA) AND THE INFLORESCENCES OF *Cecropia* (URTICACEAE)**. 2025. 32 pages. Bachelor's Thesis (Biological Sciences) – State University of Londrina, Londrina. 2025.

ABSTRACT

The genus *Cecropia* (Urticaceae) plays a key role in tropical ecosystems and is widely recognized for its interactions with various organisms. This study investigates the relationship between beetles of the genus *Udeus* (Curculionidae, Coleoptera) and the male inflorescences of *Cecropia glaziovii* Snethl and *Cecropia pachystachya* Trécul, analyzing their presence and temporal variation over ten months. Phenology data was also collected from *Cecropia glaziovii* and *Cecropia pachystachya* with twenty-seven marked trees on the campus of the State University of Londrina and nearby areas, with monthly monitoring from February to November 2024. Fallen male inflorescences were collected, and the beetle's hatching was observed in the laboratory. The results indicate continuous flowering in both *Cecropia* species, ensuring a year-round supply of inflorescences. Five *Udeus* morphotypes were identified, four exclusives to *C. glaziovii* and one shared by both species. This study expands the ecology knowledge of these beetles and two species of *Cecropia*, and a possible mutualistic relationship between them.

Keywords: *Cecropia*; *Udeus*; Curculionidae; Phenology.

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5. CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

“Embaíba é uma árvore comprida e delgada, que faz uma copa em cima de pouca rama, a folha é tão áspera que os índios cepilham com elas os seus arcos e hastes de dardos, com a qual se põem a madeira melhor que com pelle de lixa... (Souza, 1587 apud Mendonça, 2004). O gênero *Cecropia* (Urticaceae) é uma árvore icônica dos trópicos, tão distinta de seus vizinhos em tronco, folha e forma, que é quase impossível confundir-la (Alexander F. Skutch, 1945). As árvores são conhecidas pelos nativos brasileiros como “imbauba”, “imbauva” “embaiba” entre outros nomes, pelos peruanos como “ceticos” e para os nativos da América Central como “garumo”. (Berg; Rosseli; Davidson, 2005). O gênero *Cecropia* (figura 1) conta com 61 espécies arbóreas que ocorrem exclusivamente na América Tropical, estas são decíduas, com presença de ambos os sexos nas populações (Berg; Rosseli; Davidson, 2005), ou seja, há uma árvore feminina e uma masculina.

Essas árvores dioicas são típicas de vegetação secundária e ambientes urbanos degradados, destacando-se por sua capacidade de colonizar rapidamente solos recentemente perturbados, como margens de estradas e clareiras, desempenhando um papel fundamental na regeneração da floresta (Berg, Rosselli, & Davidson, 2005; Treiber et al., 2016). A abundância de frutos e a regularidade da frutificação fazem com que o gênero *Cecropia* seja crucial no fornecimento de alimento para uma variedade de animais frugívoros (Vepsäläinen, 1999, apud Berg, Rosselli, & Davidson, 2005).



Figura 1 *Cecropia glaziovii*. Fonte: Nossa flora Nosso meio, disponível em: <https://www.nossafloranossomeio.eco.br/2020/06/embauba-vermelha-cecropia-glaziovii.html>

Por muitos anos se tem conhecimento da intrínseca relação entre os insetos e as plantas, fósseis com esporos indigestos nas fezes indicam a alimentação de pólen por insetos já no período carbonífero (Labandeira 1998; Grimaldi 1999 apud Sakai, 2002). Apesar de néctar e pólen serem as recompensas mais comuns, tecido floral pode também ser oferecido como local de postura para polinizadores em alguns grupos de plantas (Sakai, 2000). Na família Moracea, grupo irmão de Urticacea, a polinização com estratégia de berçário, em inglês: brood-site pollination mutualism (BSPM) já é documentada. Esse sistema de polinização é caracterizado pelo desenvolvimento dos estágios imaturos dos polinizadores em tecidos da planta (flores, óvulos ou pólen; Sakai 2002) como recompensa pela polinização (Haran, Kergoat e Medeiros, 2023). Em *Ficcus* (Moracea), estruturas como óvulos podem ser exploradas para reprodução dos polinizadores, vespas da família Agaonidae. O gênero apresenta uma

floração altamente sincronizada entre as árvores (Figueiredo e Sazima, 1996), isto é, a população de *Ficus* em uma floresta disponibiliza flor e fruto ao longo de todos os meses do ano. Isso não só serve de alimento para centenas de espécies de aves, primatas, insetos e outros mamíferos (Shanahan et al. 2001), mas sustenta a população de seus polinizadores, que dependem totalmente da inflorescência para se reproduzirem. Além de *Ficus*, *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. polinizada por Cecidomyidae (Diptera (Sakai, Kato e Nagamasu, 2000) e *Castilla elastica* Sessé polinizada por *thrips* (Thysanoptera) (Sakai, 2001) também são exemplos de Moraceae que oferecem tecido reprodutivo para a reprodução de seus polinizadores. No caso de *Cecropia*, larvas de insetos geralmente estão presentes nas espigas das inflorescências estaminadas após o descarte da espata, estes penetram as espigas através de aberturas no perianto (Berg; Rosseli; Davidson, 2005).

Os insetos envolvidos no uso de inflorescências de *Cecropia* para sua reprodução são Coleópteros, de uma pequena tribo de Curculioninae com cerca 200 espécies conhecidas, Eugnomini (Mazur, 2017), e do gênero *Udeus*. O primeiro registro do gênero associado a *Cecropia* no Brasil foi registrado por Bondar (1957) na Bahia. O autor observou que *Udeus* frequentam as inflorescências masculinas da embaúba, onde os adultos se reproduzem, alimentam-se de pólen, as fêmeas depositam seus ovos e as larvas se desenvolvem a partir do tecido floral, se alimentando da ráquis da inflorescência. Entre as linhagens de insetos envolvidas em BSPM, os Curculioniodea são os mais ignorados (Haran, Kergoat e Medeiros, 2023).

Por séculos, a história natural foi o destaque entre as ciências naturais, agora, no entanto, pesquisadores se deparam com uma falta de informação ecológica básica para algumas espécies (Willrich et al. 2024; Fleischner 2005; Greene, 2005). Como a maior parte dos Eugnomini, pouco se sabe sobre as relações ecológicas entre *Udeus* e sua planta-mãe (Lira, et al. 2024). Estudos sobre estrutura populacional, fenologia e ecologia reprodutiva são, juntamente com outros, essenciais para o estabelecimento de estratégias que conciliem manejo e conservação de populações naturais de embaúba (Mendonça, 2004). Considerando a diversidade de *Cecropia*, o número de espécies de *Udeus* na região neotropical é provavelmente muito maior do que a diversidade conhecida atualmente de 11 espécies (Lira, et al. 2024). Esse estudo foi motivado pelas seguintes perguntas: 1) Os besouros *Udeus* estão presentes nas inflorescências de *Cecropia* ao longo de todo o ano, com variação temporal na composição de morfotipos e no número de indivíduos? 2) As árvores de *Cecropia* mantêm floração e frutificação constantes ao longo do ano, de modo que, mesmo que um indivíduo entre em período de pausa, outros da população continuem a fornecer flores e frutos?

2. REVISÃO DE LITERATURA

A *Cecropia* pode ser considerada como uma das árvores mais icônicas dos trópicos, ou ainda como “A mais hospitaleira” (Skutch 1945). Alexander F. Skutch (1945), ainda afirma em seu artigo que qualquer rapaz inteligente, de alguma terra distante ao norte, deve ser capaz de reconhecer a *Cecropia* em meio a uma floresta tropical, carregando apenas

uma descrição escrita. “Não há dez homens vivos que possam nomear corretamente de vista metade das árvores em um acre de floresta tropical virgem. O quão revigorante então é encontrar uma árvore tão distinta de seus vizinhos, em folhagem, tronco, forma e mais meia dúzias de caracteres, deixando quase nenhuma possibilidade de confusão”. Além da conhecida relação com as formigas *Azteca*, as folhas estão entre os pratos preferidos das preguiças, e as infrutescências são consumidas por uma diversidade de aves, insetos e mamíferos (Berg; Rosseli; Davidson, 2005).

A relação entre *Cecropia* e os besouros do gênero *Udeus* foi inicialmente observada por Bondar (1957) em um estudo realizado na Bahia, no qual dois besouros foram descritos sob o nome de *Moracetribus*, hoje considerado um sinônimo de *Udeus*. Nesse estudo o autor observou que os besouros frequentam as inflorescências masculinas da embaúba, onde os adultos alimentam-se de pólen, as fêmeas depositam seus ovos e as larvas se desenvolvem. Bondar (1957) “criou” esses besouros em laboratório a partir das inflorescências masculinas de *Cecropia adenopus* e *Cecropia cinera*, encontrando *Moracetribus sergioi* e *Moracetribus cecropiae*, respectivamente, tendo cada espécie entomológica sua própria espécie botânica. A partir desse trabalho pioneiro, outros estudos passaram a presenciar essa interação ecológica. Na literatura, podem ser encontrados dois principais trabalhos que abordam a relação entre esses dois grupos, Mendonça (2004) e Lira *et al.* (2024).

Mendonça (2004) estudou a fenologia de *Cecropia glaziovii* Snethl em Santa Catarina e documentou a presença de duas possíveis espécies de *Udeus* nas inflorescências estaminadas da árvore. A autora relatou que os

besouros estavam presentes em todas as inflorescências estaminadas observadas, tanto durante o dia quanto à noite, ela percebeu ainda um odor adocicado nas inflorescências estaminadas, que, quando exalado, aumenta a concentração dos besouros nas flores em antese, quando foi observada também a liberação do pólen. Além disso, também foi registrado que *Udeus* spp. participam do processo de emissão dos estames, tirando-os de dentro do perianto floral. Esse comportamento foi interpretado como uma possível adaptação para facilitar a coleta de pólen pelos besouros, com benefícios mútuos para a planta e os insetos (Mendonça, 2004). Mendonça observou os insetos em momento de alimentação de grão de pólen, acasalamento e postura de ovos, assim como Bondar (1957).

Esses besouros, segundo Mendonça (2004), quando analisados sob microscópio estereoscópico, apresentaram grãos de pólen aderido ao corpo. Os besouros também foram encontrados, em menor frequência, nas inflorescências pistiladas, o que levantou a suspeita de que *Udeus* pudesse ser um polinizador. A autora realizou um teste preliminar de anemofilia, que apresentou resultados que indicaram como principal síndrome de polinização a anemofilia, em concordância com Bawa & Opler (1975) e Andrade (1981).

Lira *et al.* (2024), publicou recentemente o que diz ser o primeiro de vários trabalhos sobre a história natural dos besouros do gênero *Udeus* e sua relação com sua planta-mãe. Neste estudo, feito no Mato Grosso, a autora descreve uma nova espécie de besouro do Cerrado, associado a *Cecropia saxatilis* Snethl. Para testar se os besouros visitam também as inflorescências femininas a autora fez uso de uma armadilha simples,

aonde os insetos, ao tentarem acessar as inflorescências, ficam aderidos a armadilha. O resultado indicou que, ao contrário das inflorescências estaminadas, as inflorescências pistiladas não atraíam os besouros, levando à conclusão de que *Udeus* não são os polinizadores da planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A cidade de Londrina está no norte do estado do Paraná (Figura 2), sendo classificada no perfil climático subtropical úmido (Cfa), com chuvas em todas as estações, podendo ocorrer seca no período de inverno (Maack, 2002). A temperatura média dos últimos 30 anos é de 21°C com uma faixa de precipitação pluviométrica anual de 1.400 a 1.600mm (Iapar, 2019). Considerando o bioma em que a cidade está inserida, a Mata Atlântica, os remanescentes de vegetação nativa atualmente compreendem pequenas ilhas imersas em uma matriz de áreas degradadas, agricultura, pastagens e áreas urbanizadas (Joly et al. 2014). A Universidade Estadual de Londrina (UEL), localizada na região oeste da cidade de Londrina apresenta uma área total de 235 hectares que abrange prédios, calçadões, estacionamentos e o Horto Florestal (5,7 ha), um fragmento em recuperação de Mata Atlântica Estacional Semidecidual e a Fazenda Escola (72,6 ha).

Coordenadas Geográficas
Datum Sirgas 2000
Elaboração cartográfica: Laura Beatriz Cristóvão Radi

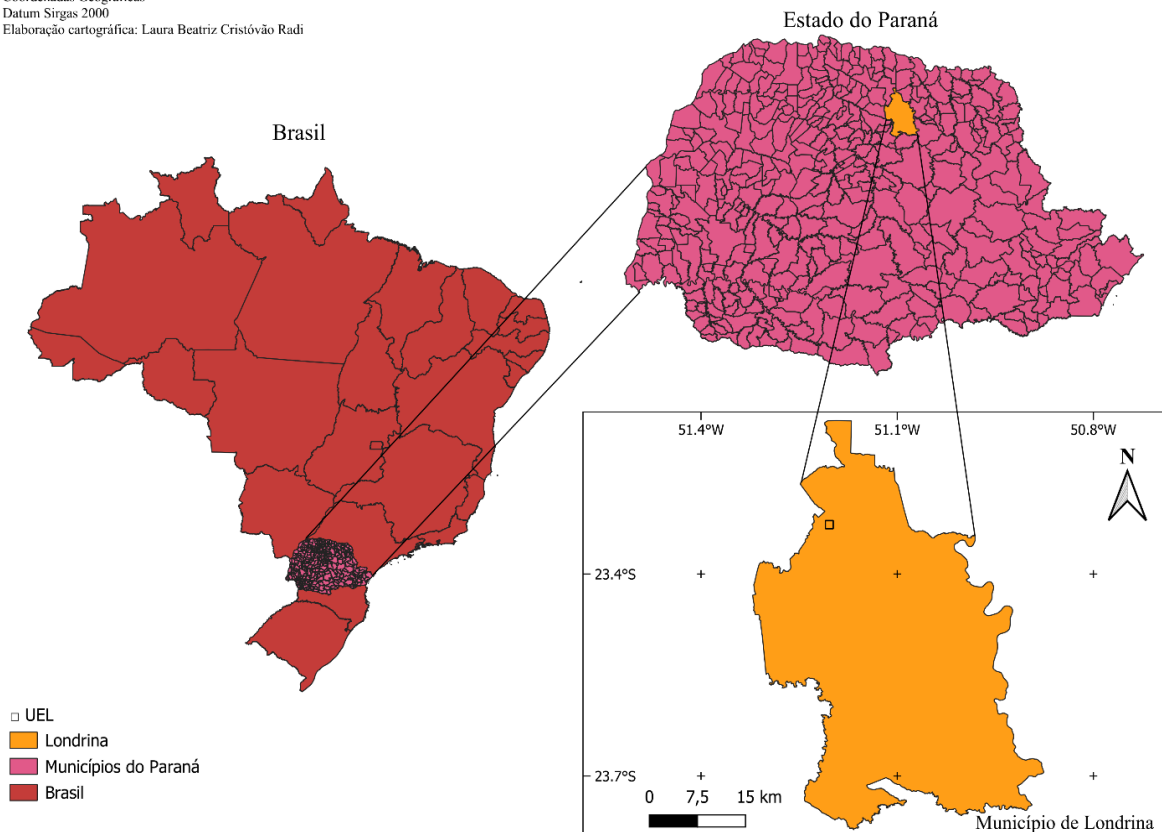


Figura 1: Mapa do Brasil, mostrando o estado do Paraná e a cidade de Londrina, destacando a Universidade Estadual de Londrina, local sede desse estudo.

3.2 Coleta de dados

Foram marcadas em campo um total de 27 árvores, sendo 12 indivíduos de *Cecropia glaziovii* Sneathl e 15 indivíduos de *Cecropia pachystachya* Trécul, com uma fita contendo um código, e também no computador por pontos geográficos. Das quinze árvores de *Cecropia pachystachya*, sete eram femininas e oito masculinas, enquanto para *Cecropia glaziovii* cinco eram femininas e sete masculinas. As coletas de dados ocorreram, em sua maioria, dentro do campus da Universidade Estadual de Londrina, com exceção de três árvores de *C. glaziovii*, localizadas nas proximidades, em um fragmento florestal na Avenida

Castelo Branco. Todas as árvores marcadas foram visitadas uma vez ao mês, de fevereiro de 2024 a novembro de 2025, no período da manhã.

3.2.1 Dados fenológicos

Foram coletados dados de presença ou ausência de inflorescências em plantas masculinas e femininas, e infrutescências, no caso dos indivíduos femininos, de *Cecropia pachystachya* e *Cecropia glaziovii*. Para que uma árvore masculina fosse considerada em período de floração, era necessário pelo menos uma inflorescência aberta (figura 3). Para os indivíduos femininos, as inflorescências foram diferenciadas das infrutescências com a ajuda de um binóculo. Foram consideradas inflorescências espigas perpendiculares ao chão, e infrutescências aquelas em formato de cachos pendentes (figura 4). Vale mencionar que, de todas as árvores analisadas, uma foi cortada durante o curso da pesquisa, um indivíduo masculino de *C. glaziovii* (GM5) em setembro, dois meses antes do fim das análises.

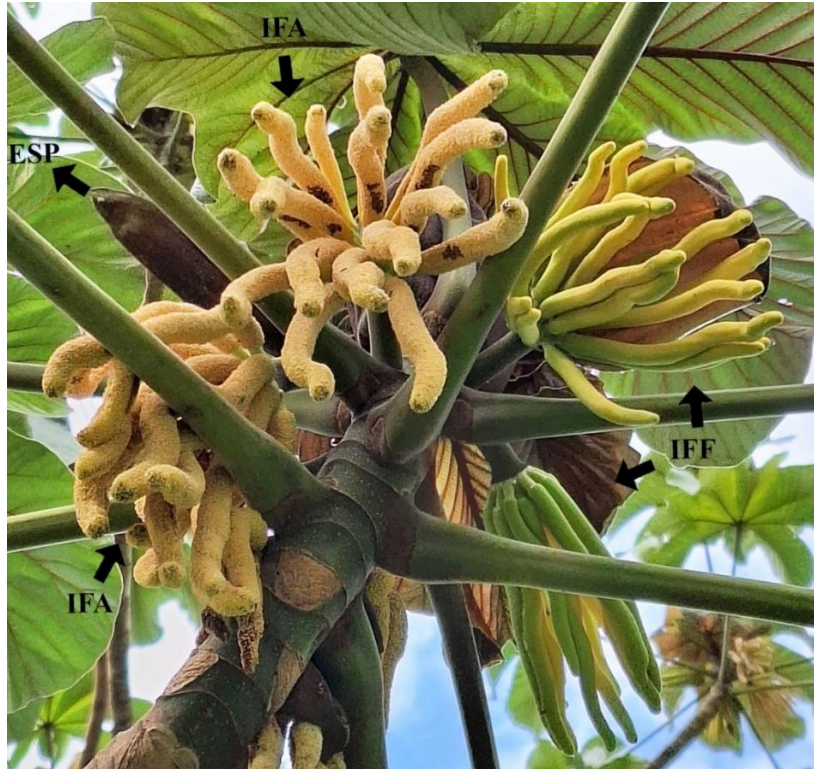


Figura 3: Detalhe de ramo de indivíduo masculino de *C. glaziovii*, em destaque: Espata (ESP), inflorescência estaminada com as flores abertas (IFA) e inflorescência com as flores fechadas (IFF). Fonte: Autor/2024

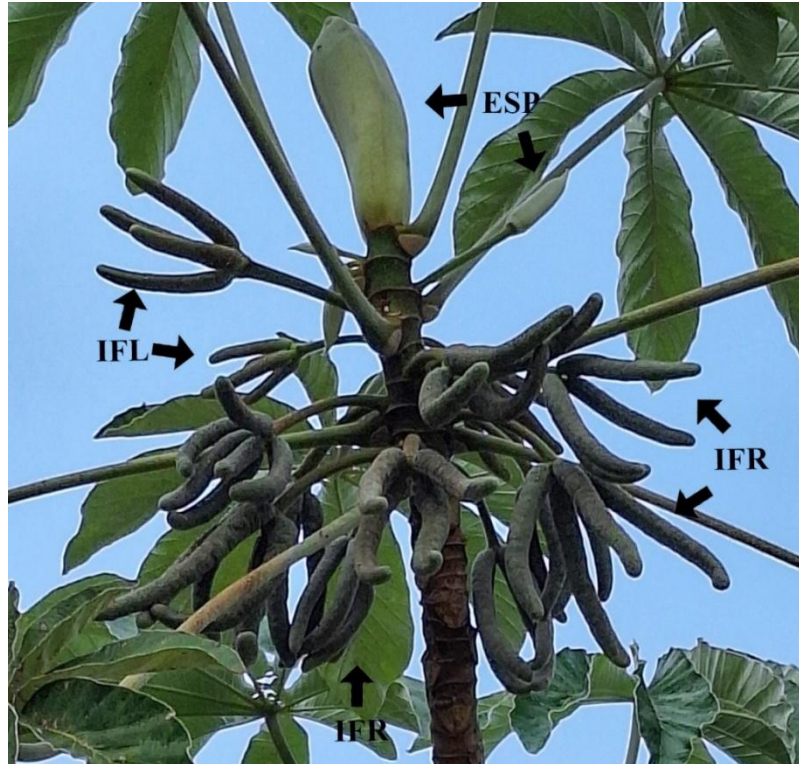


Figura 4 Detalhe do ramo de um indivíduo feminino de *C. pachystachya* onde podem ser identificadas Espata (ESP), Inflorescência pistilada (IFL) e Infrutescência (IFR). Fonte: Autor/2025

3.2.2. Dados de associação com *Udeus*

As inflorescências foram coletadas, quando presentes, no chão abaixo das árvores masculinas e armazenadas em laboratório. Foram selecionadas apenas uma inflorescência por árvore. Os critérios de seleção para uma inflorescência ser considerada própria para coleta foram as que aparentavam estar mais frescas, com cor amarela viva, sem sinais de podridão e menos danificada pela queda (Figura 5).

As inflorescências, quando coletadas, foram levadas para o laboratório, estas passavam de 2 a 3 dias sob a bancada, envoltas por sacos de papel, como objetivo de diminuir a umidade e evitar a proliferação de fungo. Depois disso, eram armazenadas em tupperwares vedados, conectados a potes transparentes (Figura 6). Foi colocada uma folha de

papel alumínio abaixo da tampa para evitar a entrada de luz pelo plástico, assim, em busca da luz, os insetos recém-formados deixavam o tuppaware e iam até os potes transparentes. Uma vez ao dia, durante trinta dias, ou até que cessasse o nascimento de insetos, esses potes transparentes foram trocados, etiquetados e armazenados em um freezer. A triagem desse material foi feita com auxílio de lupa, os besouros encontrados foram reconhecidos em cinco morfotipos: SP1, SP2, SP3, SP4 e SP5. Quatro morfotipos foram estabelecidos previamente a partir de observações de Jose Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro (comunicação pessoal). Já em *C. pachystachya* apenas o morfotipo SP5 foi observado. Os dados de associação com *Udeus* vão de março a novembro totalizando nove meses de análise.



Figura 5: Inflorescência após deiscência e em condições adequadas de coleta, abaixo de um indivíduo masculino de *C. glaziovii*. Fonte: Autor/2025



Figura 6: Tuppawares onde eram armazenadas as inflorescências, conectados a potes transparentes onde os besouros eram coletados. Fonte: Autor/2025

3.3 Análise de dados

3.3.1 Dados Fenológicos

Os dados de presença ou ausência de inflorescências e infrutescências eram anotados em campo e posteriormente foram digitalizados e apresentados em forma de tabela.

3.3.2 Dados de associação com *Udeus*

Após a triagem com a contagem e reconhecimento dos besouros nos cinco morfotipos, o material foi armazenado em laboratório. O padrão de manchas e o tamanho foram as principais características usadas para separá-los (Figura 7).

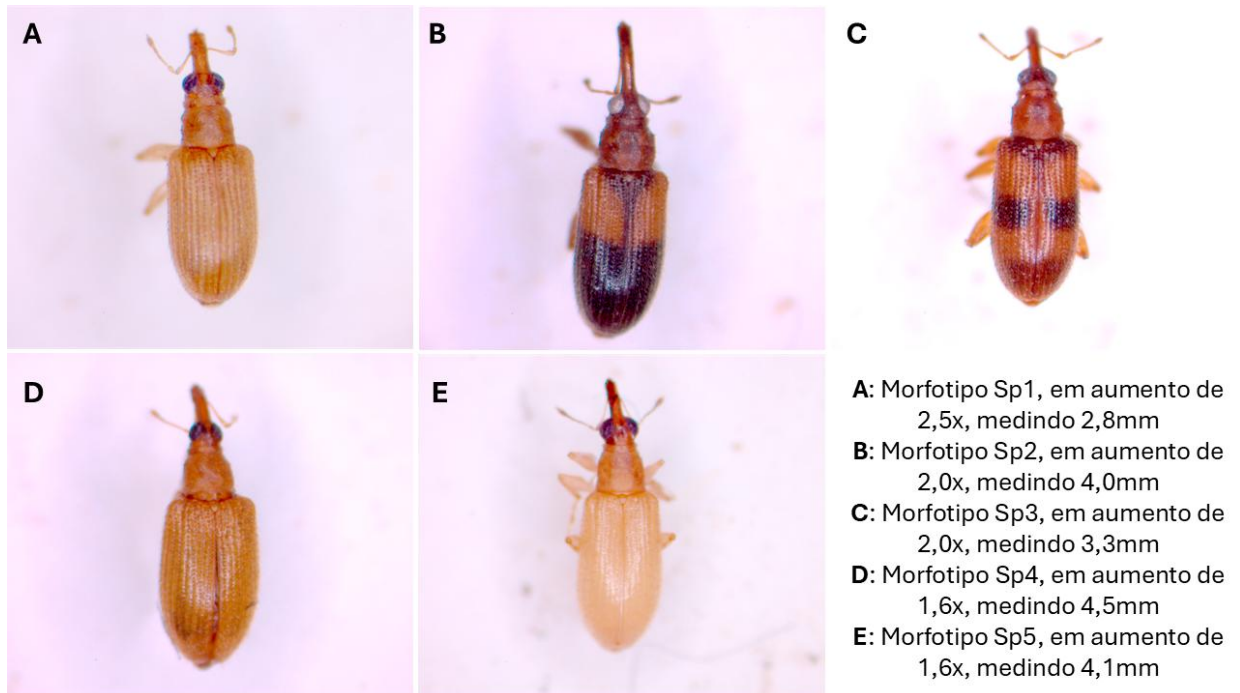


Figura 7: Prancha com as cinco morfotipos de *Udeus* que exploram as inflorescências masculinas de *C. glaziovii* (Sp1, Sp2, Sp3, Sp4 e Sp5) e *C. pachystachya* (Sp5)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados fenológicos

C. glaziovii apresentou floração contínua dentro da população, já que houve pouca ou nenhuma pausa na produção de flor e fruto somente por alguns indivíduos. Houve uma pausa de um a quatro meses em quatro indivíduos do total de doze: GM2 GM7, GF6 GF8, aparentemente sem preferência por uma época do ano. De qualquer forma, sempre havia disponibilidade de flor e frutos dentro da população durante os meses analisados (Tabela 1). Como GM5 foi cortada no mês de setembro não podemos afirmar sobre a floração dos meses seguintes. *C. glaziovii* apresenta floração contínua, em acordo com Zalamea *et al.* (2011) e Ferraz *et al.* (1999).

C. pachystachya também apresentou floração contínua dentro da

população, já que houve pouca ou nenhuma pausa na produção de flor e fruto por alguns indivíduos. Houve uma pausa de um a oito meses em seis indivíduos do total de quinze: PM5, PM8, PF4, PF5, PF7 e PF8, com uma maior ocorrência de maio a julho. Mesmo assim, as flores e frutos podiam ser encontrados dentro da população durante todo período do estudo (Tabela 2). Esse resultado divergiu do que foi encontrado em Zalamea *et al.* (2011) com análise de material de herbário, que concluiu que o período de floração da espécie ocorre entre agosto a fevereiro.

Árvore	<i>Cecropia glaziovii</i>	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
GM1	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GM2	Inflorescência	X	X	X	X	X	X			X	X
GM3	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GM4	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GM5	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X			
GM6	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GM7	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X		X
GF1	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GF2	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GF6	Inflorescência				X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência					X	X	X	X	X	X
GF7	Inflorescência	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GF8	Inflorescência		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 1: Presença ou Ausência de inflorescências em indivíduos masculinos (GM1 a GM7) e presença ou ausência de inflorescências e infrutescências em indivíduos femininos (Gf1 a GF2) de *Cecropia glaziovii*, entre os meses de fevereiro a novembro.

Árvore	<i>Cecropia pachystachya</i>	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
PM1	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM2	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM3	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM4	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM5	Inflorescência	X	X	X				X	X	X	X
PM6	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM7	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PM8	Inflorescência	X	X	X				X	X	X	X
PF1	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PF3	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PF4	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X		X	X	X	X
PF5	Inflorescência								X	X	
	Infrutescência	X	X						X		X
PF6	Inflorescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PF7	Inflorescência	X	X	X					X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X				X	X	X
PF8	Inflorescência	X	X	X					X	X	X
	Infrutescência	X	X	X	X	X	X		X	X	X

Tabela 2: Presença ou Ausência de inflorescências em indivíduos masculinos (PM1 a PM8) e presença ou ausência de inflorescências e infrutescências em indivíduos femininos (PF1 a PF8) de *Cecropia pachystachya*, entre os meses de fevereiro a novembro.

4.2 Dados de associação com *Udeus*

Os besouros *Udeus* foram encontrados nas inflorescências de *Cecropia glaziovii* durante todo o período do estudo, com uma variação de frequência de acordo com os meses e os morfotipos. Em *Cecropia glaziovii* o morfotipo Sp1 ocorreu em todos os meses totalizando 1.143 indivíduos;

Sp2 esteve presente nos meses de março, julho, agosto, setembro, outubro e novembro totalizando 48 indivíduos; Sp3 esteve presente em todos os meses totalizando 3.607 indivíduos; Sp4 esteve presente em abril, maio, julho, agosto, setembro totalizando 27 indivíduos. Sp5 esteve presente em março e abril totalizando 9 indivíduos encontrados em GM5 (Tabela 3). Em *Cecropia pachystachya* foi encontrado apenas um tipo de besouro, Sp5, que ocorreu em março, abril, junho, julho, agosto, setembro e novembro totalizando 112 indivíduos (Tabela 4). O morfotipo Sp5 ocorreu tanto em *C. pachystachya* quanto *C. glaziovii*, e Sp1, Sp2, Sp3 e Sp4 são restritos a *C. glaziovii*. Durante o experimento, não era incomum que larvas aparecessem nos potes, possivelmente por razões de mudança de temperatura, umidade ou luz, essas larvas deixavam as inflorescências e não completavam seu ciclo, levando a uma perda no número total de besouros.

Inflorescência	Besouros	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Total/Sp
GM1	Sp1	0	4	0	0	5	5	22	0	0	36
GM1	Sp2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
GM1	Sp3	0	0	0	0	21	14	20	0	4	59
GM1	Sp4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
GM2	Sp1	*	1	0	0	5	4	*	*	*	10
GM2	Sp3	*	0	5	0	46	7	*	*	*	58
GM3	Sp1	11	0	*	*	21	1	0	*	*	33
GM3	Sp2	1	0	*	*	14	1	0	*	*	16
GM3	Sp3	58	1	*	*	230	39	0	*	*	328
GM3	Sp4	0	0	*	*	3	0	0	*	*	3
GM4	Sp1	0	*	*	*	0	0	5	0	*	5
GM4	Sp3	0	*	*	*	0	4	26	0	*	30
GM4	Sp4	0	*	*	*	1	0	1	0	*	2
GM5	Sp1	99	75	12	2	*	*	*	*	*	188
GM5	Sp3	191	286	166	90	*	*	*	*	*	733
GM5	Sp4	0	9	4	0	*	*	*	*	*	13
GM5	Sp5	7	2	0	0	*	*	*	*	*	9
GM6	Sp1	42	4	0	32	414	0	*	275	53	820

GM6	Sp2	0	0	0	0	18	0	*	12	1	31
GM6	Sp3	403	261	54	165	487	1	*	355	352	2078
GM6	Sp4	0	0	0	0	7	0	*	0	0	7
GM7	Sp1	*	0	*	*	19	32	0	*	0	51
GM7	Sp3	*	0	*	*	0	321	0	*	0	321
Total/MÊS	Besouros	812	643	241	289	1291	430	76	642	410	4834

Tabela 3: Quantidade das morfotipos de *Udeus*, por Inflorescência de *Cecropia glaziovii* ao longo do período de estudo. * Não houve inflorescência coletada em campo

Inflorescência	Besouros	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Total/Sp
PM1	Sp5	25	9	0	20	13	18	7	0	0	92
PM2	Sp5	*	*	*	*	*	2	*	*	18	20
PM3	Sp5	*	*	*	*	*	0	*	*	*	0
PM5	Sp5	0	0	*	*	*	*	*	0	0	0
PM6	Sp5	0	*	*	*	*	*	*	*	*	0
PM7	Sp5	*	0	*	*	*	*	*	0	*	0
PM8	Sp5	0	*	*	*	*	*	*	*	*	0
Total/MÊS	Besouros	25	9	*	20	13	20	7	0	18	112

Tabela 4: Quantidade das morfotipos de *Udeus*, por Inflorescência de *Cecropia pachystachya* ao longo do período de estudo. * Não houve inflorescência coletada em campo

Houve um aumento expressivo no tamanho da população das morfotipos Sp1 e Sp3, no mês de julho em *C. glaziovii* (Figura 8), e uma baixa dessas espécies em setembro, que pode ser associada a ausência de inflorescências coletadas em campo, especialmente GM6, inflorescência com o maior número de besouros encontrados. Em maio e outubro, não houve coleta de inflorescências de *C. pachystachya* em campo, por isso os besouros aparecem ausentes no gráfico (Figura 9). Em campo a disponibilidade de inflorescências de *C. pachystachya* era muito menor que de *C. glaziovii*, apesar de estar em período de floração. Nem sempre foi possível encontrar inflorescências na condição necessária, logo, nem todos os meses contaram com inflorescências das mesmas árvores. Houve ainda árvores que, apesar de floridas, nenhuma inflorescência foi coletada durante todo o período de estudo, em sua grande maioria de *C. pachystachya*. Isso pode ter ocorrido pelo fato de as inflorescências serem

bem menores e a fragmentação com a queda, dificultando a busca. Além disso, grande parte das árvores da espécie estão concentradas na psicultura (Iepib/Ileacen), local com diversos tanques de água e grama alta, o que dificulta a busca. Outro fator associado a ausência de inflorescências no chão é consumo por animais como aves e mamíferos.

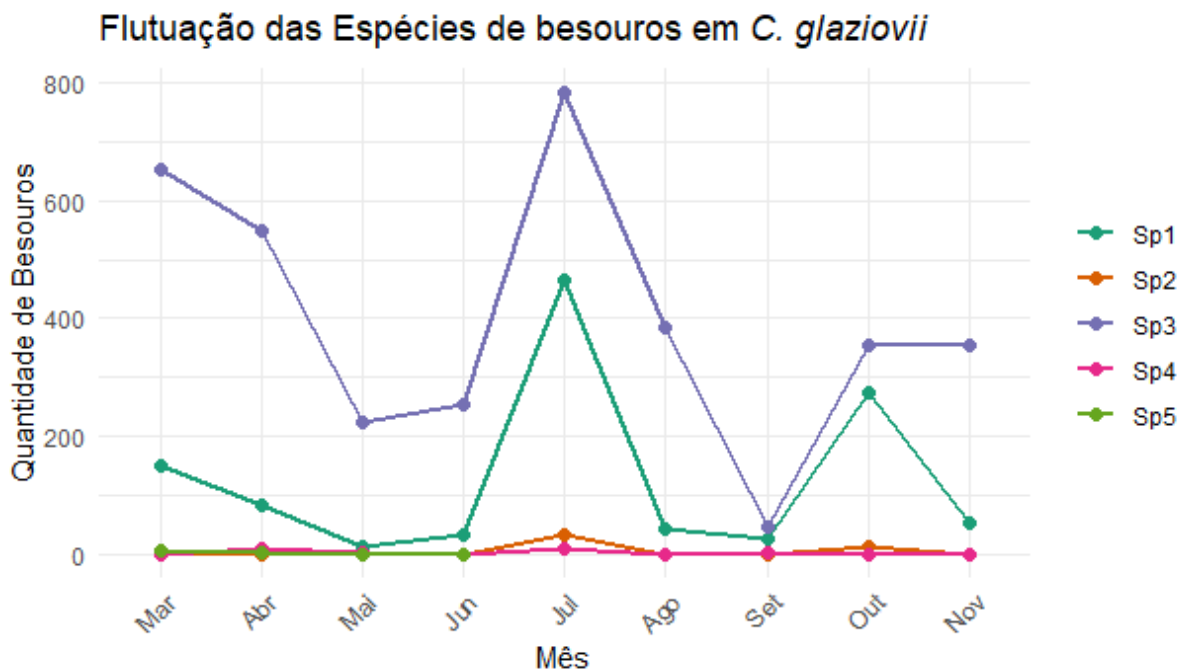


Figura 8: Gráfico de frequência das cinco morfotipos diferentes de *Udeus* ao longo do período de estudo em *C. glaziovii*.

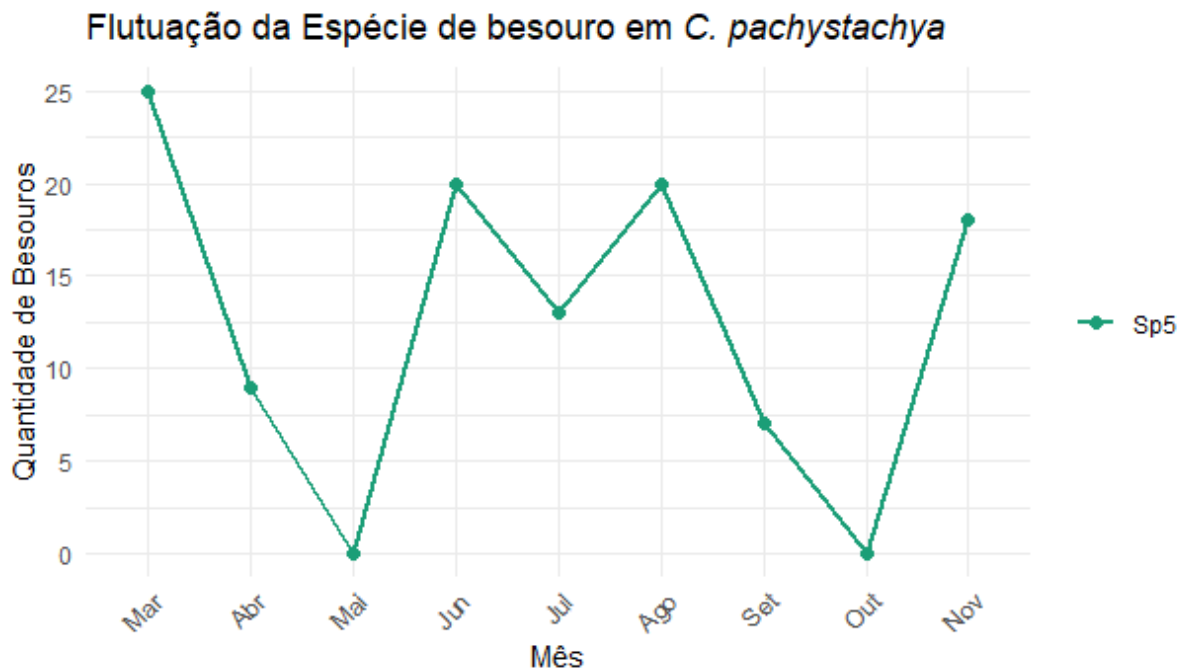


Figura 9: Gráfico de frequência da morfotipos Sp5 de *Udeus* ao longo do período de estudo em *C. pachystachya*.

Por fim, *Cecropia* apresentou produção constante de inflorescências e contou com o nascimento de besouros *Udeus* durante todo período do estudo. Esses besouros se reproduzem e usam a ráquis das inflorescências masculinas de *Cecropia* para o desenvolvimento de suas larvas. Isso, ao contrário de uma relação de herbivoria, pode estar associado a uma relação mutualística, ou seja, a mecanismos de polinização do tipo berçário, BSPM, situação que ocorre em Moraceae, grupo que compartilha ancestral com Urticaceae. Assim como em *Ficus* (Moraceae), as espécies de *Cecropia* (Urticaceae) aqui estudadas, podem estar sincronizando a floração entre indivíduos da mesma população para oferecer substrato de reprodução para as espécies de *Udeus*, possíveis polinizadores. Estudos de polinização de *C. glaziovii* e *C. pachystachya* ainda são inexistentes para comprovar uma possível relação mutualística entre os organismos estudados. Também seria necessário fazer uma

análise morfológica das cinco morfotipos encontradas e a descrição desses besouros, que muito provavelmente são espécies novas para ciência.

5. CONCLUSÕES

As espécies *C. pachystachya* e *C. glaziovii* forneceram inflorescências ao longo dos dez meses de análise, o que significa para *Udeus* alimentos para os adultos, local de cópula e de postura de ovos, e insumo para o desenvolvimento larval bem como foi constatado a presença de alguns morfotipos de besouro ao longo também dos dez meses.

Foi registrada uma diversidade de quatro besouros estritos a *C. glaziovii*: Sp1, Sp2, Sp3 e Sp4, enquanto em *C. pachystachya* só houve registro de um morfotipo: Sp5, compartilhado também com *C. glaziovii*.

Esse estudo apresenta a maior diversidade de besouros *Udeus* já registrada em uma única espécie de *Cecropia*, com cinco diferentes morfotipos em *C. glaziovii*. O número de besouros na população de *Udeus* variou durante o período do estudo em número de indivíduos e entre as diferentes morfotipos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. Polinização em *Cecropia*. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, 1981, p. 123-130.

BAWA, K. S.; OPLER, P. A. Dioecism in tropical forest trees. **Evolution**, v. 29, n. 1, 1975, p. 167-179.

BERG, Cornelis C.; ROSSELI, Pilar Franco; DAVIDSON, Diane W. *Cecropia*. **Flora Neotropica**, v. 94, 2005, p. 1-230.

BONDAR, G. Novo gênero e duas novas espécies de curculionídeos (Coleoptera) de flores de Moraceas. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 7, 1957, p. 257-260.

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. **Columbia University Press**, 1981. 519p.

DE FIGUEIREDO, R. A.; SAZIMA, Marlies. Phenology and pollination ecology of three Brazilian fig species (Moraceae). **Botanica Acta**, v. 110, n. 1, 1997, p. 73-78.

FLEISCHNER, T. L. Natural history and the deep roots of resource management. **Natural Resources Journal**, v. 45, n. 1, 2005, p. 1-13.

GREENE, H. W. Organisms in nature as a central focus for biology. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 20, n. 1, 2005, p. 23-27.

GRIMALDI, D. The co-radiations of pollinating insects and angiosperms in the Cretaceous. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 86, n. 2, 1999, p. 373-406.

HARAN, Julien; KERGOAT, Gael J.; DE MEDEIROS, Bruno A. S. Most diverse, most neglected: weevils (Coleoptera: Curculionoidea) are ubiquitous specialized brood-site pollinators of tropical flora. **Peer Community Journal**, v. 3, 2023.

IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná). Clima do Paraná. 2019. Disponível em:

JOLY, C. A., et al. Biodiversity and ecosystem services in the Atlantic Forest: A synthesis. **Biota Neotropica**, v. 14, n. 1, 2014, p. 1-21.

LABANDEIRA, Conrad C. How old is the flower and the fly? **Science**, v. 280, n. 5360, 1998, p. 57-59.

LIRA, Aline O., et al. Adults and immatures of *Udeus cerradensis* Lira, de Medeiros & Grossi, sp. nov. (Coleoptera: Curculionidae): a flower visitor of *Cecropia* Loefl. (Urticaceae) preyed upon by paper wasps (Hymenoptera: Vespidae). **Austral Entomology**, v. 63, n. 2, 2024, p. 244-261.

MAACK, R. Geografia física do estado do Paraná. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MANTOVANI, Adelar; MORELLATO, L. Patricia C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmitreiro. **Sellowia**, v. 49, n. 52, 2000, p. 23-38.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do Palmitreiro. In:

REIS, M. S.; REIS, A. (editores). *Euterpe edulis* Martius (Palmitreiro) Biologia, Conservação e Manejo. **Sellowia**. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí, SC, 2002.

MAZUR, M. A. Notes on the genus *Rasilinus* Mazur, 2016 (Curculionidae: Curculioninae, Eugnomini), with the description of a new species from New Caledonia. **Zootaxa**, v. 4318, n. 1, 2017, p. 195-200.

MENDONÇA, Eloisa Neves. Aspectos da autoecologia de *Cecropia glaziovii* Snethl. (Cecropiaceae), fundamentos para o manejo e conservação de populações naturais da espécie. 2004. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.

SAKAI, Shoko. A review of brood-site pollination mutualism: plants providing breeding sites for their pollinators. **Journal of Plant Research**, v. 115, 2000, p. 0161-0168.

SAKAI, Shoko. Thrips pollination of androdioecious *Castilla elastica* (Moraceae) in a seasonal tropical forest. **American Journal of Botany**, v. 88, n. 9, 2001, p. 1527-1534.

SAKAI, Shoko; KATO, Makoto; NAGAMASU, Hidetoshi. *Artocarpus* (Moraceae)--gall midge pollination mutualism mediated by a male-flower parasitic fungus. **American Journal of Botany**, v. 87, n. 3, 2000, p. 440-445.

SHANAHAN, Mike, et al. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. **Biological Reviews**, v. 76, n. 4, 2001, p. 529-572.

SKUTCH, Alexander F. The most hospitable tree. **The Scientific Monthly**, v. 60, n. 1, 1945, p. 5-17.

SNETHLAGE, H. *Cecropia*. **Flora Brasiliensis**, v. 4, 1927, p. 1-20.

SOUZA, G. S. Tratado descritivo do Brasil em 1587. 1587. Citado em: MENDONÇA, Eloisa Neves. Aspectos da autoecologia de *Cecropia glaziovii* Snethl. (Cecropiaceae), fundamentos para o manejo e conservação de populações naturais da espécie. 2004.

TREIBER, E. L., et al. Phenology and pollination ecology of *Cecropia* species in the Atlantic Forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 32, n. 6, 2016, p. 1-10.

VEPSÄLÄINEN, Ville. The avifauna feeding on fruits of *Cecropia angustifolia* in a premontane rainforest in the Western Andes of Colombia. **Ornitología Neotropical**, v. 10, 1999, p. 1-10.

WILLRICH, Guilherme, et al. Ecologia e conservação da Maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*): um endemismo da Mata Atlântica do sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 24, n. 1, 2024, p. 1-15.

ZALAMEA, Paul-Camilo, et al. Continental-scale patterns of *Cecropia* reproductive phenology: evidence from herbarium specimens. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 278, n. 1717, 2011, p. 2437-2445.