

# Diversidade de vespas sociais (Vespidae: Polistinae) em áreas adjacentes a uma agroindústria canavieira no município de Bambuí, MG

## Diversity of social wasps (Vespidae: Polistinae) in areas adjacent to a sugarcane agro-industry in the municipality of Bambuí, MG

Jeicilene Barros Carvalho<sup>1</sup>

Wesley Afonso Gomes<sup>2</sup>

Igor Rodrigues de Castro<sup>3</sup>

Hygor Aristides Victor Rossoni<sup>4</sup>

Gabriel de Castro Jacques<sup>5\*</sup>

Received 12/11/2025 | Accepted 03/27/2026 | Published 04/15/2026 | Edited by Rodrigo Gonçalves

### Abstract

The expansion of sugarcane agro-industries causes environmental changes that can negatively impact insect fauna. This study evaluated the diversity of social wasps (Vespidae: Polistinae) in two areas influenced by the Bambuí Bioenergia S/A plant, located in the municipality of Bambuí, Minas Gerais. Collections were carried out using traps attractive to diluted honey for six weeks, between November and December 2024. Sixty-nine individuals belonging to nine species, distributed in five genera, were recorded. The predominance of widely distributed species associated with anthropized environments indicates a fauna adapted to local conditions and potentially resilient

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - campus Bambuí. E-mail: [jeicilenebarros-carvalho@gmail.com](mailto:jeicilenebarros-carvalho@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2688-1726>. 2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - campus Bambuí. E-mail: [wesleyafonsogomes@yahoo.com](mailto:wesleyafonsogomes@yahoo.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9881-233X>. 3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - campus Bambuí. E-mail: [castro.igor25@gmail.com](mailto:castro.igor25@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0133-6233>. 4. Universidade Federal de Viçosa - campus Florestal. E-mail: [rossoni@ufv.br](mailto:rossoni@ufv.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6088-6144>. 5. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - campus Bambuí. E-mail: [gabriel.jacques@ifmg.edu.br](mailto:gabriel.jacques@ifmg.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9619-6065>.

to environmental disturbances. Furthermore, the occurrence of species recognized as predators of agricultural pests highlights the ecological role of social wasps as natural agents of biological control in sugarcane systems.

**Keywords:** Cerrado, sugarcane, Hymenoptera, agroecosystem, biological control

## Resumo

A expansão das agroindústrias canavieiras provoca alterações ambientais que podem impactar negativamente a fauna de insetos. Este estudo avaliou a diversidade de vespas sociais (Vespidae: Polistinae) em duas áreas sob influência da usina Bambuí Bioenergia S/A, localizada no município de Bambuí, Minas Gerais. As coletas foram realizadas com armadilhas atrativas de mel diluído durante seis semanas, entre novembro e dezembro de 2024. Foram registrados 69 indivíduos pertencentes a nove espécies, distribuídas em cinco gêneros. A predominância de espécies amplamente distribuídas e associadas a ambientes antropizados indica uma fauna adaptada às condições locais e potencialmente resiliente a perturbações ambientais. Além disso, a ocorrência de espécies reconhecidas como predadoras de pragas agrícolas ressalta o papel ecológico das vespas sociais como agentes naturais de controle biológico em sistemas canavieiros.

**Palavras-chave:** Cerrado, cana-de-açúcar, Hymenoptera, agroecosistema, controle biológico

## Introdução

A expansão das agroindústrias, especialmente no setor sucroenergético, proporciona benefícios econômicos e sociais às regiões em que estão inseridas, como geração de emprego e renda (Bauermann e Lima, 2021). No entanto, o desenvolvimento dessas atividades também gera impactos ambientais significativos, tais como desmatamento, contaminação da água, compactação do solo, emissão de fuligem e gases do efeito estufa, entre outros, que podem influenciar direta ou indiretamente a biodiversidade nas áreas circundantes (Wissmann e Shikida, 2017).

Entre os grupos afetados pela alteração desses ecossistemas estão os insetos, como, por exemplo, as vespas sociais (Vespidae: Polistinae) (Ferreira et al., 2020), que desempenham funções importantes na manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a polinização (Brock et al., 2021) e o controle biológico de pragas (Ferreira et al., 2024; Palandí et al., 2025).

A presença de vespas em áreas agrícolas pode ser influenciada por mudanças nos habitats naturais, fragmentação de áreas florestais e o uso de agroquímicos, fatores comumente associados às práticas agroindustriais (Bueno et al., 2019). Assim,

o estudo da diversidade e abundância dessas espécies pode ser um indicativo sobre a saúde ambiental de regiões afetadas por esse tipo de empreendimento (Azhar et al., 2024).

A usina canavieira de produção de etanol e energia elétrica denominada Bambuí Bioenergia S/A, localizada na cidade de Bambuí, Minas Gerais, está inserida em uma paisagem onde há interação entre áreas naturais e agrícolas (Bambuí Bioenergia, 2024). A compreensão de como as operações industriais da empresa impactam a biodiversidade local é relevante para a adoção de práticas mais sustentáveis (Duden et al., 2020). Nesse contexto, o levantamento populacional de vespas sociais em torno da usina comporta-se como uma oportunidade para avaliar os possíveis impactos das atividades agroindustriais do ramo sucroenergético sobre a fauna local, fornecendo subsídios para a mitigação desses efeitos (Junior e Noll, 2011).

Portanto, objetiva-se com este trabalho amostrar a população de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em torno da usina canavieira Bambuí Bioenergia S/A e, a partir dos dados coletados e de informações da literatura, discutir possíveis influências das atividades agroindustriais sobre esses insetos.

## Material & Métodos

### Caracterização do objeto de estudo

A pesquisa foi realizada em uma área próxima a agroindústria Bambuí Bioenergia S/A, localizada às margens da Rodovia MG-827, Km 10, na Zona Rural de Bambuí (20°05'08.0"S 46°02'29.5"W) (Figura 01 - A). A usina está situada em uma região caracterizada por um mosaico de áreas agrícolas e remanescentes de vegetação nativa do Cerrado, cenário no qual desenvolve atividades como o cultivo de cana-de-açúcar, o uso de agroquímicos e a queima de biomassa para geração de energia (Bambuí Bioenergia, 2024).

De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, a empresa, classificada sob o código D-01-08-2 (Fabricação de açúcar e/ou destilação de álcool), apresenta grande porte, pois possui capacidade instalada superior a 12.000 toneladas de matéria-prima por dia, considerando o processamento de aproximadamente 520 t/h de cana-de-açúcar (Bambuí Bioenergia, 2024). De forma geral, a atividade é classificada como de grande potencial poluidor/degradador, sendo alto para o ar e a água, e médio para o solo.

Foram selecionadas duas áreas, denominadas de "Área 01" (Figura 01 - B) e "Área 02" (Figura 01 - C), com distâncias diferentes da agroindústria, para avaliar o efeito da atividade industrial na diversidade das vespas sociais. A área 01 situa-se mais próxima do pátio industrial, cerca de 500 metros, mede aproximadamente 119.000 m<sup>2</sup> e apresenta em seu entorno o cultivo de cana-de-açúcar, que durante a coleta de dados tinha porte pequeno, pois estava na fase de crescimento vegetativo. Além disso, a área é margeada por uma faixa de vegetação arbustiva, separando-a das instalações industriais.

Já a área 02 localiza-se mais distante do pátio industrial, por volta de 1.500 metros de distância, mede aproximadamente 137.000 m<sup>2</sup> e também é marcada pela presença de um canal ao seu redor na mesma fase de crescimento. Quando comparada à área 01, seus fragmentos vegetacionais apresentam árvores e arbustos mais densos, o que resulta em uma cobertura vegetal menos espaçada e com menor evidência de intervenções antrópicas.

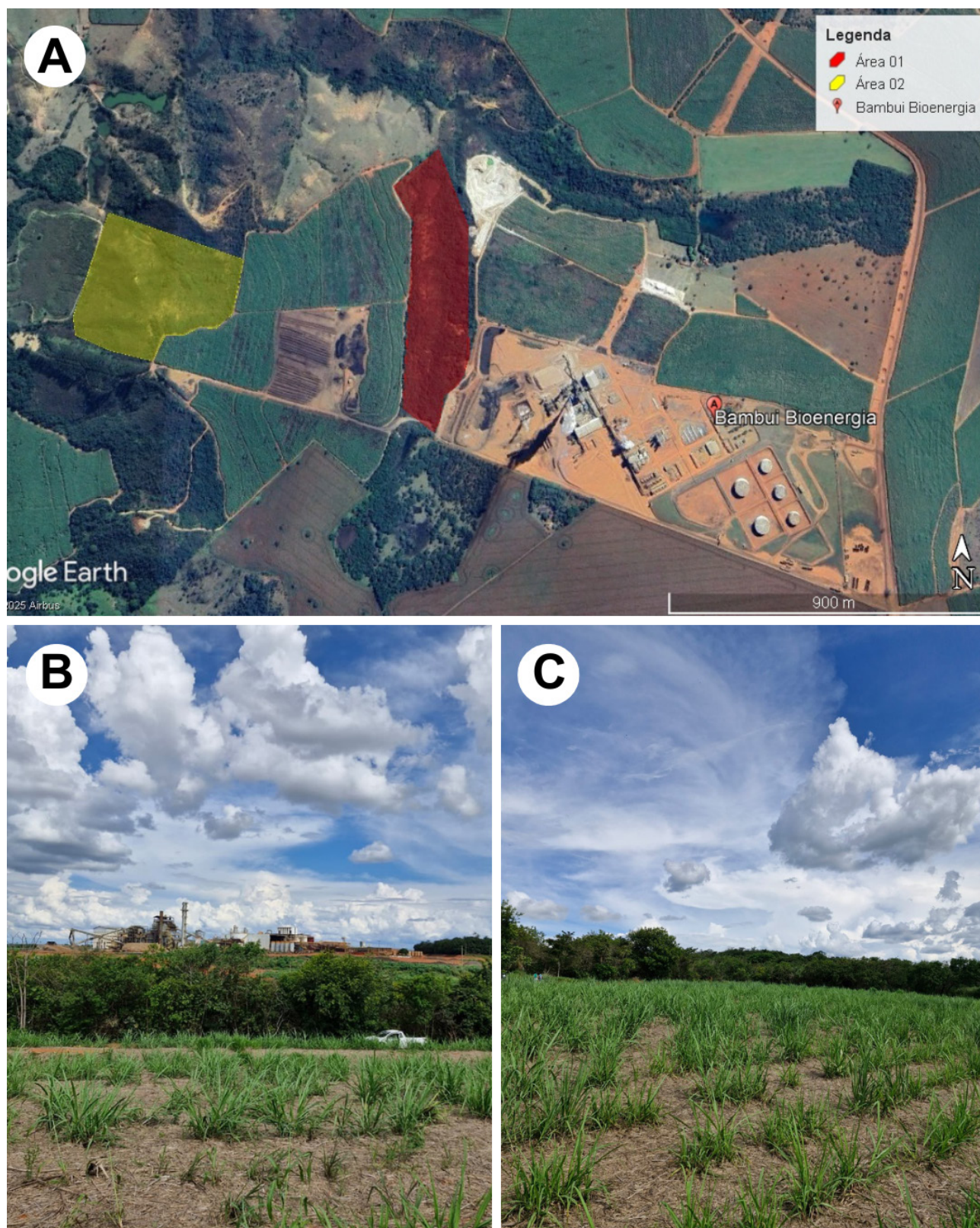
Conforme o Relatório de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) disponibilizado no site da empresa - <https://bambuibioenergia.com.br/>, o cultivo de cana-de-açúcar presente nas áreas de estudo, envolve práticas de manejo do solo e da água. O preparo do solo, por exemplo, é feito em nível, com a adoção de terraços, faixas de contenção e uso de corretivos como calcário e gesso. A usina também realiza o aproveitamento agrícola da vinhaça gerada no processo industrial, aplicando-a nos canais por meio de fertirrigação. A vinhaça possui pH entre 3,7 e 5,0, alta carga orgânica e concentrações elevadas de potássio, cálcio e magnésio.

Sua aplicação segue critérios técnicos baseados em análises químicas do solo e do efluente, conforme estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM nº 164/2011. O controle da vinhaça é feito diariamente, enquanto o monitoramento das propriedades físico-químicas do solo ocorre anualmente.

### Estratégia experimental

As coletas ocorreram nos meses de novembro e dezembro de 2024 durante seis semanas consecutivas e foram realizadas por meio do uso de armadilhas atrativas confeccionadas a partir de garrafas PET de 2 litros. Cada armadilha foi adaptada com três aberturas triangulares (2 x 2 x 2 cm) dispostas ao redor da garrafa, aproximadamente 10 cm acima da base, para permitir a entrada das vespas. Nas armadilhas foi utilizado como atrativo o mel, diluído na proporção 1:1, ou seja, um litro de mel para um litro de água (Jacques et al., 2018b). Em cada área, foram instaladas 10 armadilhas, contendo em média 150-200 ml da solução de mel diluído, distantes aproximadamente 10 metros umas das outras.

O processo de triagem das armadilhas e a reposição do atrativo foram realizados a cada sete dias ao longo de todo o experimento. Todos os espécimes coletados nas armadilhas foram transferidos para frascos contendo álcool 70%, a fim de preservar os indivíduos. A identificação dos espécimes coletados ocorreu com auxílio de chaves dicotômicas para gêneros e espécies (Richards, 1978; Somavilla et al., 2021).



**Figura 1.** Áreas de estudo na agroindústria Bambuí Bioenergia S/A, município de Bambuí, Minas Gerais. (A) Mapa obtido pelo Google Earth com destaque para a Área 01 (vermelho) e a Área 02 (amarelo); (B) Vista da Área 01; (C) Vista da Área 02.

## Tratamento dos dados

As espécies foram classificadas de acordo com sua frequência nos estudos no estado de Minas Gerais, proposta por Jacques et al. (2024): rara (0–19,99%); acidental (20–39,99%); acessória (40–59,99%); frequente (60–79,99%); constante (80–100%). A abundância e a riqueza média de espécies por semana foram comparadas entre as áreas através do teste t de Tukey a 5% de significância. Para avaliar a similaridade da comunidade de espécies entre áreas foi realizada uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) utilizando o índice de Jaccard, produzido a partir dos dados de presença/ausência das espécies. Posteriormente, foi realizada uma PERMANOVA

(análise de variância multivariada permutacional) para verificar se havia diferença significativa na comunidade entre as áreas. Todas estas análises foram realizadas através do programa Past 4.03 (Hammer et al., 2005).

## Resultados e discussão

Foram coletados 69 indivíduos pertencentes a nove espécies de vespas sociais (Tabela 1). Todas essas espécies já haviam sido registradas no Campus Bambuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG – Bambuí), localizado a aproximadamente 6 km em linha reta

**Tabela 1.** Espécies registradas em duas áreas próximas à agroindústria Bambuí Bioenergia S/A, Minas Gerais, Brasil. Classificação das espécies de acordo com sua frequência nos inventários estaduais, com base em Jacques et al. (2024): rara (0–19,99%); acidental (20–39,99%); acessória (40–59,99%); frequente (60–79,99%); e constante (80–100%)\* \*\* As médias com letras minúsculas diferentes nas linhas diferem pelo Teste t de Tukey a 5% de significância.

Espécie	Área 1	Área 2	Total	Classificação*
<i>Agelaia centralis</i> (Cameron, 1907)	7	3	10	rara
<i>Apoica gelida</i> Van der Vecht, 1973	5	30	35	acessória
<i>Mischocyttarus cassununga</i> (R. von Ihering, 1903)	1	0	1	constante
<i>Polistes satan</i> Bequaert, 1940	0	1	1	rara
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	5	4	9	frequente
<i>Polybia fastidiosuscula</i> de Saussure, 1854	1	2	3	constante
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	1	1	2	constante
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	0	2	2	constante
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	2	4	6	constante
Abundância total	22	47	69	
Abundância média**	4,16b	8a		
Riqueza de espécies	8	8	9	
Riqueza de espécies média**	2,83a	2,83a		

da área de estudo (Jacques et al., 2024; Carvalho et al., 2025). O IFMG – Bambuí abriga 39 espécies, constituindo a terceira maior diversidade registrada no estado (Jacques et al., 2024; Carvalho et al., 2025). Contudo, a comparação direta entre os dois levantamentos deve ser feita com cautela, uma vez que a diversidade registrada no IFMG – Bambuí resulta de diferentes estudos, conduzidos ao longo de vários anos e com metodologias variadas (Jacques et al., 2015, 2018a; Jacques & Araújo, 2020; Araújo et al., 2024; Carvalho et al., 2025).

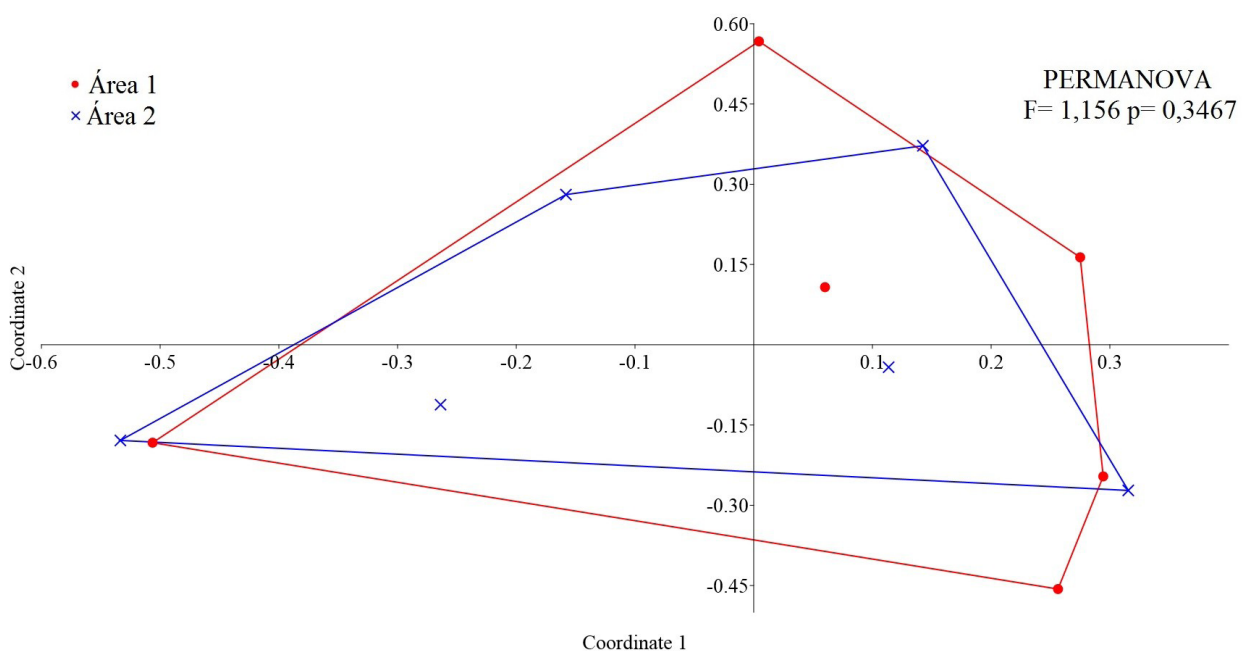
Uma comparação mais adequada pode ser estabelecida com o estudo de Carvalho et al. (2025), realizado no IFMG – Bambuí em período semelhante e utilizando exclusivamente armadilhas atrativas. Nesse caso, os autores registraram 21 espécies, número superior ao encontrado neste trabalho. Tal diferença pode estar associada à maior heterogeneidade ambiental do IFMG – Bambuí, que abriga lagoas, fragmentos de Cerrado, edificações e áreas de cultivo diversificadas (Jacques et al. 2015), ampliando a disponibilidade de microhabitats, proteção contra predadores, recursos alimentares variados e substratos de nidificação (Santos et al., 2007).

Em contraste, a área investigada neste estudo é mais homogênea e sofre influência direta das

atividades agroindustriais, como o cultivo de cana-de-açúcar, o uso de agroquímicos e a queima de biomassa para geração de energia (Bambuí Bioenergia, 2024), fatores que podem ter reduzido a biodiversidade local.

Não houve diferença estatística na riqueza média semanal de espécies entre as duas áreas ( $p = 1$ ). Entretanto, a abundância média semanal diferiu significativamente ( $p = 0,033$ ), sendo maior na Área 02. Esse resultado foi influenciado principalmente pela elevada abundância de *Apoica gelida* Van der Vecht, 1973 registrada nesta área, possivelmente em função da presença de um ninho próximo ao ponto de amostragem. Espécies do gênero *Apoica* utilizam a vegetação como substrato de nidificação (Hunter et al., 1995; Silva et al., 2006); portanto, a maior cobertura vegetal existente nas proximidades da Área 02 pode ter favorecido a disponibilidade de sítios adequados para a instalação de ninhos.

A similaridade entre as comunidades das duas áreas também foi elevada (Figura 02), com sete espécies ocorrendo em ambos os locais. Essa sobreposição pode estar relacionada à proximidade entre as áreas (cerca de 1.000 m), o que favorece o compartilhamento de espécies. Vespas sociais apresentam grande capacidade de deslocamento, podendo nidificar em um ambiente e forragear em outro, com distâncias



**Figura 2.** Análise de Coordenadas Principais (PCoA) e resultado da PERMANOVA sobre a comunidade de vespas sociais nas duas áreas próximas à agroindústria Bambuí Bioenergia S/A.

de voo que variam de aproximadamente 48 a 850 m, dependendo da espécie (Gobbi, 1978; Detoni & Prezoto, 2021). Assim, a proximidade espacial e a ausência de barreiras físicas relevantes podem ter contribuído para a uniformidade da entomofauna registrada. Além disso, o predomínio de ambientes homogêneos e a inserção em uma mesma matriz paisagística podem promover uma alta sobreposição das comunidades de vespas sociais (Elpino-Campos et al., 2007).

Apesar da similaridade entre as áreas, *Mischocyttarus cassununga* (R. von Ihering, 1903) foi registrada exclusivamente na Área 01. Essa espécie ocorre com frequência em ambientes urbanos (Jacques et al., 2015; 2018a) e apresenta elevado grau de sinantropismo, preferindo nidificar em edificações humanas (Tavares et al., 2025). Essa estratégia aumenta o sucesso das colônias ao reduzir a pressão de predação e minimizar os efeitos de variáveis climáticas (Fowler, 1983). Dessa forma, a proximidade da Área 01 com construções da agroindústria possivelmente favoreceu a ocorrência da espécie neste local.

Por outro lado, *Polistes satan* Bequaert, 1940 foi registrada apenas na Área 02. Trata-se de uma espécie considerada rara em inventários de Minas Gerais (Jacques et al., 2024), embora haja registros prévios no IFMG – Bambuí. A presença de um fragmento de Cerrado mais preservado nas proximidades da Área 02 pode ter contribuído para sua ocorrência.

É importante ressaltar que, em ambos os casos, apenas um indivíduo foi coletado. Isso pode estar relacionado à baixa densidade populacional dessas espécies, que mantêm colônias pequenas (Tannure-Nascimento et al., 2005; Castro et al. 2014). Contudo, não se pode descartar o efeito do acaso, uma vez que a ocorrência esporádica de indivíduos é influenciada pelo esforço amostral e pela dinâmica estocástica das populações (Gotelli & Ellison, 2004), não necessariamente refletindo associações ecológicas consistentes.

Outra espécie classificada como rara por Jacques et al. (2024) é *Agelaia centralis* (Cameron, 1907). Embora apresente baixa frequência nos inventários de Minas Gerais, a maioria dos registros ocorre em ambientes antropizados, como no IFMG – Bambuí (Jacques et al., 2015), no campus da Universidade

Federal de Lavras (Jacques et al., 2018b) e em áreas adjacentes a empreendimentos minerários em Itatiaiuçu (Rubim et al., 2023). Esse padrão sugere certa tolerância a ambientes modificados, embora sejam necessários novos registros e monitoramentos para confirmar essa tendência ecológica.

A maioria das espécies registradas neste estudo são comuns em inventários realizados em Minas Gerais (Jacques et al., 2024). Entre elas, destacam-se como constantes cinco espécies, *M. cassununga*, *Polybia fastidiosuscula* de Saussure, 1854, *Polybia ignobilis* (Haliday, 1836), *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791) e *Polybia sericea* (Olivier, 1791); além de *Polistes versicolor* (Olivier, 1791), considerada frequente. Essas espécies possuem ampla concorrência geográfica, e exploram diferentes biomas e fitofisionomias (Souza et al. 2020 a,b; Jacques et al., 2024), áreas agrícolas (Jacques et al. 2015; Tomazella et al., 2018; Jacques & Araújo, 2020; Barbosa et al., 2022; Palandi et al. 2025), inclusive canaviais (Barbosa et al. 2018).

Estas espécies são consideradas importantes agentes de controle biológico, pois predam uma grande diversidade de pragas agrícolas, principalmente lagartas (Souza; Zanuncio, 2012). Na cultura da cana-de-açúcar, por exemplo, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), praga desfolhadora e que ataca a planta nos primeiros 90 dias (Embrapa, 2022), já foi registrada como presa de *P. fastidiosuscula*, *P. ignobilis*, *P. occidentalis*, *P. sericea* e *P. versicolor* (Santos et al., 2003; Souza; Zanuncio, 2012; Saraiva et al., 2016). Entre as principais pragas da cana-de-açúcar, destaca-se *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Embrapa, 2022), que já foi registrada sendo predada por *P. sericea* (Souza & Zanuncio, 2012). De forma semelhante, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Prezoto et al., 2006), cujas larvas alimentam-se das folhas na fase inicial do cultivo e, posteriormente, alojam-se na parte inferior dos colmos das canas jovens (Embrapa, 2022), é predada por *P. ignobilis* e *P. versicolor* (Souza & Zanuncio, 2012).

Ou seja, a presença destas espécies na cultura em fase de crescimento vegetativo pode contribuir para a diminuição da população dessas pragas, reduzindo os seus picos de infestação (Debach, 1951), o que auxilia na redução da demanda por aplicações químicas intensivas (Jandt et al., 2024). A substituição parcial

do manejo químico por estratégias que favoreçam inimigos naturais tende a diminuir a carga de pesticidas no solo e na água, preservando organismos não alvo e a integridade dos serviços ecossistêmicos (Quandahor et al., 2024).

Além disso, a incorporação de predadores, como as vespas, no manejo integrado de pragas amplia as alternativas de controle, com potencial para reduzir custos operacionais e riscos de resistência a agroquímicos nas populações de praga (Southon et al., 2019). A presença de fragmentos de Cerrado entre a cultura de cana-de-açúcar pode ter contribuído com a presença destas espécies, pois a manutenção de fragmentos florestais influenciam positivamente na riqueza e nidificação das vespas sociais nas áreas associadas (Barbosa et al., 2018; Milani et al. 2020).

Embora estudos sobre vespas sociais em áreas antropizadas ainda sejam relativamente negligenciados, eles são fundamentais para compreender como esses ambientes modificados afetam a biodiversidade e a provisão de serviços ecossistêmicos. Além de predadoras generalistas, essas espécies também atuam como polinizadoras de plantas nativas e cultivadas (Brock et al., 2021). Dessa forma, a avaliação de sua diversidade e abundância em paisagens impactadas permite identificar espécies mais tolerantes ou sensíveis às alterações ambientais, funcionando como bioindicadores da qualidade do habitat (Santos et al., 2007; Souza et al., 2010).

Ademais, fragmentos de vegetação nativa presentes nessas áreas, como remanescentes de Cerrado, são especialmente relevantes, pois oferecem refúgio, sítios de nidificação e recursos alimentares, favorecendo a manutenção das populações de vespas sociais e de outros organismos dependentes desses habitats (Jacques et al. 2015, 2018b, Vital et al. 2025). Assim, pesquisas em áreas sob influência de atividades agroindustriais não apenas ampliam o conhecimento sobre a ecologia desses insetos, mas também fornecem subsídios para práticas de manejo mais sustentáveis, que conciliem produção agrícola e conservação da biodiversidade.

Por fim, é importante ressaltar que a diversidade registrada pode estar relacionada ao curto período de amostragem, ainda que o levantamento tenha sido conduzido durante o intervalo do ano com maior atividade e riqueza de vespas sociais na cultura da cana-de-açúcar (Barbosa et al., 2018). Outro fator

a considerar é que o uso exclusivo de armadilhas atrativas pode favorecer a captura de determinadas espécies em detrimento de outras (Jacques et al., 2018b), o que pode ter subestimado a riqueza total de vespas presentes na área. A adoção de métodos complementares, como a busca ativa, poderia ampliar o espectro amostral e fornecer uma visão mais abrangente da comunidade local (Barbosa et al., 2020).

O presente estudo registrou nove espécies de vespas sociais em áreas adjacentes à agroindústria canavieira Bambuí Bioenergia S/A, demonstrando que mesmo em ambientes sob influência direta de atividades agroindustriais ainda persiste uma comunidade representativa desses insetos. A predominância de espécies amplamente distribuídas e associadas a ambientes antropizados indica uma fauna adaptada às condições locais e potencialmente resiliente a perturbações ambientais.

Além disso, a ocorrência de espécies reconhecidas como predadoras de pragas agrícolas ressalta o papel ecológico das vespas sociais como agentes naturais de controle biológico em sistemas canavieiros. Esses resultados reforçam a importância da manutenção de fragmentos de vegetação nativa e da adoção de práticas sustentáveis de manejo agrícola para a conservação da diversidade e funcionalidade ecológica dessas comunidades em paisagens agroindustriais

## Agradecimentos

Agradecemos a Bambuí Bioenergia S/A pela autorização da realização deste trabalho em suas dependências e pelo apoio a pesquisa realizada no IFMG - Campus Bambuí. Aos estagiários do Grupo de Estudo em Aracnídeos e Insetos (GEARI) pela ajuda nas coletas.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

## Contribuição dos autores

JBC foi responsável pela redação do manuscrito e participou das coletas em campo. WAG contribuiu com as atividades de coleta em campo. IRC realizou a montagem das vespas coletadas em laboratório.

HAVR auxiliou na redação do texto, oferecendo sugestões para aprimoramento da escrita. GCJ foi responsável pela identificação das vespas coletadas e também participou do processo de redação do artigo.

## Referências

- Araújo, L. C. S., Vital, O. S., Júnior, L. E. C. C., Crispim, F. G. A., Jacques, G. C., & Souza, M. M. (2024). Honeydew excreted by *Idioscopus* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) as a food source for social wasps (Vespidae: Polistinae). *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 24(2), 64–70.
- Azhar, A., Grass, I., Rizali, A., Pudjianto, & Buchori, D. (2024). Rainforest transformation reduces parasitoid wasp diversity - Can the enrichment of flowering vegetation alleviate this? *Ecological Entomology*, 49(6), 825–836. <https://doi.org/10.1111/een.13355>.
- BambuÍ Bioenergia. (2025). Um pouco de nossa empresa. <https://bambuioenergia.com.br/>.
- Barbosa, B. C., Silva, N. J. de J., Zanuncio, J. C., & Prezoto, F. (2018). Occurrence of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in a sugarcane culture. *Sociobiology*, 65(2), 320–324. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i2.2151>
- Barbosa, B. C., Maciel, T. T., & Prezoto, F. (2020). Efficiency of social wasp sampling methods. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 83225–83236. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-670>
- Bauermann, B. F. C., & Lima, J. F. de. (2021). Atratividade e dimensão econômica da agroindústria canavieira: O caso do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 17(1). <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v17i1.6165>
- Brock, R. E., Cini, A., & Sumner, S. (2021). Ecosystem services provided by aculeate wasps. *Biological Reviews*, 96(4), 1645–1664. <https://doi.org/10.1111/brv.12719>
- Bueno, E. T., Souza, M. M., & Clemente, M. A. (2019). The effect of forest fragmentation on Polistinae. *Sociobiology*, 66(3), 508–514. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v66i3.4378>
- Carvalho, J. B., Silva, K. de C., Lima, D. G., Jacques, G. de C., & Souza, M. M. de. (2025). Eficiência de iscas atrativas para vespas sociais (Vespidae: Polistinae) e sua relação com os recursos alimentares locais. *Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 14(3), 242–252. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2025v14i3.7998>
- Castro, M. M. de, Avelar, D. L. G., Souza, A. R., & Prezoto, F. (2014). Nesting substrata, colony success and productivity of the wasp *Mischocyttarus cassununga*. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58(2), 168–172. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262014000200009>.
- Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). (2017). Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017. <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>
- DeBach, P. (1951). The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. *Journal of Economic Entomology*, 44, 443–447. <https://doi.org/10.1093/jee/44.4.443>
- Duden, A. S., Verweij, P. A., Faaij, A. P. C., Baisero, D., Rondinini, C., & Van Der Hilst, F. (2020). Biodiversity impacts of increased ethanol production in Brazil. *Land*, 9(1), 12. <https://doi.org/10.3390/land9010012>
- Detoni, M., & Prezoto, F. (2021). The foraging behaviour of Neotropical social wasps. In F. Prezoto, F. S. Nascimento, B. C. Barbosa, & A. Somavilla (Eds.), *Neotropical social wasps* (pp. 45–69). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72805-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72805-3_18)
- EIA Bambuí Bioenergia. (2020). Estudo de impacto ambiental – Fazenda Três I (Matrícula 15.789) e fazendas anexas. Bambuí Bioenergia S.A.
- Elpino-Campos, A., Del-Claro, K., & Prezoto, F. (2007). Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Cerrado fragments of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil. *Neotropical Entomology*, 36(5), 685–692. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000500008>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). (2022). Pragas nas folhas: Cana-de-açúcar – manejo / fitossanidade. Agência de Informação Tecnológica. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana-de-acucar/producao/manejo/fitossanidade/pragas/pragas-nas-folhas>
- Ferreira, J. V. A., Morante-Filho, J. C., Somavilla, A., Storck-Tonon, D., & Benchimol, M. (2024). Species richness and abundance of social wasps (Vespidae: Polistinae) associated with shaded cocoa agroforests (*Theobroma cacao* L.) in southern Bahia State, Brazil. *Cadernos de*

- Ecologia e Preservação, 45662(900). <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v71i4.11180>
- Ferreira, J. V. A., Storck-Tonon, D., da Silva, R. J., & Benchimol, M. (2020). Effect of habitat amount and complexity on social wasps (Vespidae: Polistinae): Implications for biological control. *Journal of Insect Conservation*, 24, 613–624. <https://doi.org/10.1007/s10841-020-00221-7>
- Fowler, H. G. (1983). Human effects on nest survivorship of urban synanthropic wasps. *Urban Ecology*, 7, 137–143. [https://doi.org/10.1016/0304-4009\(83\)90032-3](https://doi.org/10.1016/0304-4009(83)90032-3)
- Gobbi, N. (1978). Determinação do raio de voo de operárias de *Polistes versicolor* (Hymenoptera: Vespidae). *Ciência e Cultura*, 30, 364–365.
- Gotelli, N. J., & Ellison, A. M. (2004). *A primer of ecological statistics*. Sinauer Associates.
- Hammer, O., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2005). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1–9.
- Hunt, J. H., Jeanne, R. L., & Keeping, M. G. (1995). Observations on *Apoica pallens*, a nocturnal neotropical social wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae, Epiponini). *Insectes Sociaux*, 42(2), 223–236. <https://doi.org/10.1007/BF01240417>.
- Jacques, G. C., & Araújo, B. S. S. (2020). Influence of surrounding vegetation on the diversity of social wasps on coffee culture. *Revista Agrogeoambiental*, 12(3). <https://doi.org/10.18406/2316-1817v12n320201494>.
- Jacques, G. C., Pikart, T. G., Santos, V. S., Vicente, L. O., & Silveira, L. C. P. (2018a). Niche overlap and daily activity pattern of social wasps (Vespidae: Polistinae) in kale crops. *Sociobiology*, 65(2), 312–319. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i2.2670>.
- Jacques, G. C., Pires, E. P., Hermes, M. G., Faria, L. D. B., Souza, M. M., & Silveira, L. C. P. (2018b). Evaluating the efficiency of different sampling methods to survey social wasps (Vespidae: Polistinae) in an anthropized environment. *Sociobiology*, 65(3), 515–523. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i3.2849>.
- Jacques, G. C., Souza, M. M., Coelho, H. J., Vicente, L. O., & Silveira, L. C. P. (2015). Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) in an agricultural environment in Bambuí, Minas Gerais, Brazil. *Sociobiology*, 62(3), 439–445. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v62i3.738>.
- Jacques, G. C., Dutra Barbosa, L., Silva Vilela, D., Moreira Dobizc, J. C., Paterno Silveira, L. C., & de Souza, M. M. (2024). Social wasps (Vespidae: Polistinae) of Minas Gerais, Brazil: Richness and distribution. *Revista Chilena de Entomología*, 50(4). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4769985/v1>.
- Jandt, J. M., McCall, E., & Toth, A. L. (2024). Native *Polistes* wasps (Hymenoptera: Vespidae) hold potential as biocontrol agents for lepidopteran pests of Brassica. *Journal of Economic Entomology*, 117(5), 1753–1759. <https://doi.org/10.1093/jeet/toae146>.
- Junior, G. M. T., & Noll, F. B. (2011). Diversity of social wasps on semideciduous seasonal forest fragments with different surrounding matrix in Brazil. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2011(1), 861747. <https://doi.org/10.1155/2011/861747>.
- Milani, L. R., Jacques, G. C., Clemente, M. A., Coelho, E. L., & Souza, M. M. (2020). Influência de fragmentos florestais sobre a nidificação de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em cafeeiro. *Revista Brasileira de Zootecias*, 21(1), 1–12. <https://doi.org/10.34019/25963325.2020.v21.29157>.
- Palandi, A. N., de Oliveira Silva, L., Fôlha-Ferreira, E. D., de Sousa Oliveira, G. C., de Castro Jacques, G., & de Souza, M. M. (2025). Richness of social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) in an olive crop (*Olea europaea* L.), area associated with a mixed fragment of Atlantic Forest in southern Minas Gerais state, Brazil. *Revista Chilena de Entomología*, 51(1). <https://doi.org/10.35249/rche.51.1.25.09>.
- Prezoto, F., Prezoto, H. S., Machado, V. L. L., & Zanuncio, J. C. (2006). Ação de *Polistes* (*Aphanilopterus*) *simillimus* Zikán (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). *Neotropical Entomology*, 35(6), 707–709. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751999000300021>.
- Quandahor, P., Kim, L., Kim, M., Lee, K., Kusi, F., & Jeong, I. H. (2024). Effects of agricultural pesticides on decline in insect species and individual numbers. *Environments*, 11(8), 182. <https://doi.org/10.3390/environments11080182>.

- Richards, O. W. (1978). The social wasps of the Americas. British Museum of Natural History.
- Rubim, L. G. T., Crispim, F. G. A., Santos, M. R., Junior, R. H., & Souza, M. M. (2023). Rapid sampling of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in an ecotone zone between the Atlantic Forest and Cerrado adjacent to a mining area. *Acta Brasiliensis*, 7(3), 102–106. <https://doi.org/10.22571/2526-4338661>.
- Santos, L. P., Resende, J. J., Santos, G. M. M., Bichara-Filho, C. C., & Reis, V. P. G. S. (2003). Seletividade de inseticidas a *Polybia* (*Trichothorax*) *sericea* (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae) em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Zootecias*, 5(1), 33–44.
- Santos, G. M. M., Bichara-Filho, C. C., Resende, J. J., Cruz, J. D., & Marques, O. M. (2007). Diversity and community structure of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. *Neotropical Entomology*, 36(2), 180–185. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000200002>.
- Saraiva, N. B., Prezoto, F., Fonseca, M. G., Blassioli-Moraes, M. C., Borges, M., Laumann, R., & Auad, A. M. (2016). The social wasp *Polybia fastidiosuscula* Saussure (Hymenoptera: Vespidae) uses herbivore-induced maize plant volatiles to locate its prey. *Journal of Applied Entomology*, 141(8), 620–629. <https://doi.org/10.1111/jen.12378>.
- Silva, C. A. D., Pires, E. M., Lacerda, M. C., Prezoto, F., Zanuncio, J. C., & Serrão, J. E. (2006). Immature stages and nest characteristics of *Apoica pallens* (Hymenoptera, Vespidae). *Sociobiology*, 48(2), 365–374.
- Somavilla, A., & Carpenter, J. M. (2021). Key to the genera of social wasps (Polistinae) occurring in Neotropics. In F. Prezoto, F. S. Nascimento, B. C. Barbosa, & A. Somavilla (Eds.), *Neotropical social wasps* (pp. 327–336). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72805-3\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72805-3_25).
- Southon, R. J., Fernandes, O. A., Nascimento, F. S., & Sumner, S. (2019). Social wasps are effective biocontrol agents of key lepidopteran crop pests. *Proceedings of the Royal Society B*, 286(1914), 20191676. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1676>.
- Souza, M. M., & Zanuncio, J. C. (2012). *Marimbondos: Vespas sociais* (Hymenoptera: Vespidae). Editora UFV.
- Souza, M. M., Louzada, J., Serrão, J. E., & Zanuncio, J. C. (2010). Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) as indicators of conservation degree of riparian forests in southeast Brazil. *Sociobiology*, 56(2), 387–396.
- Souza, M. M., Teófilo-Guedes, G. S., Milani, L. R., Souza, A. S. B., & Gomes, P. P. (2020a). Social wasps (Vespidae: Polistinae) from the Brazilian Atlantic Forest. *Sociobiology*, 67(1), 1–12. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v67i1.4597>.
- Souza, M. M., Teófilo-Guedes, G. S., Bueno, E. T., Milani, L. R., & Souza, A. S. B. (2020b). Social wasps (Hymenoptera, Polistinae) from the Brazilian savanna. *Sociobiology*, 67(2), 129–138. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v67i2.4958>.
- Tannure-Nascimento, I. C., Nascimento, F. S., & Zucchi, R. (2005). Size and colony cycle in *Polistes satan*, a Neotropical paper wasp (Hymenoptera: Vespidae). *Ethology Ecology & Evolution*, 17(2), 105–119. <https://doi.org/10.1080/08927014.2005.9522601>.
- Tavares, M. C. C., Jacques, G. C. de, & Souza, M. M. de. (2025). Nidificação de vespas sociais (Vespidae: Polistinae) em ambiente antropizado. *ForScience*, 13(1), e001296. <https://doi.org/10.29069/forscience.2025v13n1.e1296>.
- Tomazella, V. B., Jacques, G. C., Lira, A. C., & Silveira, L. C. P. (2018). Visitation of social wasps in Arabica coffee crop (*Coffea arabica* L.) intercropped with different tree species. *Sociobiology*, 65(2), 299–301. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i2.1397>.
- Vital, P. S., Vilela, D. S., Castro, I. R., Souza, M. B., & Jacques, G. C. (2025). Comunidade de Odonata em um ambiente antropizado no Cerrado de Minas Gerais. *Acta Biologica Brasiliensia*, 8(1), 125–138. <https://doi.org/10.18554/vebp3w61>.
- Wissmann, M. A., & Shikida, P. F. A. (2017). Impactos econômicos, ambientais e sociais da agroindústria canavieira no Brasil. *Desenvolvimento, Fronteiras e Cidadania*, 1(1), 134–160
- Warkentin, A. (2019). iNaturalist observation: *Wilfredomys oenax*, <https://www.inaturalist.org/observations/19813519>. Accessed: 6 Nov 2025 (open access)