

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - *CAMPUS* BAMBUÍ
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Guilherme Aparecido Couto

**UTILIZAÇÃO DE SUCO DE JENIPAPO PARA COLETA DE VESPAS SOCIAIS E
CRISOPÍDEOS NO IFMG – *CAMPUS* BAMBUÍ**

BambuÍ
2025

GUILHERME APARECIDO COUTO

**UTILIZAÇÃO DE SUCO DE JENIPAPO PARA COLETA DE VESPAS SOCIAIS E
CRISOPÍDEOS NO IFMG – *CAMPUS* BAMBUÍ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* Bambuí para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.
Orientador: Gabriel de Castro Jacques

Bambuí

2025

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus* Bambuí

C871u Couto, Guilherme Aparecido.

Utilização de suco de jenipapo para coleta de vespas sociais e crisopídeos no IFMG – *Campus* Bambuí [manuscrito] / Guilherme Aparecido Couto – 2026.
36 f. : il.

Orientador: Gabriel de Castro Jacques.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Bambuí, 2026.

1. Entomofauna. 2. Atrativos alimentares. 3. Fragmentos de Cerrado. 4. Insetos predadores. I. Jacques, Gabriel de Castro. II. Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Bambuí. III. Título.

CDD 595.7075



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus Bambuí
Diretoria de Ensino

Departamento de Ciências e Linguagens

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Guilherme Aparecido Couto

UTILIZAÇÃO DE SUCO DE
JENIPAPO PARA COLETA DE
VESPAS SOCIAIS E
CRISOPÍDEOS NO IFMG -
CAMPUS BAMBUÍ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí* para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 14/01/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 12 de janeiro de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Gabriel de Castro Jacques, Professor**, em 14/01/2026, às 17:38, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Dutra Barbosa, Usuário Externo**, em 14/01/2026, às 17:55, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Nunes Cabral, Professora**, em 15/01/2026, às 17:56, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2580730** e o código CRC **A84748A6**.

23209.000129/2026-24

2580730v1

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda a minha família, amigos e professores o incentivo na realização deste trabalho.

Agradeço ao meu professor e orientador o esforço, o empenho e a ajuda na elaboração deste projeto e por confiar nas minhas ideias.

Agradeço ao IFMG - *Campus* Bambuí por me proporcionar a oportunidade de fazer a pesquisa dentro do instituto, com toda a infraestrutura e insumos que tem a oferecer.

Agradeço aos discentes da Biologia por me ajudarem e orientarem até as áreas de pesquisa e pelo suporte durante as coletas, e também ao meu amigo Jonas, por me acompanhar e me ajudar durante as coletas.

DEDICATÓRIA

“A compreensão do mundo natural é uma fonte não apenas de grande curiosidade, mas também de grande realização”.

David Attenborough

RESUMO

O Cerrado é um dos principais *hotspots* mundiais de biodiversidade, porém encontra-se sob intensa pressão antrópica, o que torna essenciais os estudos voltados ao monitoramento e à conservação da entomofauna. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de atrativos alimentares na captura de insetos predadores, bem como comparar a abundância desses organismos em diferentes fragmentos de Cerrado localizados no IFMG – *Campus* Bambuí. As coletas foram realizadas ao longo de cinco semanas, utilizando armadilhas confeccionadas com garrafas PET de 2 litros, empregando dois atrativos diferentes, suco de maracujá e de jenipapo, distribuídas em três áreas distintas. Os dados obtidos foram analisados por meio de análises estatísticas paramétricas, adotando-se nível de significância de 5%. Os resultados demonstraram diferença significativa entre os atrativos utilizados, evidenciando maior eficiência do suco de maracujá. Em contrapartida, não houve diferença significativa na abundância média semanal dos insetos entre os fragmentos avaliados, indicando similaridade ambiental entre as áreas estudadas. Adicionalmente, foi registrada a captura de outros grupos de insetos, sugerindo potencial do atrativo à base de fruto nativo para estudos futuros. Concluiu-se que os fragmentos avaliados apresentam importância equivalente para a conservação da entomofauna local.

Palavras-chave: Entomofauna. Atrativos alimentares. Fragmentos de Cerrado. Insetos predadores. Conservação biológica.

ABSTRACT

The Cerrado is one of the world's main biodiversity hotspots; however, it is under intense anthropogenic pressure, making studies focused on monitoring and conserving entomofauna essential. This study aimed to evaluate the efficiency of food baits in capturing predatory insects, as well as to compare the abundance of these organisms in different Cerrado fragments located at IFMG – *Campus Bambuí*. Collections were carried out over five weeks using traps made from 2 L PET bottles, with two different baits, passion fruit juice and genipap juice, deployed in three distinct areas. Data were analyzed using parametric statistical analyses with a significance level of 5%. The results showed a significant difference between the baits used, indicating higher efficiency of passion fruit juice. In contrast, no significant difference was found in the average weekly abundance of insects among the evaluated fragments, suggesting environmental similarity between the studied areas. Additionally, captures of other insect groups were recorded, indicating the potential of native fruit-based baits for future studies. It is concluded that the evaluated fragments have equivalent importance for the conservation of local entomofauna.

Keywords: Insect fauna. Food attractants. Cerrado fragments. Predatory insects. Biological conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem de satélite representando a localização das áreas da pesquisa no IFMG - <i>Campus</i> Bambuí	20
Figura 2- Áreas utilizadas para a pesquisa.....	23
Figura 3 - Processo de produção das armadilhas.....	23
Figura 4 - Mata da Reserva.....	25
Figura 5 - Mata “Vale das Creusas”.....	25
Figura 6 - Mata Nativa.....	26
Figura 7 - Coleta dos insetos para análise/laboratório.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 Objetivos	13
1.2.1 <i>Objetivo geral</i>	13
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Cerrado	13
2.2 Jenipapo.....	15
2.3 Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae)	16
2.4 Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae)	18
2.4 Metodologias de amostragem entomológica	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma em termos de biodiversidade no Brasil, sendo reconhecido globalmente devido à elevada riqueza de espécies, alto endemismo e intensa pressão antrópica (Myers *et al.*, 2000; Strassburg *et al.*, 2017; IPBES, 2019). A diversidade de fitofisionomias desse bioma favorece a ocorrência de uma fauna entomológica rica, que desempenha funções essenciais para o funcionamento dos ecossistemas, como polinização e controle biológico de insetos-praga (Gullan & Cranston, 2014; Díaz *et al.*, 2006).

Entre os insetos predadores de maior relevância no Cerrado, destacam-se as vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) e os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae).

As vespas sociais apresentam comportamento de forrageamento generalista, atuando no controle de insetos herbívoros e utilizando recursos açucarados, o que também as insere nos processos de polinização (RICHTER, 2000; JACQUES *et al.*, 2018).

Os crisopídeos, por sua vez, são reconhecidos pelo elevado potencial de controle biológico, especialmente na fase larval, enquanto os adultos dependem de néctar, pólen e substâncias açucaradas para sua sobrevivência (CANARD; PRINCIPI, 1984; McEWEN *et al.*, 2001; PARRA, 2014).

A amostragem desses grupos depende da utilização de métodos eficientes e acessíveis. Armadilhas atrativas baseadas em recursos açucarados têm se mostrado eficazes para a captura de vespas sociais e crisopídeos, com variações no desempenho de diferentes líquidos e formatos de armadilha descritos em estudos recentes (MACIEL; BARBOSA; PREZOTO, 2023; MACIEL; BARBOSA; PREZOTO, 2016; CARVALHO *et al.*, 2025).

No entanto, o uso de frutos nativos ainda é pouco explorado, apesar do elevado potencial ecológico e metodológico do Cerrado, especialmente no que se refere às características físico-químicas e ao aproveitamento tecnológico de seus frutos (DAMIANI *et al.*, 2011).

Entre os frutos nativos do Cerrado, o jenipapo (*Genipa americana* L.) apresenta elevado teor de açúcares e fermentação natural, liberando compostos voláteis atrativos para insetos (HAMACEK *et al.*, 2013; SILVA, A P. da; LIMA, C. L. C.;

VIEITES, R. L., 1998; SILVA, D. B. da *et al.*, 2017). Assim, avaliar sua eficiência como atrativo entomológico pode contribuir para o aprimoramento das metodologias de amostragem e para o monitoramento de vespas sociais e crisopídeos no bioma Cerrado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência do suco do fruto nativo jenipapo (*Genipa americana* L.) como atrativo entomológico na coleta de vespas sociais e crisopídeos em área de Cerrado no IFMG – *Campus* Bambuí.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Analisar a abundância de vespas sociais e crisopídeos coletados por meio de armadilhas atrativas contendo suco de jenipapo em comparação com suco de maracujá;
- b) Comparar a abundância de vespas sociais e crisopídeos entre três fragmentos de mata no IFMG-*Campus* Bambuí.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cerrado e entomofauna

O Cerrado é considerado um dos biomas mais importantes do mundo em termos de biodiversidade, sendo classificado como *hotspot* global devido à elevada riqueza de espécies, alto grau de endemismo e intensa pressão antrópica (KLINK; MACHADO, 2005). Esse bioma ocupa cerca de 25% do território brasileiro e desempenha papel essencial na manutenção de serviços ecossistêmicos, como a

conservação dos recursos hídricos, a ciclagem de nutrientes e a sustentação da fauna silvestre (MMA, 2025; DIAS, 1992).

A vegetação do Cerrado apresenta grande heterogeneidade estrutural, composta por formações campestres, savânicas e florestais, incluindo campos limpos, campos sujos, cerradão e matas de galeria (RIBEIRO & WALTER, 2008). Essa diversidade de fitofisionomias favorece a criação de múltiplos micro-habitats, permitindo a coexistência de diferentes grupos de insetos e contribuindo para elevados níveis de diversidade entomológica (KLINK; MACHADO, 2005; SILVA *et al.*, 2019).

A conversão de áreas naturais do Cerrado em ambientes agrícolas e antropizados tem provocado a fragmentação de habitats e alterações na composição das comunidades biológicas. Apesar disso, estudos recentes indicam que paisagens em mosaico, formadas por áreas cultivadas associadas a fragmentos de vegetação nativa, podem manter parte significativa da biodiversidade, especialmente de insetos com maior plasticidade ecológica (SIMPLÍCIO *et al.*, 2022).

As vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) são componentes importantes da entomofauna do Cerrado, destacando-se pela elevada capacidade de adaptação a diferentes ambientes, incluindo áreas antropizadas (SOUZA *et al.*, 2020; JACQUES *et al.*, 2015; PREZOTO *et al.*, 2019; BARBOSA *et al.*, 2022). Essas vespas utilizam o Cerrado tanto para nidificação quanto para forrageamento, explorando recursos florais, presas e frutos fermentados disponíveis no ambiente.

Do ponto de vista ecológico, as vespas sociais exercem papel relevante no controle biológico natural, uma vez que predam uma ampla variedade de insetos fitófagos, muitos deles considerados pragas agrícolas (PREZOTO *et al.*, 2019; JACQUES *et al.*, 2019). A presença dessas vespas em áreas de Cerrado contribui para o equilíbrio ecológico e pode reduzir a necessidade do uso de defensivos químicos em sistemas agrícolas adjacentes.

Os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) também possuem grande importância ecológica no Cerrado, sendo reconhecidos como eficientes predadores, principalmente durante a fase larval. Suas larvas alimentam-se de pulgões, cochonilhas, moscas-brancas e outros insetos-praga, desempenhando papel fundamental no controle biológico em agroecossistemas (McEWEN *et al.*, 2001).

A manutenção da vegetação nativa do Cerrado é essencial para a conservação das populações de crisopídeos, pois essas áreas fornecem recursos

florais, abrigo e locais adequados para reprodução. Estudos mostram que a diversidade e riqueza desses insetos predadores estão diretamente relacionadas à complexidade do habitat natural, incluindo fragmentos de Cerrado, que funcionam como refúgios ecológicos em paisagens modificadas (COSTA, 2010). Além disso, espécies como *Chrysoperla externa* dependem de recursos vegetais, como néctar e pólen, para completar seu ciclo de vida, o que reforça a importância da vegetação nativa para a manutenção dessas populações benéficas (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Assim, o Cerrado possui importância estratégica para a conservação de vespas sociais e crisopídeos, não apenas como área de elevada biodiversidade, mas também como suporte funcional para o controle biológico natural, em função de sua elevada complexidade ecológica e da diversidade de organismos que sustentam os serviços ecossistêmicos do bioma (KLINK; MACHADO, 2005).

A preservação desse bioma é fundamental para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e para a sustentabilidade de sistemas agrícolas associados, visto que o Cerrado é considerado um *hotspot* global de biodiversidade e provedor de serviços essenciais, como regulação hídrica, armazenamento de carbono e suporte à produção agrícola sustentável (RESENDE *et al.*, 2021; SCHWAIDA *et al.*, 2023).

2.2 Jenipapo

Entre os recursos vegetais disponíveis no Cerrado, destacam-se os frutos nativos, como o jenipapo (*Genipa americana* L.), que apresentam elevado teor de açúcares e compostos fermentáveis. Esses frutos atuam como importantes atrativos para diversos insetos, incluindo vespas sociais, visto que recursos açucarados, como sucos de frutas, têm maior eficiência para atrair essas vespas em armadilhas de campo, refletindo sua resposta a fontes alimentares naturais ricas em açúcares (CARVALHO *et al.*, 2025; PACHECO *et al.*, 2015).

O jenipapeiro, que pertence à família Rubiaceae, é amplamente distribuído nas regiões tropicais da América e em locais associados a antigas ocupações indígenas, o que evidencia sua relevância histórica, cultural e ecológica (FIGUEIREDO *et al.*, 1986; LORENZI, 2008).

O jenipapo (*Genipa americana* L.) é uma espécie de importância ecológica e econômica no Cerrado, sendo citado por sua adaptabilidade a diferentes condições ambientais e por seus usos alimentícios tradicionais (SILVA *et al.*, 2018).

O fruto do jenipapeiro é classificado como uma baga de casca fina e enrugada, com polpa suculenta, de coloração parda, sabor adocicado e aroma intenso e característico que favorece sua atratividade biológica para diversos organismos, incluindo insetos (FIGUEIREDO *et al.*, 1986; HAMACEK *et al.*, 2013).

Este fruto, tradicionalmente, é utilizado por diferentes comunidades humanas e tem significado cultural e etnobotânico em diversas regiões do Brasil. Além disso, a etnia Jenipapo-Kanindé, residente na Terra Indígena Lagoa da Encantada (Ceará), possui uma relação estreita com recursos alimentares tradicionais e práticas de uso sustentável de plantas alimentícias nativas em sua cultura material e identidade social (FILHO *et al.*, 2023; POVOS INDÍGENAS NO BRASIL, 2025).

Entre os usos tradicionais do jenipapo, destaca-se a extração de corante natural a partir do fruto verde. Esse pigmento, de coloração azul, é amplamente utilizado na pintura corporal e em artefatos, apresentando elevada fixação e durabilidade, além de significados simbólicos relacionados à identidade e proteção e como repelente entre os povos indígenas (ROVARIS, 2020). A química e a aplicação educacional dos corantes do jenipapo têm sido exploradas em materiais didáticos que destacam a importância desses pigmentos tanto na tradição cultural indígena quanto na compreensão dos processos químicos de extração e uso (GOMES; MOREIRA, 2024).

O jenipapo também é tradicionalmente utilizado na elaboração de produtos artesanais, como sucos, doces, compotas e licores, em diferentes regiões do Brasil, devido às características sensoriais marcantes de sua polpa e ao elevado teor de açúcares do fruto quando está maduro, o que aumenta seu potencial atrativo, podendo ser explorado em armadilhas entomológicas (FIGUEIREDO *et al.*, 1986; DICKSON, 2021).

2.3 Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae)

Os crisopídeos pertencem à ordem Neuroptera e à família Chrysopidae e são amplamente reconhecidos por sua importância em programas de controle

biológico, principalmente devido à elevada capacidade predatória de suas larvas e à ampla distribuição em ambientes naturais e agrícolas (NEW, 1988; FREITAS, 2002). Esse grupo ocorre com frequência em agroecossistemas do bioma Cerrado, onde desempenha papel relevante no equilíbrio ecológico.

As larvas de crisopídeos são predadoras vorazes de insetos-praga, constituindo uma das maiores famílias da ordem *Neuroptera* e atuando como predadores polívoros, associados a diversas pragas em culturas agrícolas, como pulgões, cochonilhas, tripses, moscas-brancas e ovos de lepidópteros. Contribuem para a redução de populações herbívoras e auxiliam exercendo papel importante no controle biológico de pragas (FREITAS, 1996).

Essa característica torna os crisopídeos importantes aliados na redução do uso de inseticidas químicos. Os adultos de crisopídeos apresentam hábitos alimentares distintos dos das larvas, alimentando-se, principalmente, de pólen, néctar e substâncias açucaradas provenientes de frutos maduros ou em fermentação (NEW, 2002). Essa dependência de recursos açucarados explica a eficiência de armadilhas alimentares à base de açúcares na amostragem desses insetos (FREITAS; PENNY, 2001).

Os crisopídeos são influenciados pela estrutura da paisagem agrícola, especialmente pela presença de fragmentos de vegetação nativa no entorno das áreas cultivadas onde estes funcionam como refúgios e fontes de recursos, favorecendo a manutenção das populações. No Cerrado de Minas Gerais, pesquisas registram elevada diversidade de crisopídeos, com predominância de espécies dos gêneros *Ceraeochrysa*, *Chrysoperla*, *Chrysopodes* e *Leucochrysa*, tanto em áreas naturais quanto agrícolas (COSTA *et al.*, 2010). Esses resultados reforçam a importância do bioma para a conservação e o uso sustentável desses predadores naturais, tornando-o importante para testar o atrativo de jenipapo na amostragem de crisopídeos.

Os crisopídeos e vespas predadoras compartilham o mesmo nível trófico em muitos ecossistemas, atuando como inimigos naturais de insetos fitófagos e contribuindo de forma complementar para a regulação das populações de presas no ambiente. Embora não interajam diretamente entre si, esses grupos em agroecossistemas e ambientes naturais, onde a diversidade de predadores favorece o controle biológico natural e a estabilidade ecológica (McEWEN *et al.*, 2001; BARBOSA, JACQUES; SOUZA, 2022).

2.4 Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae)

As vespas sociais pertencem à ordem *Hymenoptera* e à família *Vespidae*, sendo representadas principalmente pela subfamília *Polistinae*. Esses insetos vivem em colônias organizadas, caracterizadas pela divisão de tarefas entre os indivíduos, cuidado coletivo da prole e convivência entre diferentes gerações, aspectos que favorecem o funcionamento das colônias e contribuem para a ampla distribuição das espécies (CARPENTER; MARQUES, 2001). Embora pertençam à mesma família, as vespas sociais diferem das vespas solitárias da subfamília *Eumeninae*, as quais apresentam hábito de vida isolado. Nessas espécies, cada fêmea é responsável pela construção e manutenção do próprio ninho, bem como pelo cuidado da prole, sendo os ninhos, geralmente, confeccionados em barro ou estabelecidos em cavidades naturais (BOHART; MENKE, 1976; JEANNE, 1980). Do ponto de vista ecológico, as vespas sociais desempenham papel importante no controle biológico, atuando como predadoras de outros insetos. Elas capturam, principalmente, larvas de *Lepidoptera*, *Diptera* e *Coleoptera*, utilizadas na alimentação das larvas da colônia, contribuindo para a redução natural de populações de insetos-praga em ambientes naturais e agrícolas (JACQUES *et al.*, 2019). Além da predação, as vespas sociais também participam da polinização, uma vez que os adultos utilizam recursos açucarados, como néctar, exsudatos vegetais e frutos maduros ou fermentados, como fonte de energia (ELISEI *et al.*, 2010). Durante a busca por alimento, visitam flores e podem transportar pólen entre plantas, auxiliando na reprodução vegetal (PEREIRA, 2014).

No Brasil, o bioma Cerrado abriga elevada diversidade de vespas sociais, favorecida pela grande variedade de ambientes e pela disponibilidade de recursos ao longo do ano (JACQUES *et al.*, 2024).

As mudanças climáticas representam uma ameaça crescente às comunidades de vespas no Cerrado, principalmente devido ao aumento da temperatura, às alterações no regime de chuvas e à maior frequência de eventos extremos, como secas prolongadas e incêndios (SANTOS *et al.*, 2025).

Essas alterações afetam a disponibilidade de recursos alimentares, os locais de nidificação e a dinâmica das colônias, podendo resultar na diminuição da abundância e da diversidade de vespas sociais (HOFFMANN *et al.*, 2025). Considerando a importância desses insetos para o controle biológico, a polinização e

o equilíbrio ecológico, estudos que avaliem suas respostas às mudanças ambientais são fundamentais para a conservação da biodiversidade do Cerrado. Por isso, a preferência das vespas sociais por recursos açucarados explica a eficiência de armadilhas entomológicas atrativas contendo substratos vegetais ricos em carboidratos na sua amostragem (JACQUES *et al.*, 2018; CARVALHO *et al.*, 2025).

2.4 Metodologias de amostragem entomológica

A amostragem de vespas sociais e crisopídeos pode ser realizada por diferentes métodos entomológicos, sendo a combinação de técnicas fundamental para reduzir vieses amostrais (SOUTHWOOD; HENDERSON, 2000). Armadilhas de interceptação de voo, como a Malaise, e armadilhas luminosas são amplamente utilizadas para a captura de Hymenoptera e Neuroptera, especialmente crisopídeos de hábito noturno. A armadilha Malaise, descrita originalmente por Malaise (1937), é um método eficaz para a amostragem de insetos voadores, incluindo vespas e moscas, enquanto armadilhas luminosas são frequentemente utilizadas para capturar insetos noturnos e predadores, por exemplo, crisopídeos, demonstrando eficiência em estudos de monitoramento ecológico (FREITAS; PENNY, 2001; GAU; MAETO, 2021).

A coleta ativa com rede entomológica também é empregada para vespas sociais em forrageamento (JACQUES *et al.*, 2018). Entre os métodos atrativos, destacam-se as armadilhas confeccionadas com garrafas PET, amplamente utilizadas por seu baixo custo e facilidade de instalação, explorando a busca por recursos energéticos líquidos (JACQUES *et al.*, 2018).

O fruto maracujá é o atrativo mais utilizado em estudos com vespas sociais e crisopídeos, devido à ampla disponibilidade, baixo custo e elevado potencial fermentativo (BARBOSA *et al.*, 2020;). Outros atrativos, como goiaba, mel e melaço, também apresentam elevada eficiência para ambos os grupos, em função da alta concentração de açúcares e da liberação de compostos voláteis fermentativos, mas utilizar outros tipos de frutos nativos, como o jenipapo, que ainda é pouco explorado, busca destacar a importância de testar novos atrativos com maior afinidade ecológica, especialmente em biomas como o Cerrado.

O jenipapo representa uma alternativa viável e de baixo custo, sendo também uma opção sustentável para pesquisas entomológicas e ecológicas, por

utilizar recursos naturais e locais, contribuindo para o aprimoramento de métodos de amostragem e monitoramento de insetos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Bambuí, localizado na zona rural do município de Bambuí, Minas Gerais, na Fazenda Varginha, às margens da rodovia Bambuí–Medeiros (IFMG, 2023). O *campus* possui uma área aproximada de 328,76 hectares, abrangendo edificações administrativas e acadêmicas, áreas destinadas à produção agrícola e pecuária, bem como fragmentos de vegetação nativa do bioma Cerrado.

A região apresenta clima subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 21 °C e precipitação média anual superior a 1.300 mm, características que favorecem tanto a produção agropecuária quanto a manutenção de áreas naturais (IFMG, 2023; INMET, 2022).

Além das edificações, o *campus* dispõe de extensas áreas de produção agrícola, utilizadas para práticas de ensino, pesquisa e extensão, incluindo o cultivo de culturas anuais e perenes, áreas experimentais e setores agropecuários (IFMG, 2021; IFMG, 2023).

No IFMG - *Campus* Bambuí, encontram-se, também, fragmentos de Cerrado, os quais representam áreas de vegetação nativa remanescente dentro da instituição. Esses fragmentos possibilitam o desenvolvimento de estudos ambientais, ecológicos e de biodiversidade, como o de vespas sociais (JACQUES *et al.*, 2015), besouros (CARVALHO *et al.*, 2022) e libélulas (VITAL *et al.*, 2025).

O experimento ocorreu durante 5 semanas consecutivas, entre os dias 04 de outubro a 08 de novembro de 2025. Foram selecionadas três áreas distintas dentro do *campus*: Mata da Reserva, Vale das Creusas e Mata Nativa (Figura 1).

Figura 1 – Imagem de satélite representando a localização das áreas da pesquisa no IFMG - *Campus* Bambuí



Área em vermelho - Mata da Reserva; Área em azul – Vale das Creusas; Área em verde – Mata Nativa.
Fonte: Google Earth Pro©2025

As áreas de estudo localizam-se dentro do *Campus Bambuí*, compostas por vegetação típica do Cerrado denso, caracterizada por árvores de porte médio, arbustos e sub-bosque diversificado (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Durante o período da primavera, as coletas concentraram-se na Mata Nativa (Figura 2A), que possui 4.740,4 m², próximo a culturas agrícolas variadas e em pastos de capim braquiária com animais de criação, como os bovinos, além de tanques de Aquacultura e Piscicultura e edificações. Já a Mata “Vale das Creusas” (Figura 2B) possui 7.819,96 m², próxima a um pequeno lago, além de culturas agrícolas, como bananeiras, cana-de-açúcar, soja, feijão e hortaliças. Por fim, a Mata da Reserva (Figura 2C), com 24.671,98 m², está próxima a pastos, também com braquiária e criação de bovinos.

Figura 2 – Áreas utilizadas para a pesquisa

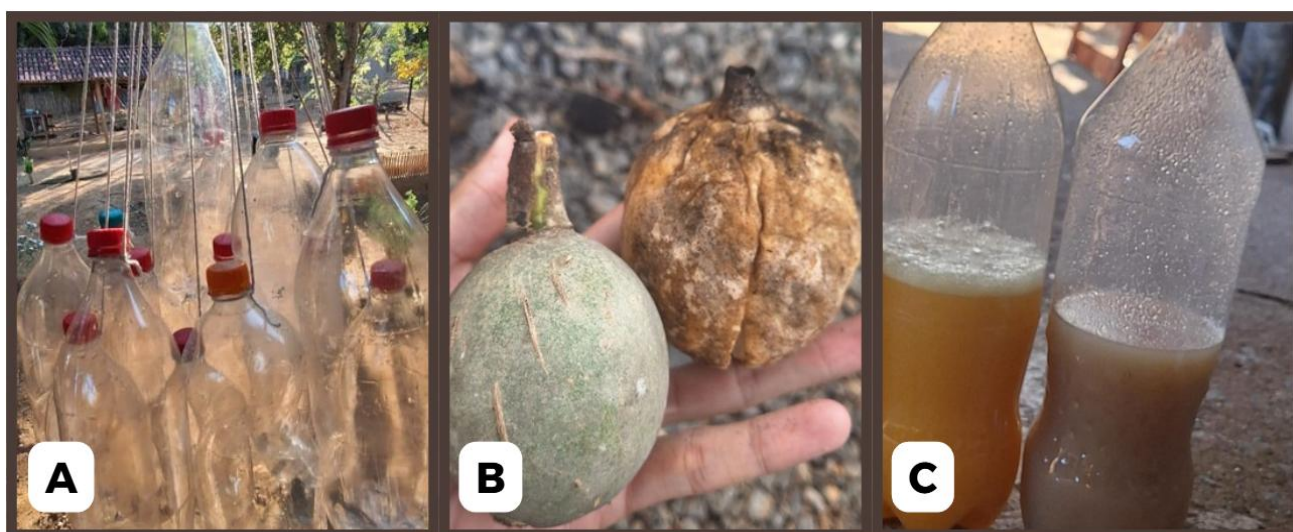


A – Mata Nativa (AN), B – Mata “Vale das Creusas” (BV) e C - Mata da Reserva (CR)

Fonte: O autor (2025)

As coletas foram realizadas por meio de armadilhas do tipo garrafa PET, confeccionadas a partir de recipientes plásticos de 2 litros (Figura 3A), adaptados com aberturas triangulares ($2 \times 2 \times 2$ cm), posicionadas a aproximadamente 10 cm da base, permitindo o acesso dos insetos ao interior da armadilha (SOUZA & PREZOTO, 2006). Essa metodologia é amplamente utilizada em estudos entomológicos por sua eficiência e baixo custo (JACQUES *et al.*, 2018).

Figura 3 – Processo de produção das armadilhas



A–Armadilhas Garrafa Pet; B – Fruto Jenipapo (*Genipa americana* L.); C – Atrativos Maracujá/Jenipapo

Fonte: O autor (2025)

Foram utilizados dois atrativos alimentares à base de frutos, com o objetivo de avaliar sua eficiência na atração de insetos. O primeiro consistiu em suco de maracujá, preparado a partir de 1 kg do fruto, 200 g de açúcar e 2 litros de água (JACQUES *et al.*, 2018).

O segundo atrativo foi elaborado a partir da polpa de jenipapo (*Genipa americana* L.), fruto de estudo (Figura 3B), sendo, de início, descascado e despulpado manualmente. A polpa obtida foi misturada com 200 g de açúcar e 2 litros de água, processada em liquidificador e, posteriormente, coada. Após o preparo, os sucos foram armazenados em garrafas plásticas e mantidos sob refrigeração até o momento do uso (Figura 3C). As proporções utilizadas no preparo do suco de jenipapo foram definidas para se obter um atrativo alimentar com elevada capacidade de fermentação e liberação de compostos voláteis, fatores essenciais para a atração de insetos (JACQUES *et al.*, 2018).

Durante o período experimental, os atrativos foram utilizados em leve estado de fermentação, condição que favorece a liberação de compostos voláteis responsáveis pela atração de diferentes grupos de insetos, como dípteros e himenópteros (LOPES *et al.*, 2007; ZUCCHI *et al.*, 2011).

As armadilhas foram instaladas em árvores localizadas nas áreas de estudo, suspensas a aproximadamente 1,20 m de altura em relação ao solo, considerada adequada para a captura de insetos de voos baixo e médio em ambientes naturais e agroecossistemas (URAMOTO *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2019).

O espaçamento adotado entre as armadilhas foi de 10 metros (JACQUES *et al.*, 2018), com a finalidade de minimizar a interferência entre os atrativos e garantir maior independência amostral.

No total, foram utilizadas 36 armadilhas, distribuídas igualmente entre as áreas amostradas, sendo 12 por área, com seis armadilhas contendo suco de maracujá e seis contendo suco de jenipapo em cada área. Adicionaram-se 150 ml de atrativo de cada suco em cada garrafa, e as armadilhas foram colocadas de forma linear, acompanhando a orientação do fragmento, priorizando sua área interna e evitando as bordas. As armadilhas foram organizadas em linhas paralelas (Figuras 4, 5 e 6), sendo que as cores vermelha e amarela, demonstradas no mapa, correspondem a um tipo de atrativo, de acordo com a legenda, permitindo a comparação entre os tratamentos sob condições ambientais semelhantes. Essa

distribuição garantiu maior padronização do esforço amostral e independência entre as armadilhas.

Figura 4 – Mata da Reserva



Círculo vermelhos – Armadilha Jenipapo; - Círculos Amarelos armadilha de maracujá

Fonte: Google Earth Pro©2025

Figura 5 – Mata “Vale das Creusas”



Círculo vermelhos – Armadilha Jenipapo; - Círculos Amarelos armadilha de maracujá

Fonte: Google Earth Pro©2025

Figura 6 – Mata Nativa



Círculo vermelhos – Armadilha Jenipapo; - Círculos Amarelos armadilha de maracujá

Fonte: Google Earth Pro©2025

Figura 7 – Coleta dos insetos para análise/laboratório



Coleta dos insetos; B- Preservação dos insetos no álcool

Fonte: O autor (2025)

Após cinco semanas em campo, os insetos capturados (Figura 4A) foram preservados em álcool 70% e levados para o laboratório (Figura 4B), onde foram separados em potes diferentes, especificando cada área da pesquisa (JACQUES *et al.*, 2018). Posteriormente, com o auxílio de chaves, foram identificados, sendo as

vespas sociais e os crisopídeos até o nível de família (RICHARDS, 1978; SOMAVILLA *et al.*, 2021).

A abundância média semanal de crisopídeos e vespas sociais foi comparada entre os atrativos maracujá e jenipapo pelo teste de Tukey, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Para a comparação entre as áreas amostradas, utilizou-se a abundância média semanal total, considerando a soma das coletas obtidas com ambos os atrativos, sendo os dados submetidos à ANOVA, seguida do teste de Tukey par a par. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa PAST, versão 4.03 (HAMMER *et al.*, 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de cinco semanas de amostragem, foram coletados 176 crisopídeos, sendo 172 indivíduos (97,7%) atraídos pelo suco de maracujá e apenas 4 (2,3%) pela polpa de jenipapo. Para as vespas sociais, registrou-se um total de 50 indivíduos, dos quais 41 (82%) foram capturados com suco de maracujá e 9 (18%) com polpa de jenipapo (Tabela 1). Esses resultados evidenciam uma expressiva diferença na eficiência dos atrativos utilizados.

Tabela 1: Abundância total e média por semana de crisopídeos e vespas sociais coletadas ao longo de cinco semanas através de dois atrativos: suco de maracujá e polpa de jenipapo

Data	Crisopídeo		Vespa social	
	Maracujá	Jenipapo	Maracujá	Jenipapo
Semana 1	56	2	18	0
Semana 2	37	2	11	0
Semana 3	52	0	2	0
Semana 4	13	0	6	0
Semana 5	14	0	4	9
Total	172	4	41	9
Média*	34,4a	0,8b	8,2a	1,8b

* letras diferentes identificam diferença estatística ($p < 0,05$) para cada grupo de inseto.

Fonte: elaborada pelo próprio autor, 2025.

A análise estatística indicou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os atrativos para ambos os grupos de insetos, considerando a abundância média semanal. O suco de maracujá apresentou médias significativamente (MACIEL *et al.*, 2016; JACQUES *et al.*, 2018) superiores, tanto para crisopídeos (34,4 indivíduos/semana) quanto para vespas sociais (8,2 indivíduos/semana), enquanto o jenipapo apresentou médias reduzidas (0,8 e 1,8 indivíduos/semana, respectivamente), demonstrando menor eficiência atrativa.

A maior eficiência do suco de maracujá pode estar relacionada ao seu rápido processo de fermentação, que favorece a liberação de compostos voláteis, como álcoois, ésteres e ácidos orgânicos, amplamente reconhecidos como atrativos para diversos insetos, especialmente predadores e insetos sociais (RAW, 1998; ELMQUIST; LANDOLT, 2018). Crisopídeos são frequentemente associados a ambientes onde há disponibilidade de recursos açucarados e fermentados, utilizados como fonte energética na fase adulta, o que explica a elevada captura por meio desse atrativo (SOUZA *et al.*, 2014; FREITAS; PENAFORTE, 2018).

Da mesma forma, as vespas sociais apresentam comportamento oportunista, sendo atraídas por substratos ricos em carboidratos e compostos voláteis oriundos da fermentação, o que justifica sua maior ocorrência nas armadilhas contendo suco de maracujá (PREZOTO *et al.*, 2007; ELISEI *et al.*, 2010). A baixa captura associada à polpa de jenipapo pode estar relacionada à menor atratividade olfativa, ao processo de fermentação mais lento ou à composição química do fruto, que pode não liberar voláteis em quantidade suficiente para atrair esses grupos de insetos.

Assim, os resultados demonstram que o suco de maracujá foi significativamente mais eficiente na captura de crisopídeos e vespas sociais quando comparado à polpa de jenipapo, corroborando estudos que destacam a importância da escolha do atrativo alimentar em levantamentos entomológicos e monitoramento de insetos em ambientes naturais e agroecossistemas (NEW, 2002).

Em relação aos fragmentos de Cerrado, foram coletados 44 crisopídeos na Mata Nativa; 55, no Vale das Creuzas; e 76, na Mata da Reserva. Em relação às vespas sociais, coletaram-se 26 na Mata Nativa; 12, no Vale das Creuzas; e 12, na Mata da Reserva (Tabela 2).

Tabela 2: Abundância total e média por semana de crisopídeos e vespas sociais coletadas ao longo de cinco semanas, somados os dois atrativos: suco de maracujá e polpa de jenipapo.

Área	Crisopídeo		Vespa social	
	Total	Média*	Total	Média*
Mata Nativa	44	8,8a	26	5,2a
Vale das Creusas	56	11,2a	12	2,4a
Mata da Reserva	76	15,2a	12	2,4a

* letras iguais identificam que não houve diferença estatística ($p < 0,05$) para cada grupo de inseto.

Fonte: elaborada pelo próprio autor, 2025.

A análise da abundância média semanal de crisopídeos e vespas sociais não indicou diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os fragmentos de Cerrado avaliados, evidenciando que a Mata Nativa, o Vale das Creusas e a Mata da Reserva apresentam condições ambientais semelhantes para a ocorrência desses grupos de insetos. Apesar das variações nos valores totais de indivíduos coletados, tais diferenças não foram suficientes para caracterizar distinções estatísticas entre as áreas, indicando equivalência ecológica entre os fragmentos.

A ausência de diferenças significativas sugere que os três fragmentos oferecem recursos ambientais comparáveis, como abrigo, disponibilidade alimentar e locais de nidificação, capazes de sustentar populações semelhantes de crisopídeos e vespas sociais ao longo do período amostral. Esses insetos são reconhecidos por seus raios de forrageio, com sensibilidade às características do habitat, e pela resposta direta às alterações na estrutura da vegetação, sendo amplamente utilizados como bioindicadores ambientais (SOUZA, 2010).

Os crisopídeos ocorreram em todas as áreas avaliadas, com maiores valores absolutos registrados na Mata da Reserva, possivelmente associados à maior heterogeneidade estrutural da vegetação, o que favorece a oferta de micro-habitats e recursos alimentares. Ambientes estruturalmente complexos tendem a sustentar maior diversidade e abundância desses insetos, especialmente devido à oferta de fontes açucaradas e presas alternativas (FREITAS, 2001; NEW, 2002).

As vespas sociais também foram registradas nos três fragmentos, com maior abundância total na Mata Nativa, embora sem diferença estatística entre as áreas. Estes insetos formam grandes colônias, que podem chegar a milhões de indivíduos (SILVA, 2011). Esta diferença pode estar na presença de uma colônia maior na Mata Nativa, e não em uma característica ecológica do fragmento.

De forma geral, os resultados demonstram que os fragmentos de Cerrado inseridos no IFMG – *Campus* Bambuí exercem papel fundamental na conservação da entomofauna, funcionando como refúgios para grupos ecologicamente importantes, como vespas sociais, besouros e libélulas (JACQUES *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2022; VITAL *et al.*, 2025). A similaridade entre as áreas reforça a relevância da manutenção desses ambientes para a preservação da biodiversidade local e para a continuidade de serviços ecossistêmicos, como o controle biológico natural e o equilíbrio das cadeias tróficas (SOUZA, 2010).

Adicionalmente, observou-se que as armadilhas contendo polpa de jenipapo, apesar da baixa eficiência na captura de crisopídeos e vespas sociais, atraíram outros grupos de insetos, como baratas (Blattodea) e besouros (Coleoptera). A ocorrência desses organismos sugere que o jenipapo pode apresentar potencial seletivo para diferentes guildas de insetos, possivelmente associado à composição química do fruto e aos compostos voláteis liberados durante o processo de fermentação. Nesse contexto, torna-se relevante a realização de estudos específicos direcionados a esses grupos, visando avaliar, de forma mais precisa, a eficiência do jenipapo como atrativo entomológico e sua aplicabilidade em metodologias de amostragem para outros táxons, contribuindo para o aprimoramento de técnicas de monitoramento da entomofauna em ambientes naturais (JACQUES *et al.*, 2015)

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos revelam que o suco de maracujá foi significativamente mais eficiente que a polpa de jenipapo na captura de crisopídeos e vespas sociais, evidenciando a importância da escolha do atrativo em estudos de amostragem entomológica. A maior abundância registrada nas armadilhas com maracujá confirma a elevada atratividade de substratos açucarados e fermentativos para esses grupos de insetos.

Em relação às áreas avaliadas, não houve diferença estatisticamente significativa na abundância média semanal de crisopídeos e vespas sociais entre os fragmentos de Cerrado estudados, indicando que a Mata Nativa, o Vale das Creusas e a Mata da Reserva apresentam condições ambientais semelhantes para a manutenção desses insetos. Esse resultado evidencia que todos os fragmentos atuam como ambientes funcionalmente equivalentes, reforçando sua relevância para a conservação da entomofauna local.

A presença contínua de crisopídeos e vespas sociais nos três fragmentos destaca a importância dessas áreas como refúgios ecológicos, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e para a oferta de serviços ecossistêmicos, como o controle biológico natural.

Dessa forma, conclui-se que, embora o jenipapo tenha apresentado baixa eficiência para os grupos-alvo deste estudo, os fragmentos de Cerrado do IFMG – *Campus* Bambuí possuem elevada importância para a conservação de insetos ecologicamente relevantes, sendo essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico e para o desenvolvimento de pesquisas voltadas ao monitoramento e à conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. P. de et al. Aspectos biológicos e etológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2020.
- ANARD, Michel; PRINCIPI, Maria M. Life histories and behavior. In: CANARD, Michel; SÉMÉRIA, Yves; NEW, T. R. (eds.). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk Publishers, 1984. p. 57–149.
- BARBOSA, B. C.; MACIEL, T. T.; PREZOTO, F. Efficiency of social wasp sampling methods. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 83225–83236, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-670.
- BOHART, R. M.; MENKE, A. S. *Sphecid wasps of the world: a generic revision*. Berkeley: University of California Press, 1976. ISBN: 0520023188. Disponível em: https://archive.org/details/bub_gb_FExMjuRhjplC. Acesso em: 05 dez. 2025.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Cerrado*. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/cerrado>. Acesso em: 10 dez. 2025.
- CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. *Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespidae)*. Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Série Publicações Digitais, Cruz das Almas, Bahia, 2001. 147 p.
- CARVALHO, J. B.; DUARTE, J. R.; SOUZA, J. S. V. de; JACQUES, G. de C. Diversidade edáfica de besouros (Coleoptera: Scarabaeoidea) em área de pasto no Cerrado de Minas Gerais. *Entomology Beginners*, v. 3, e041, 2022. DOI: 10.12741/2675-9276.v3.e041.
- CARVALHO, J. B.; SILVA, K. de C.; LIMA, D. G.; JACQUES, G. de C.; SOUZA, M. M. 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*, v. 14, n. 3, p. 242–252, 2025. DOI: 10.21664/2238-8869.2025v14i3.7998.
- DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E. V. de B.; ASQUIERI, E. R.; LAGE, M. E.; OLIVEIRA, R. A. de; SILVA, F. A.; PINTO, D. M.; RODRIGUES, L. J.; SILVA, E. P.; PAULA, N. R. F. de. Characterization of fruits from the savanna: araçá (*Psidium guineense* Sw.) and marolo (*Annona crassiflora* Mart.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 31, n. 3, p. 723–729, 2011.
- DÍAZ, S.; FARGIONE, J.; CHAPIN III, F. S.; TILMAN, D. Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology*, v. 4, n. 8, e277, 2006. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040277.

DIAS, B. F. S. Cerrados: uma caracterização. In: DIAS, B. F. S. (Coord.). *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis*. Brasília: Ibama, 1992. p. 11–25.

DICKSON, L. V. R. *Jenipapo (Genipa americana L.): uma revisão narrativa*. Capítulo de livro/artigo de revisão, 2021.

DUTRA BARBOSA, L.; DE CASTRO JACQUES, G.; MAGALHÃES DE SOUZA, M. Social wasps (Vespidae, Polistinae) in a Cerrado agrosystem in the state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Revista Agrogeoambiental*, v. 14, e20221717, 2022. DOI: 10.18406/2316-1817v14n120221717. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/1717>. Acesso em: 05 dez. 2025.

ELISEI, T.; NUNES, J. V. E.; RIBEIRO JUNIOR, C.; FERNANDES JUNIOR, A. J.; PREZOTO, F. Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 45, p. 958–964, 2010.

ELMQUIST, D. C.; LANDOLT, P. J. Associative learning of food odors by the European paper wasp, *Polistes dominula* (Hymenoptera: Vespidae). *Environmental Entomology*, v. 47, n. 4, p. 960–968, 2018. DOI: 10.1093/ee/nvy083.

FIGUEIREDO, R. W. et al. Características físicas e químicas do jenipapo (*Genipa americana* L.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 21, n. 4, p. 421–428, 1986.

FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. *Anais: conferências e palestras*. Curitiba: EMBRAPA-CNPSO, 1996. p. 283–293.

FREITAS, S. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P.; et al. *Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002, cap. 13, p. 209–224.

FREITAS, S.; PENNY, N. D. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro ecosystems. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, v. 52, p. 245–395, 2001. Disponível em: <https://archive.org/details/biostor-3239>. Acesso em: 05 dez. 2025.

GOMES, A. L. de A.; MOREIRA, P. F. da S. Dias. A química dos corantes do jenipapo e urucum: uma sequência didática aplicada à cultura indígena. In: *Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química*. Belém (PA): UFPA; Even3, 2024. ISBN: 978-65-272-0993-5. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica-397660/820777-a-quimica-dos-corantes-do-jenipapo-e-urucum-uma-sequencia-didatica-aplicada-a-cultura-indigena/>. Acesso em: 05 dez. 2025.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *The insects: an outline of entomology*. 4. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2014.

HAMACEK, F. R.; MOREIRA, A. V. B.; MARTINO, H. S. D.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO SANT'ANA, H. M. Valor nutricional, caracterização física e físico-química de jenipapo (*Genipa americana* L.) do Cerrado de Minas Gerais. *Alimentos e Nutrição = Brazilian Journal of Food and Nutrition*, v. 24, n. 1, p. 1–5, 2013. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/17692>. Acesso em: 05 dez. 2025.

Hoffmann, C. et al. Climate Change in the Brazilian Cerrado: A Looming Threat to Terrestrial Biodiversity. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2025.

INMET. *Boletim Agroclimatológico Mensal – Novembro/2022*. Instituto Nacional de Meteorologia, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/boletim-agroclimatologico-mensal-novembro-2022>. Acesso em: 11 dez. 2025.

IFMG. *Campus Bambuí – Institucional e estrutura física*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG, Bambuí, MG, 2023. Disponível em: <https://www.bambui.ifmg.edu.br/estrutura-do-campus>. Acesso em: 05 dez. 2025.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Bonn: IPBES Secretariat, 2019.

JACQUES, G. C.; BARBOSA, L. D.; VILELA, D. S.; DOBIZC, J. C. M.; SILVEIRA, L. C. P.; SOUZA, M. M. Social wasps (Vespidae: Polistinae) of Minas Gerais, Brazil: richness and distribution. *Revista Chilena de Entomología*, v. 50, n. 4, p. 701–736, 2024. DOI: 10.35249/rche.50.4.24.12.

JACQUES, G. C.; OLIVEIRA, D. C.; SOUZA, M. M.; SILVEIRA, L. C. P. The use of *Polistes versicolor* (Olivier, 1971) in the control of *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) in kale cultivation. *Agrogeoambiental*, v. 11, p. 96–106, 2019.

JACQUES, G. C.; PIRES, E. P.; HERMES, M. G.; FARIA, L. D. B.; SOUZA, M. M.; SILVEIRA, L. C. P. Evaluating the efficiency of different sampling methods to survey social wasps (Vespidae: Polistinae) in an anthropized environment. *Sociobiology*, v. 65, n. 3, p. 515–523, 2018. DOI: 10.13102/sociobiology.v65i3.2849.

JACQUES, G. C.; SOUZA, M. M.; COELHO, H.; VICENTE, L. O.; SILVEIRA, L. C. P. Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) in an agricultural environment in Bambuí, Minas Gerais, Brazil. *Sociobiology*, v. 62, n. 3, p. 439–445, 2015. DOI: 10.13102/sociobiology.v62i3.738.

JEANNE, R. L. Evolution of social behavior in the Vespidae. *Annual Review of Entomology*, v. 25, p. 371–396, 1980. DOI: 10.1146/annurev.en.25.010180.002103. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.en.25.010180.002103>. Acesso em: 10 dez. 2025.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 707–713, 2005.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MACIEL, T. T.; BARBOSA, B. C.; PREZOTO, F. Armadilhas atrativas como ferramenta de amostragem de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae): uma meta-análise. *EntomoBrasilis*, v. 9, n. 3, p. 150–157, 2016. DOI: 10.12741/ebrasilis.v9i3.644.

MACIEL, T. T.; BARBOSA, B. C.; PREZOTO, F. Advances in the use of attractive traps in collecting Neotropical social wasps. *Entomological Communications*, v. 5, ec05003, 2023. DOI: 10.37486/2675-1305.ec05003.

McEWEN, P. K.; NEW, T. R.; WHITTINGTON, A. E. *Lacewings in the crop environment*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000. DOI: 10.1038/35002501.

NEW, T. R. *Introduction to the biology of Chrysopidae*. London: Oxford University Press, 1988.

NEW, T. R. *Lacewings in the crop environment*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

PACHECO, P. et al. Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos do jenipapo (*Genipa americana* L.) in natura. *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v. 9, n. 4, p. 1041–1054, 2015.

PARA, J. R. P. Biological Control in Brazil: state of art and perspectives. *Scientia Agricola*, v. 71, n. 5, p. 420–429, 2014.

PEREIRA, R. A. S. Polinização por vespas. In: RECH, R. A.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. *Biologia da polinização*. 1. ed. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. p. 291–310.

POVOS INDÍGENAS NO BRASIL. Jenipapo Kanindé. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Povo%3AJenipapo_Kanind%C3%A9. Acesso em: 05 dez. 2025.

RAW, A. Foraging behaviour of Polistinae wasps (Hymenoptera: Vespidae) in a Brazilian city. *Tropical Zoology*, v. 11, n. 2, p. 199–210, 1998.

RICHTER, M. R. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior. *Annual Review of Entomology*, v. 45, p. 121–150, 2000. DOI: 10.1146/annurev.ento.45.1.121.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa, 2008. p. 153–212.

ROVARIS, B. C. Jenipapo (*Genipa americana* L.) como corante azul natural. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218821>. Acesso em: 05 dez. 2025.

SANTOS, P. H. et al. Climatic seasonality of the Cerrado and aquatic insect communities: a systematic review with meta-analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2025.

SANTOS, R. S. Crisopídeos são aliados no controle biológico em cultivo de soja no Acre. AC24Agro, 25 set. 2025. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1179132>. Acesso em: 05 dez. 2025.

SCHWAIDA, S. F. et al. Defining priority areas for biodiversity conservation and trading forest certificates in the Cerrado biome in Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 32, p. 1807–1820, 2023.

SIMPLÍCIO, V. D. S. et al. Natural areas of Cerrado foster wasp (Hymenoptera) diversity in human modified landscapes. *Environmental Entomology*, v. 51, n. 2, p. 370–377, 2022. DOI: 10.1093/ee/nvac003. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ee/nvac003>. Acesso em: 05 dez. 2025.

SILVA, A. P. da; LIMA, C. L. C.; VIEITES, R. L. Caracterização química e física do jenipapo (*Genipa americana* L.) armazenado. *Scientia Agricola*, v. 55, n. 1, p. 29–34, 1998.

SILVA, D. B.; SALOMÃO, A. N.; CARVALHO, P. C. L.; WETZEL, M. M. V. *Genipa americana* L. In: VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Org.). *Plantas nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Centro Oeste*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2018. p. 229–237. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1073433/1/regio-centro-oeste-26-07-20171-229-237.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2026.

SILVA, F. C. et al. Diversity and community composition of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in different Cerrado habitats of Central Brazil. *Journal of Hymenoptera Research*, v. 70, p. 45–62, 2019. DOI: 10.3897/jhr.70.34321.

SOUZA, M. M.; PREZOTO, F. Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Semideciduous forest and cerrado (savanna) regions in Brazil. *Sociobiology*, v. 47, n. 1, p. 135–147, 2006.

SOUZA, M. M. de. Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) indicadoras do grau de conservação de florestas ripárias. Dissertação (Mestrado em Entomologia).

Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010. Disponível em:
<https://repositorio.ufla.br/handle/1/2923>. Acesso em: 01 jan. 2026.

Souza, M. M. et al. Social wasps (Hymenoptera, Polistinae) from the Brazilian savanna. *Sociobiology*, v. 67, p. 129–138, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.13102/sociobiology.v67i2.4958>.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution*, v. 1, art. 0099, 2017. DOI: 10.1038/s41559-017-0099.

VITAL, P. S.; VILELA, D. S.; CASTRO, I. R.; SOUZA, M. B.; JACQUES, G. C.
Comunidade de Odonata em um ambiente antropizado no Cerrado de Minas Gerais.
Acta Biologica Brasiliensia, v. 8, n. 1, p. 125–138, 2025.