



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

VITÓRIA ANDRADE GOVEIA

**DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AO
CULTIVO DE GERGELIM (*Sesamum indicum* L.)**

PALMAS

2026

VITÓRIA ANDRADE GOVEIA

**DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AO
CULTIVO DE GERGELIM (*Sesamum indicum* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônômica da Unidade Palmas,
do Instituto Federal do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Prof.^a Dra. Maria Lucimar de
Oliveira Souza

Coorientador: Dr. Daniel de Brito Fragoso

PALMAS

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

G721d Goveia, Vitória Andrade
DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA
ASSOCIADA AO CULTIVO DE GERGELIM (*Sesamum indicum* L.) /
Vitória Andrade Goveia. – Palmas, TO, 2026.
58 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
Palmas, Palmas, TO, 2026.

Orientadora: Dra. Maria Lucimar de Oliveira Souza
Coorientador: Dr. Daniel de Brito Fragoso

1. Agroecossistema. 2. Funções Ecológicas. 3. Manejo Integrado de
Pragas. I. Souza, Maria Lucimar de Oliveira. II. Fragoso, Daniel de Brito. III.
Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS - TO
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

VITORIA ANDRADE GOVEIA

DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AO CULTIVO DE GERGELIM
(*Sesamum indicum L.*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior Bacharelado
em Engenharia Agrônômica do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins - *Campus* Palmas - TO, como
exigência à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Aprovado em: 09 de junho de 2026

BANCA AVALIADORA

Profa. Dra. Maria Lucimar de Oliveira Souza
IFTO - Campus Palmas - TO

Prof. Dr. Thomas Vieira Nunes
IFTO - Campus Palmas - TO

Me. Pedro Heber Estevam Ribeiro
IFTO - Campus Palmas - TO



Documento assinado eletronicamente por **Maria Lucimar de Oliveira Souza, Servidor**, em 09/06/2026, às 09:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thomas Vieira Nunes, Servidor**, em 09/06/2026, às 09:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Heber Estevam Ribeiro, Servidor**, em 09/06/2026, às 09:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3208715** e o código CRC **04D79D60**.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

Campus Palmas 310 Sul, Av. LO 5, s/n, esquina com a Avenida NS 10 - Plano Diretor Sul — CEP 77021-090 Palmas/TO - portal.iftto.edu.br — reitoria@iftto.edu.br

Referência: Processo nº 23236.012294/2026-00

SEI nº 3208715

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente ao meu Senhor Deus, pela vida, pelas bênçãos concedidas e pelas oportunidades que contribuíram para a minha formação pessoal e acadêmica.

À minha querida família, pelo amor, incentivo e pelos valores transmitidos ao longo da minha trajetória. Em especial, à minha mãe e tia, Narci Ribeiro, pelo carinho, orações e conselhos, que foram fundamentais para meu desenvolvimento.

Aos meus pais, Valnoisa Ribeiro e Luiz Alves, pelos ensinamentos, incentivo e apoio ao longo da minha vida.

À minha madrinha Ana Paula, ao meu tio Aldo, ao meu sobrinho Emanuel e ao meu padrinho André Goveia, pelo suporte e incentivo ao longo da minha vida.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Maria Lucimar de Oliveira Souza, pela orientação, dedicação e contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho, bem como pelos ensinamentos durante a graduação que foram essenciais para minha formação.

Ao Instituto Federal do Tocantins – Campus Palmas, em especial aos professores do curso de Engenharia Agrônômica, pela formação acadêmica e pelas oportunidades oferecidas.

À Embrapa Pesca e Aquicultura – CNPASA, pela concessão da oportunidade de estágio, e ao meu supervisor e coorientador Dr. Daniel de Brito Fragoso, pela disposição e contribuição para o desenvolvimento deste trabalho.

Às minhas queridas amigas, que tornaram mais leves os dias ao longo desta trajetória na faculdade, em especial a Reni, que esteve ao meu lado nas noites em claro, Lays e Thaís, pelo apoio constante e pela amizade sincera. Bem como a Stérffane, Emanuele e Jucelia, pela convivência e suporte ao longo da minha formação acadêmica.

Aos meus colegas do Laboratório de Entomologia, Silvair, Paulo, Carolina, Sara e Adérica, pela colaboração ao longo das atividades.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta graduação e deste trabalho.

RESUMO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) tem ganhado destaque no cenário agrícola brasileiro, especialmente no estado do Tocantins, o que demanda o conhecimento da entomofauna associada para a implementação de estratégias de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Este estudo objetivou analisar a diversidade e a composição da entomofauna em um cultivo de gergelim no município de Palmas – TO. O levantamento foi realizado na Embrapa Pesca e Aquicultura em abril de 2025, utilizando métodos de amostragem por pano de batida (horizontal e vertical) e rede entomológica. Foram coletados 124 espécimes, distribuídos em seis ordens e 12 famílias taxonômicas. A ordem Hemiptera foi a mais representativa, com 43,55% da frequência relativa total, sendo a família Berytidae a mais abundante (53,7% da ordem), atuando como predadora natural no sistema. Outras ordens identificadas incluíram Lepidoptera (19,35%), Diptera (15,32%), Hymenoptera (12,1%), Coleoptera (8,06%) e Orthoptera (1,61%). Os índices de diversidade de Shannon-Wiener ($H' = 2,16$) e Simpson ($D_s = 0,86$) indicaram um agroecossistema equilibrado. A presença constante de polinizadores (Apidae) e sirfídeos (Syrphidae) reforça a oferta de serviços ecossistêmicos essenciais, enquanto a detecção de pragas como Noctuidae e Pentatomidae destaca a importância do monitoramento contínuo. Conclui-se que a cultura abriga uma biodiversidade funcional consolidada, sendo recomendada a diversificação de métodos de amostragem para assegurar a sustentabilidade fitossanitária da cultura na região.

Palavras-chave: Agroecossistema. Funções Ecológicas. Manejo Integrado de Pragas.

ABSTRACT

Sesame (*Sesamum indicum* L.) has gained prominence in the Brazilian agricultural landscape, especially in the state of Tocantins, which demands knowledge of the associated entomofauna for the implementation of Integrated Pest Management (IPM) strategies. This study aimed to analyze the diversity and composition of the entomofauna in a sesame crop in the municipality of Palmas – TO. The survey was conducted at Embrapa Fisheries and Aquaculture in April 2025, using sweep net sampling methods (horizontal and vertical) and entomological net. A total of 124 specimens were collected, distributed among six orders and 12 taxonomic families. The order Hemiptera was the most representative, with 43.55% of the total relative frequency, with the family Berytidae being the most abundant (53.7% of the order), acting as a natural predator in the system. Other identified orders included Lepidoptera (19.35%), Diptera (15.32%), Hymenoptera (12.1%), Coleoptera (8.06%), and Orthoptera (1.61%). Shannon-Wiener ($H' = 2.16$) and Simpson ($D_s = 0.86$) diversity indices indicated a balanced agroecosystem. The constant presence of pollinators (Apidae) and hoverflies (Syrphidae) reinforces the provision of essential ecosystem services, while the detection of pests such as Noctuidae and Pentatomidae highlights the importance of continuous monitoring. It is concluded that the crop harbors a consolidated functional biodiversity, and the diversification of sampling methods is recommended to ensure the phytosanitary sustainability of the crop in the region.

Keywords: Agroecosystem. Ecological Functions. Integrated Pest Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Localização do experimento em área de cultivo de gergelim	22
Figura 2 — a) Pano de Batida Vertical b) Pano de Batida Horizontal	23
Figura 3 — Rede Entomológica	23
Figura 4 — Execução com os panos de batidas, a) Pano a mostra, b) Pano Vertical e c) Pano Horizontal	24
Figura 5 — Execução com a rede entomológica	24
Figura 6 — a) Potes com espécimes coletadas b) Análise com microscópio estereoscópico ..	25
Figura 7— Gráfico da Frequência relativa total por ordem de insetos coletados	27
Figura 8 — Representação gráfica do número de insetos coletados por família presentes na entomofauna no cultivo de gergelim	29
Figura 9 — Representação gráfica do quantitativo das ordens coletadas por meio da rede entomológica e pano de batida (horizontal e vertical).....	30
Figura 10 —Família Berytidae, gênero <i>Jalysus</i>	34
Figura 11 — Família Pentatomidae, a) <i>Euschistus heros</i> b) <i>Edessa meditabunda</i>	35
Figura 12 —Família Cicadellidae, a) <i>Agallia albidula</i> , b) <i>Hortensia similis</i> e c) <i>Macugonalia leucomelas</i>	36
Figura 13 — Família Miridae, <i>Nesidiocoris tenuis</i>	37
Figura 14—Família Delphacidae, <i>Tagosodes orizicolus</i>	38
Figura 15 —Família Reduviidae, gênero <i>Repipta</i>	39
Figura 16—Família Aleyrodidae, <i>Bemisia tabaci</i>	40
Figura 17—Família Syrphidae, gênero <i>Toxomerus</i>	41
Figura 18— Família Drosophilidae, gênero <i>Drosophila</i>	42
Figura 19 — Família Chrysomelidae, a) Identificação da <i>Cerotoma arcuata</i> em campo, b) <i>Diabrotica speciosa</i> , c) <i>Diabrotica speciosa</i>	43

Figura 20 — Família Apidae, a) Identificação da <i>Apis mellifera</i> nas flores do gergelim, b) <i>Apis mellifera</i> e c) gênero <i>trigona</i>	44
Figura 21 — Família Noctuidae, a) <i>Spodoptera spp.</i> se alimentando da folha de gergelim b)Visão superior do gênero <i>Spodoptera</i>	45
Figura 22 — Família Noctuidae, a) <i>Chrysodeixis includens</i> se alimentando da folha de gergelim, b) Apresenta seu modo de locomoção, no qual arqueia o corpo, lembrando o movimento de medir com a palma da mão c) Visão superior da <i>Chrysodeixis includens</i>	46
Figura 23— Família Tettigoniidae, <i>Conocephalus sp</i>	47

LISTA TABELAS

Tabela 1 — Número de indivíduos por ordem - N°, índice de ocorrência-IO (%) e índice de dominância-ID (%) e a classificação geral das ordens presente na entomofauna no cultivo de gergelim.....	28
Tabela 2—Quantidade (N°) e Frequência Relativa (FR%) das famílias de insetos coletados no cultivo de gergelim (<i>S. indicum</i> L.) em Palmas -TO.	31
Tabela 3— Classificação das funções ecológicas da entomofauna associada ao gergelim em Palmas-TO.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1Objetivos.....	13
1.1.1 Objetivo Geral: Realizar o levantamento da diversidade e composição da entomofauna associada ao cultivo de gergelim (<i>Sesamum indicum L.</i>) no município de Palmas – TO.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos:	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 A Cultura do Gergelim	14
2.2 Entomofauna.....	15
2.3 Funções Ecológicas	16
2.3.1 Polinizadores.....	16
2.3.2 Inimigos Naturais.....	17
2.3.3 Pragas	18
2.4 Manejo Integrado de Pragas (MIP).....	20
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 Área de estudo.....	22
3.2 Amostragem e identificação dos insetos	22
3.3 Métodos de análise.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1 Análise dos dados faunísticos	27
4.2 Ordem Hemiptera.....	33
4.2.1 Família Berytidae.....	33
4.2.2 Família Pentatomidae	34
4.2.3 Família Cicadellidae	35
4.2.4 Família Miridae.....	36
4.2.5 Família Delphacidae	37
4.2.6 Família Reduviidae	38
4.2.7 Família Aleyrodidae.....	39
4.3 Ordem Diptera.....	40
4.3.1 Família Syrphidae	40
4.3.2 Família Drosophilidae.....	41
4.4 Ordem Coleoptera	42
4.4.1 Família Chrysomelidae	42
4.5 Ordem Hymenoptera	43

4.5.1 Família Apidae.....	43
4.6 Ordem Lepidoptera.....	44
4.6.1 Família Noctuidae.....	44
4.7 Ordem Orthoptera	46
4.7.1 Família Tettigoniidae	46
5 CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), da família Pedileaceae, foi introduzida no nordeste brasileiro pelos portugueses no século 16 para consumo local (ARRIEL et al., 2007). Essa oleaginosa é cultivada em aproximadamente 75 países entre a África, Ásia, América Central e América Latina (ZHANG et al., 2019).

Nos últimos anos, o consumo de sementes de gergelim e produtos secundários tem aumentado, pois há uma tendência global que prioriza produtos alimentares mais saudáveis à base de plantas (GOLAN et al., 2022). A produção desta cultura vem ganhando destaque no Brasil, devido a sua grande adaptabilidade em diferentes condições climáticas e tolerância à seca (VALERIANO et al., 2019). Por ser um alimento de alto valor nutricional, rico em óleo e proteínas, e seus grãos encontrarem diversas aplicações na indústria farmacêutica, cosmética e óleo química, o gergelim vem despertando nos últimos anos o interesse de novos produtores e empresários brasileiros que buscam uma cultura alternativa para alimentação e exploração agrícola viável (EMBRAPA, 2003).

A produção de gergelim no Brasil tem mostrado um crescimento significativo, especialmente em regiões como Mato Grosso, incluindo Pará, Maranhão, Bahia, Tocantins e Goiás, visto que a área plantada tem crescido principalmente pela possibilidade de exportação do produto para atender à demanda global de alimentos (MELO, 2023).

A cultura do gergelim no Brasil apresenta inúmeros artrópodes associados, onde uma grande parcela causa danos econômicos, e, por isso, merecem especial atenção, de modo que a correta identificação e quantificação desses artrópodes é imprescindível para o seu controle (SOUZA, 2013). Diante desse cenário, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) surge como alternativa técnica e ambientalmente viável, estruturada na integração de métodos de controle biológico, cultural, mecânico e químico, aplicados de forma criteriosa e seletiva (FERREIRA; SILVA, 2025).

Diante da expansão da cultura no estado do Tocantins, este trabalho propõe-se a análise da diversidade e composição da entomofauna associada ao cultivo de gergelim (*S. indicum* L.) no município de Palmas – TO. Sob uma perspectiva técnica fundamentada nos princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP), a pesquisa busca identificar e quantificar os insetos presentes para subsidiar tomada de decisões fitossanitárias assertivas. O estudo destina-se a produtores, técnicos e pesquisadores do setor, visando contribuir com informações científicas

que fundamentem o uso racional de defensivos e a sustentabilidade do agroecossistema na região.

1.1Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral: Realizar o levantamento da diversidade e composição da entomofauna associada ao cultivo de gergelim (*Sesamum indicum L.*) no município de Palmas – TO.

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Realizar o levantamento taxonômico e quantitativo da entomofauna presente na cultura do gergelim, identificando as principais ordens e famílias.
- Determinar índices de ocorrência e dominância para caracterizar a dinâmica populacional dos insetos.
- Classificar os insetos coletados conforme sua função ecológica, diferenciando entre pragas potenciais, polinizadores e inimigos naturais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Cultura do Gergelim

A espécie *Sesamum indicum* L., popularmente chamada de gergelim, é uma planta herbácea, tropical, de grande importância econômica e tem como centro de origem à África, pois é a localidade onde está concentrada a maioria das espécies silvestres do gênero *Sesamum* ((LAURENTIN et al. 2014; LIMA et al., 2013).

O gergelim possui uma grande diversidade de características morfológicas, pode ser anual ou perene, sua altura pode variar de 0,50 m a 3,00 m, seu caule é ereto, com ou sem ramificações e com ou sem pelos, e seu sistema radicular é pivotante. As flores são completas e axilares, com um número variando de 1 a 3 por axila foliar. O fruto é uma cápsula alongada pilosa deiscente ou indeiscente. A cor das sementes varia do branco ao preto, são pequenas, e o peso médio de 1.000 sementes está em torno de 2 g a 4 g, dependendo da cultivar e do ambiente (ARAÚJO et al., 2022).

Com referência a reprodução, a espécie é predominantemente autógama, porém alguns autores relatam diferentes taxas de alogamia que podem variar com a região, cultivares, condições climáticas e populações de insetos (ARRIEL et al., 2001). Diferente da maioria das espécies vegetais que têm mecanismos para evitar a autopolinização, o gergelim se autopoliniza e é auto compatível. Para garantir a perpetuação da sua espécie, ele se autopoliniza, mas também desenvolveu mecanismos de atração de agentes polinizadores, como as abelhas, que favorecem a polinização cruzada (que garante a variabilidade genética), como a forma diferenciada da flor e a secreção do néctar (ANDRADE, 2009).

Referente ao clima, os principais fatores climáticos que determinam o melhor desenvolvimento do gergelim é a temperatura (entre 25 e 30°C), precipitação (mínimo de 300 mm), luminosidade (maioria das cultivares é de 10 horas de luz diária) e altitude (preferencialmente baixas altitudes e até 1.200 m) (EMBRAPA, 2009).

O gergelim desempenha papel de fundamental importância econômica e social, figurando dentre as principais oleaginosas cultivadas comercialmente no Brasil, como uma cultura potencial para o agronegócio do país (ROCHA; LIMA; BELTRÃO, 2013).

As suas sementes são ricas em óleo de excelente qualidade, com propriedades antioxidantes, devido à presença de substâncias como a sesamolina, o sesamol e a sesamina

(EMBRAPA, 2014; FERREIRA, 2017). O óleo pode ser usado em diversas aplicações nas indústrias alimentícias, químicas, cosméticas, fitoterápicas, farmacêuticas e ainda o óleo pode ser direcionado para a produção de biodiesel (FIRMINO; ARRIEL; DA SILVA, 2009). Além disso, o gergelim tem a capacidade de resistência a estresses bióticos e abióticos, crescimento satisfatório em diversas regiões agroclimáticas e boa adaptação a diferentes rotações de culturas (KABI et al., 2019).

Uma das mais importantes culturas oleaginosas da América Central, África Tropical e Ásia Oriental, com produção global ultrapassando 7 milhões de toneladas (CRUZ et. al. 2019; FAOSTAT, 2022). Foi verificado aumento da área plantada e da produção de gergelim no país, que passou de 361,2 mil hectares plantados na safra 2022/23 com uma produção de 174,2 mil toneladas para uma área plantada de 659,9 mil hectares e uma produção de 361,3 mil toneladas na safra 2023/24 (CONAB, 2025).

O estado de Mato Grosso é o principal produtor nacional, liderando o ranking da América Latina (BOTELHO, et. al, 2022). No Brasil, seu cultivo tem se expandido para grandes áreas, especialmente na região Centro-Oeste, como cultura de segunda safra (safrinha), frequentemente semeada após a soja. Nesse cenário de crescimento nacional, o Tocantins surge como uma região promissora, em que a cultura tem despertado o interesse de produtores que buscam uma alternativa de exploração agrícola viável e adaptada às condições climáticas locais (GONÇALVES, et. al., 2024).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), houve um crescimento de 87% na área plantada e 57% na produção de gergelim. Na safra anterior, a área plantada no Tocantins foi de 51,6 mil hectares, enquanto nesta safra saltou para 87,2 mil hectares. A produção também aumentou de 24,9 mil toneladas para mais de 39,0 mil toneladas, evidenciando o crescente interesse dos produtores pela oleaginosa. Esse crescimento significativo também se deve à alta demanda do grão no mercado externo, especialmente no Oriente Médio, com países como Turquia, Israel e Arábia Saudita sendo grandes consumidores do gergelim brasileiro (ROCHA; TEIXEIRA JÚNIOR, 2024).

2.2 Entomofauna

A entomofauna desempenha funções vitais para a estabilidade dos agroecossistemas, como a polinização, o controle biológico e a ciclagem de nutrientes (PIRES, 2016). Essas interações ecológicas entre plantas e insetos são essenciais para o funcionamento das cadeias

tróficas e para a manutenção dos padrões que estruturam a biodiversidade terrestre (DECLARO et al., 2013).

A redução da biodiversidade de insetos é atribuída principalmente a ações antrópicas, com destaque para a intensificação da agricultura e a expansão da fronteira agrícola. O avanço das áreas de monocultivo impulsiona o uso crescente de insumos químicos, como fertilizantes e agrotóxicos, que geram impactos ambientais negativos e agravam a perda de espécies no ecossistema (SÁNCHEZ; WYCKHUYS, 2019).

É importante reconhecer a entomofauna de certas áreas para que haja um constante acompanhamento dos impactos da ação antrópica nessas comunidades, já que o número de ordens, famílias e espécies de insetos diminui com a elevação do nível de antropização do ambiente (THOMANZINI, 2002). As perdas de biodiversidade nos ecossistemas agrícolas levam a perdas de funções do ecossistema, comprometem a prestação de serviços ecossistêmicos e podem reduzir a resiliência desses sistemas (LANDIS, 2017).

Os inventários e identificação de insetos funciona como um indicador ecológico que responde diretamente à recuperação da diversidade vegetal e ao equilíbrio do meio (WINK et al., 2005). Além disso, manter a abundância desses organismos é vital para a estabilidade do habitat, pois assegura serviços essenciais como a polinização e o controle de pragas (VENZON et al., 2019).

2.3 Funções Ecológicas

São os papéis desempenhados pelos seres vivos nos ecossistemas, contribuindo para o equilíbrio ambiental, a manutenção da vida e o funcionamento dos processos naturais (ODUM, 2007). Na prática, todo ser vivo ocupa uma posição específica no seu ecossistema, participando de processos vitais como a polinização, a dispersão de sementes, a predação, a decomposição de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes (MATTOS, 2015).

2.3.1 Polinizadores

Os polinizadores são seres vivos que visitam as flores de uma grande variedade de plantas em busca de recursos como néctar, pólen, óleos florais, essências, resinas, aquecimento, abrigo, entre outros. Na agricultura, ao contrário do que muitos acreditam, a polinização não interfere apenas no volume da produção, mas influencia também o aspecto qualitativo dos frutos, a quantidade de substâncias nas sementes, encurtamento do ciclo de

culturas e uniformização da altura das plantas, aumento de produção de sementes exemplo do gergelim (FREITAS; SILVA, 2015).

As abelhas são insetos da ordem Hymenoptera sendo o Brasil é um país com uma ampla diversidade de abelhas, podendo chegar a mais de 3.000 espécies (SILVA, 2015). Com serviços ecossistêmicos prestados pelos polinizadores são fundamentais na manutenção da biodiversidade e da composição florística (POTTS et al., 2010).

O gergelim é uma planta com polinização mista, que produz frutos tanto por autogamia (autopolinização) quanto por cruzamento (polinização cruzada), como a maioria das plantas superiores (DELAPLANE et al., 2013). De acordo com Mahfouz et al. (2012), o melhor desempenho da polinização cruzada é devido à troca de material genético promovida por esse tipo de polinização, aumentando a heterozigosidade do embrião formado nas sementes, o que melhora a qualidade e a quantidade de sementes produzidas, e antecipa o período de maturação e colheita.

Segundo Andrade et al. (2014), a polinização livre (acesso a polinizadores bióticos) apresentou a maior taxa inicial de vingamento de frutos (96,43%). A polinização cruzada manual e a polinização livre resultaram em uma produção total de frutos superior à autopolinização manual ao final da colheita. Foram identificadas sete espécies de visitantes florais, todas da ordem Hymenoptera, pertencentes às famílias Apidae, Anthophoridae e Vespidae. A abelha *Apis mellifera* foi a mais abundante em ambas as localidades estudadas, representando 97,38% dos visitantes em Sousa (PB) e 69,78% em Barbalha (CE). A abelha *Trigona spinipes* foi o segundo grupo mais frequente (ANDRADE, 2009).

2.3.2 Inimigos Naturais

Os inimigos naturais são definidos como agentes biológicos de mortalidade que regulam populações de plantas e animais, mantendo o equilíbrio do ecossistema. Eles atuam no controle natural (espontâneo) ou no controle aplicado (manejado pelo homem) e dividem-se em três grupos: predadores, que consomem diversas presas durante seu ciclo de vida; parasitoides, que se desenvolvem dentro ou sobre um único hospedeiro, matando-o ao final do processo; e patógenos, microrganismos como vírus e bactérias que causam doenças letais às pragas (CRUZ, 2011).

Um dos métodos de controle que podem ser utilizados é o controle biológico, que consiste na regulação da população de insetos-pragas pela ação de inimigos naturais, os quais constituem os fatores de mortalidade biótica dentro do agroecossistema (FONTES; VALADARES-INGLIS, 2020).

Devido à grande importância que os inimigos naturais desempenham na regulação da população de pragas agrícolas, estudos sobre as populações de insetos que habitam os agroecossistemas são considerados importantes para o estabelecimento de estratégias de Manejo Integrado de Pragas, pois a maioria dos insetos-praga é controlada naturalmente por inimigos naturais (FORMENTINI, 2009; DUARTE et al., 2013).

Os inimigos naturais atuam sobre as populações de suas presas ou hospedeiros, prestando o serviço ecossistêmico de controle biológico. Em ambientes agrícolas, quando populações de plantas ou fitopatógenos aumentam em níveis economicamente inaceitáveis e atingem o status de praga, seus inimigos naturais podem ser manejados ou inseridos no sistema para suprimi-las, permitindo, assim, de forma alternativa ao uso dos agrotóxicos de amplo espectro, a produção de alimentos de forma mais sustentável, bem como a conservação dos habitats naturais (FONTES; PIRES; SUJII, 2020).

2.3.3 Pragas

Praga é o termo usado para insetos que causam prejuízos às plantas cultivadas tanto por se alimentarem dessas quanto por transmitir doenças e provocar alterações fisiológicas que resultem em redução de produtividade e, conseqüentemente em perdas econômicas (ALVES, 2023).

A alta qualidade do seu óleo, teor de proteína e ampla adaptabilidade a diferentes condições climáticas e edáficas, tornam a cultura do gergelim bastante atrativa aos insetos-praga (MYINT et al., 2020; YADAV et al., 2022). Estima-se que mais de 200 espécies de insetos se encontram associadas a essa Pedaliacea (DILIPSUNDAR et al., 2019; ZEMEDKUN & WORKISHET, 2022).

As principais pragas do gergelim são: lagarta-enroladeira, pulgão, mosca-branca, cigarrinha-verde, vaquinha-amarela e saúvas, sendo a Lagarta-enroladeira (*Antigastra catalaunalis*) a principal praga da cultura (SOARES et al., 2022). Dentro das folhas as

lagartas tecem teias, provocando o enrolamento das folhas terminais, alimentam-se dos brotos, flores e cápsulas imaturas e também das sementes (SOARES e ARRIEL, 2009).

A lagarta *Chrysodeixis includens*, conhecida popularmente como falsa medideira devido a sua locomoção ser em "mede palmo", pertence à família Noctuidae e subfamília Plusiinae (GOATER et al., 2003; SOSA-GÓMEZ et al., 2014). Considerada como espécie polífaga, apresenta mais de 170 espécies vegetais como plantas hospedeiras, compreendendo, aproximadamente, 30 famílias botânicas, incluindo algumas espécies de grande importância econômica (SPECHT et al., 2015).

Dentre os fitófagos, o pulgão (*Aphis sp.*) causa danos significativos na cultura do gergelim, principalmente quando a cultura é irrigada (ARRIEL et al., 2007). Seu ataque tem início primeiramente em reboleiras e, depois, infesta toda a plantação (SOARES; ARRIEL, 2009). Os pulgões formam colônias na face inferior das folhas, que se tornam brilhosas por causa da excreção da “mela”, proveniente da sucção do açúcar, que serve de substrato para o desenvolvimento da fumagina, a qual impede a fotossíntese, além disso, são transmissores de viroses. (SOARES et al., 2022).

A cigarrinha-verde (*Empoasca sp.*) ao sugar a seiva, esse inseto inocula na planta uma toxina que compromete o desenvolvimento e a produção da planta (SOARES et al., 2022). Além disso, é transmissora de viroses e da filoidia, geralmente ocasionada quando associada à presença de áreas próximas de feijão-macassar e malváceas (guaxumas e vassourinhas), infectadas com viroses (ARRIEL et al., 2007).

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é uma das pragas mais conhecidas no mundo, e está presente em praticamente todas as áreas agrícolas (SILVA; BOIÇA, 2011). No Brasil, a B.tabaci biotipo B é de grande importância econômica para a cultura do gergelim (SOARES; ARRIEL, 2009). Danos Por se tratar de um inseto sugador e transmissor de vírus, os prejuízos causados pela mosca-branca, decorrem da atividade de sucção de seiva, injeção de toxinas e pela transmissão de vírus (FIÚZA; MACHADO, 2010).

Saúva (*Atta spp.*) – corta folhas e ramos tenros, podendo destruir completamente as plantas na sua fase inicial de desenvolvimento. (SOARES et al., 2022). Dependendo do ataque, drásticas reduções podem ser verificadas na massa foliar das plantas de gergelim, ocasionando diminuição significativa na taxa de fotossíntese, o que leva, consequentemente, à redução da produção de grãos (MIRANDA; ARAUJO, 2003).

As principais pragas identificadas nas lavouras de gergelim da região Nordeste incluem a lagarta-enroladeira (*Antigastra catalaunalis*), a mosca branca (*Bemisia tabaci/B. argentifolii*), a cigarrinha verde (*Empoasca sp*), o pulgão (*Aphis sp*), as formigas ou saúvas (*Atta spp.*), lagartas do gênero *Spodoptera* e cochonilhas do gênero *Pseudococcidae* (QUEIROGA et al., 2017).

2.4 Manejo Integrado de Pragas (MIP)

É um sistema de manejo que utiliza diferentes métodos de controle, seja, biológicos, culturais, físicos, mecânicos e químicos de forma integrados e sustentáveis, com o objetivo de manter as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico, minimizando os impactos ambientais (GALLO, 2000)

Para que se tenha um programa sustentável de manejo integrado de pragas, alguns princípios devem ser levados em consideração, dentre eles: princípio econômico, ecológico e toxicológico (BUSOLI et al., 2012). Neste contexto, insere-se o conceito de praga que é o inseto que causa danos e redução da produção final, causando prejuízo econômico. Um fator importante é que nem todo dano causado por inseto na planta é intolerável, podendo a planta se recuperar e produzir normalmente (VALICENTE, 2015). Além disso, o status de um organismo como praga não é fixo dentro de um agroecossistema e, isso se deve, à interação de quatro fatores: o próprio organismo envolvido, a cultura (hospedeiro), o ambiente e o tempo (SOUZA FILHO e COSTA, 2003).

Uma das bases do MIP é o monitoramento de insetos que ocorrem na cultura, definindo o que é praga primária e secundária, e o que é inimigo natural, frequência de ocorrência e época do ano. Este reconhecimento é fundamental para a tomada de decisão do que aplicar e quando aplicar (VALICENTE, 2015). O monitoramento por meio de planos de amostragem é o pilar central do manejo integrado de pragas (BACCI et al., 2008). Essa prática fornece dados quantitativos fundamentais para determinar tanto os níveis de controle de pragas quanto a densidade necessária de inimigos naturais (GUIMARÃES et al., 2005).

A presença de insetos-praga, como formigas, lagartas e afídeos, além de doenças fúngicas e virais, pode comprometer severamente a produtividade e a qualidade das sementes. Para mitigar esses impactos, é fundamental adotar uma abordagem integrada de controle, combinando práticas culturais, controle biológico e, quando necessário, o uso racional de produtos químicos (ALMEIDA; SANTOS; SANTOS, 2024).

Como o Brasil é um país com extensões continentais, clima tropical e grande biodiversidade, os problemas fitossanitários são distintos de uma região para a outra. Diante desse fato, verifica-se que há uma grande dificuldade em estabelecer estratégias semelhantes de controle de pragas, pois os programas de Manejo Integrado de Pragas, uma vez estabelecidos, serão diferentes e adequados para atender a realidade de cada região produtora (SOUZA FILHO e COSTA, 2003).

Nesse contexto, o presente estudo contribui de forma prática para o fortalecimento do MIP no cultivo de gergelim em Palmas-TO, ao fornecer um levantamento detalhado da composição e diversidade da entomofauna local. A correta identificação e quantificação, diferenciando pragas potenciais, polinizadores e inimigos naturais constitui a base para o monitoramento e para a tomada de decisões. Assim, as informações geradas por esta pesquisa auxiliam na fundamentação de estratégias de manejo que priorizam a manutenção do equilíbrio biológico.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O levantamento da entomofauna foi realizado na Embrapa Pesca e Aquicultura, localizada no município de Palmas no Estado do Tocantins, sob as coordenadas geográficas de referência latitude 10° 08' 41"S e longitude 48°18' 51" W (Figura 1). O estado do Tocantins está sob domínio do clima tropical semiúmido, predominante na região central do Brasil, sendo caracterizado por ocorrer um período estacional seco e outro chuvoso. Apresenta normalmente uma estação com estiagem de cerca de 4 a 5 meses, e a ocorrência de chuvas concentradas no verão. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é considerado do tipo Aw – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno (ROLDÃO; FERREIRA, 2019; SEAGRO, 2019).

Figura 1 — Localização do experimento em área de cultivo de gergelim



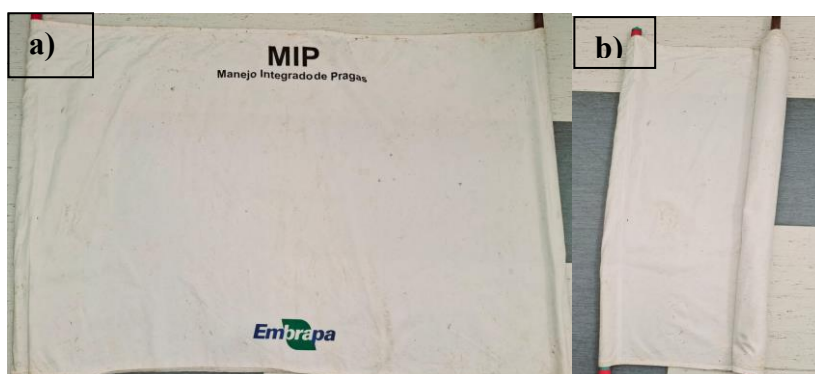
Fonte: Google Earth Pro.

3.2 Amostragem e identificação dos insetos

A coleta dos dados foi realizada na área experimental no período de 02 a 23 de abril de 2025, totalizando quatro amostragens. As atividades ocorreram em uma área de cultivo do gergelim da cultivar Vitória, a qual serviu como base para o desenvolvimento do estudo. É importante destacar que os dados obtidos representam do período da transição entre a fase vegetativa e o início da floração da cultura do gergelim.

A captura dos insetos foi realizada semanalmente, por meio da utilização de pano de batida do tipo horizontal, vertical apresentados na (Figura 2) e da utilização de rede entomológica (Figura 3). Inicialmente as coletas de amostragens ocorreram de forma aleatória, iniciando-se pelo pano de batida e posteriormente sendo realizado com rede entomológica. Todas as amostragens de cada semana foram realizadas no mesmo dia, pelo período da manhã. Em cada método de amostragem, foram executadas 10 repetições, em pontos aleatórios.

Figura 2 — a) Pano de Batida Vertical b) Pano de Batida Horizontal



Fonte: Autora (2026).

Figura 3 — Rede Entomológica

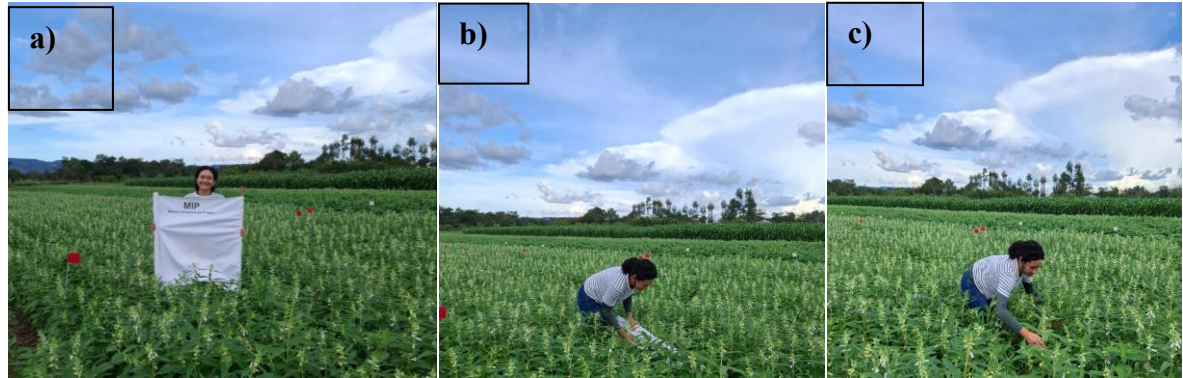


Fonte: Autora (2026).

Os panos de batidas (pano de batida horizontal e pano de batida vertical), material de uso da Embrapa, contêm um tecido de dimensões de 1,5 m de comprimento por 1 metro de largura, com as extremidades em cabos de madeira, sendo utilizados de forma adaptada à cultura do gergelim. O pano de batida horizontal utilizado de maneira a ser enrolado para ficar na entrelinha da cultura do gergelim, sendo derrubados os insetos por meio da movimentação das plantas sobre eles, no caso do pano de batida vertical é posto no posicionamento longitu-

dinal na entrelinha do gergelim, sendo derrubados os insetos de apenas uma fileira na superfície do pano para posterior identificação e quantificação dos indivíduos (Figura 4).

Figura 4 — Execução com os panos de batidas, a) Pano a mostra, b) Pano Vertical e c) Pano Horizontal



Fonte: Autora (2026).

A rede entomológica contém um arco de ferro, com 40 cm de diâmetro, sendo recoberta por polietileno de alta densidade, sendo este material de cor branca para facilitar a visualização dos insetos. Por toda a área do experimento foram realizadas dez pequenas varreduras em forma de “oito aberto”, em pontos aleatórios a cada parcela, buscando comparar com o mesmo número de amostragens realizadas nos demais métodos utilizados (Figura 5).

Figura 5 — Execução com a rede entomológica



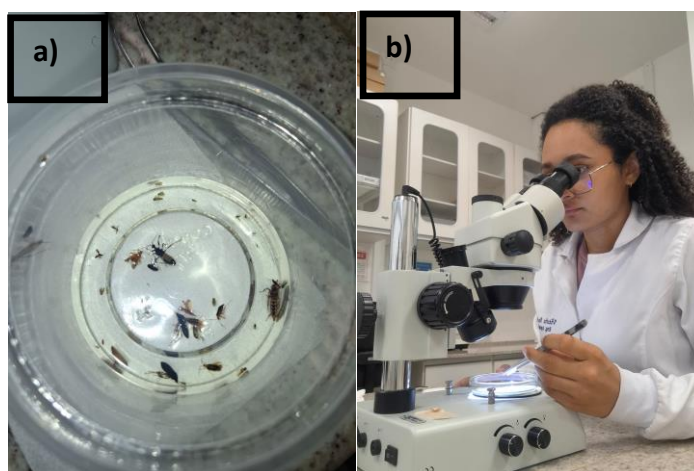
Fonte: Autora (2026).

A classificação dos insetos é de grande importância para a comunidade científica mundial, uma vez que uma espécie, grupo ou subgrupo é denominada pelos mesmos termos mundo afora, auxiliando nos processos de reconhecimento e pesquisas sobre a biodiversidade

dos seres vivos (CAMARGO, 2009). Logo após a coleta em campo, os insetos foram devidamente armazenados em potes plásticos contendo álcool etílico 70° INPM e transportados de forma adequada para o Laboratório de Entomologia. No laboratório, foram realizadas a triagem e a contagem dos indivíduos, com a respectiva classificação taxonômica em nível de ordem, família e, sempre que possível, gênero ou espécie.

Para uma identificação, foram utilizados instrumentos ópticos, como lupas e microscópio estereoscópico (Figura 6), além de materiais de referência, incluindo chaves de identificação e fontes especializadas. A identificação em nível de gênero e espécie foi realizada por meio da análise das características morfológicas de espécimes e da comparação com coleções entomológicas disponíveis em plataformas digitais, como o Museu Entomológico da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e banco de dados.

Figura 6 — a) Potes com espécimes coletadas b) Análise com microscópio estereoscópico



Fonte: Autora (2026).

3.3 Métodos de análise

Na análise dos dados foi usada a frequência relativa (FR), calculada pela razão entre o número de indivíduos de uma categoria e o total de indivíduos da amostra, multiplicado por 100 (TINOCO, 1989; DAJOZ, 1983). Sendo as frequências relativas (FR) para as ordens encontradas no levantamento (conforme a quantidade total de insetos de cada ordem), e para cada família identificada (conforme a quantidade total de indivíduos dentro de uma mesma ordem), pelas seguintes fórmulas: Frequência Relativa das ordens $FR (\%) = n/N \times 100$, onde temos: FR = Porcentagem de frequência; n = Número de indivíduos da ordem; N = Número total de indivíduos capturados. Frequência Relativa das famílias $FR (\%) = n/N \times 100$, onde

temos: FR = Porcentagem de frequência; n = Número de indivíduos da família; N = Número total de indivíduos da ordem.

Parte da caracterização da entomofauna foi realizada estabelecendo-se um padrão de distribuição, usando os Índices de Ocorrência (IO) e de Dominância (ID) das espécies agrupadas por ordem como um indicador da frequência e da ocorrência da quantidade capturada (Silveira Neto et al., 1976). O Índice de Ocorrência (IO) foi calculado pela fórmula: $IO = (NA/NTA) \times 100$. Onde IO corresponde ao Índice de Ocorrência; NA: Número de amostras em que foi registrada a Ordem; NTA: Número total de amostras.

Por meio desse índice, conforme proposto por Dajoz (1983), foi possível definir as seguintes classes: acidental (presente em menos de 25% das coletas); acessória (presente entre 25 a 50% das coletas); e constante (presente em mais de 50% das coletas).

O Índice de Dominância (ID) foi obtido pela fórmula: $ID = (NI/NTI) \times 100$. Onde, ID = Índice de Dominância; NI = Número de indivíduos de uma Ordem e NTI = Número total de indivíduos. Deste modo, as ordens foram agrupadas em três classes: acidental (representando 0,0 a 2,5% do total), acessória (2,6-5,0% do total) e dominante (5,1- 100% do total), conforme metodologia proposta por Dajoz (1983).

A combinação dos índices de ocorrência (IO) e dominância (ID) permitiu obter a Classificação Geral (CG): Comum (constante + dominante); Intermediária (acidental + dominante; acidental + acessória; acessória + acessória; acessória + dominante); Rara (acidental + acidental), conforme metodologia proposta por Dajoz (1983).

A diversidade das famílias foi estimada, utilizando-se dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (Ds). O índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') foi obtido com a fórmula: $H' = -\sum p_i \log p_i$, em que: p_i = proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados nos levantamentos realizados (PIELOU, 1975).

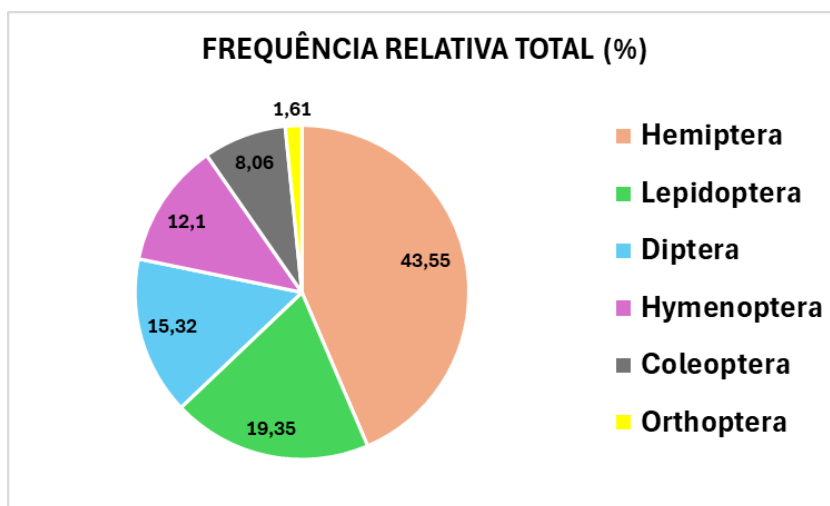
O índice de Diversidade Simpson (Ds) foi calculado com base na fórmula: $Is = \sum n_i(n_i - 1) / N(N - 1)$, em que: Is = diversidade de Simpson; n_i = número de indivíduos de cada espécie; N = número de indivíduos (SIMPSON, 1949). A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software PAST e planilha Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise dos dados faunísticos

O levantamento entomológico realizado no cultivo de gergelim em Palmas-TO, obteve-se uma abundância total de 124 espécimes, distribuídos em seis ordens taxonômicas. A comunidade de insetos foi dominada pela ordem Hemiptera, que apresentou a maior representatividade com 43,55% da frequência relativa total, seguida pelas ordens Lepidoptera (19,35%), Diptera (15,32%), Hymenoptera (12,1%), Coleoptera (8,06%) e Orthoptera (1,61%) (Figura 7).

Figura 7— Gráfico da Frequência relativa total por ordem de insetos coletados



Fonte: Autora (2026).

Os resultados apresentados da Tabela 1 referente ao número de indivíduos por ordem - N°, índice de ocorrência-IO (%) e índice de dominância-ID (%) e a classificação geral das ordens presente na entomofauna em cultivo de gergelim, observou-se um total de 124 espécimes (N°). Do total amostrado as ordens Hemiptera (N°=54), Lepidoptera (N°=24), Diptera (N°=19), Hymenoptera (N°=15) e Coleoptera (N°=10) destacaram-se como comuns no agroecossistema. Em contrapartida, a ordem Orthoptera registrou a menor representatividade numérica, com apenas N°=2 indivíduos, como intermediária.

Tabela 1 — Número de indivíduos por ordem - N°, índice de ocorrência-IO (%) e índice de dominância-ID (%) e a classificação geral das ordens presente na entomofauna no cultivo de gergelim

Ordens	N°	¹ IO (%) / Classe	² ID (%) / Classe	Classificação Geral
Hemiptera	54	100 x	43,55 y	Comum
Lepidoptera	24	100 x	19,36 y	Comum
Diptera	19	75 x	15,32 y	Comum
Hymenoptera	15	100 x	12,1 y	Comum
Coleoptera	10	75 x	8,06 y	Comum
Orthoptera	2	25 w	1,61 z	Intermediária
Total	124		100	

¹Classe: x- constante, w-acessória ²Classe: y-dominante e z-acidental

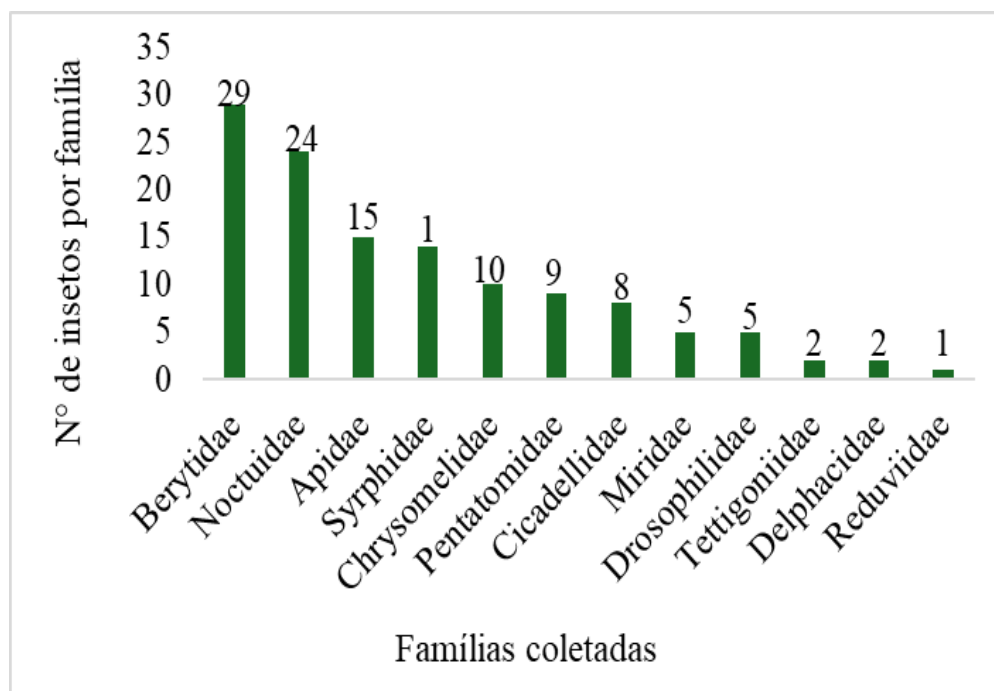
Fonte: Autora (2026).

Cinco das seis ordens foram classificadas como constantes, com índices de ocorrência variando entre 75% e 100%. Isso indica que Hemiptera, Lepidoptera, Hymenoptera (100% cada), Diptera e Coleoptera (75% cada) estiveram presentes em quase todas as quatro semanas de amostragem no mês de abril. As ordens Hemiptera (43,55%), Lepidoptera (19,36%), Diptera (15,32%), Hymenoptera (12,1%) e Coleoptera (8,06%) foram classificadas como Dominantes. Devido à combinação de alta constância e dominância, estas cinco ordens foram categorizadas como comuns. Com exceção da Orthoptera foi a única ordem classificada como Intermediária, apresentando índice de ocorrência de 25% (Acessória) e dominância de apenas 1,61% (Acidental) Tabela 1.

A predominância de ordens classificadas como Comuns e Constantes sugere que o cultivo de gergelim em Palmas abriga uma entomofauna consolidada. Isso significa que a cultura oferece recursos como alimento, abrigo e áreas de reprodução que permitem a permanência desses insetos ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta. A dominância da Hemiptera é explicada pela diversidade interna do grupo, que apresentou 6 famílias diferentes.

A Figura 8, detalha a distribuição dos 124 espécimes amostrados entre 12 famílias taxonômicas, revelando a dominância da família Berytidae (29 indivíduos), que desempenha o papel de predadora natural, seguida pela família Noctuidae (24 indivíduos), que agrupa as principais pragas desfolhadoras. O gráfico evidencia ainda a presença significativa de grupos essenciais para a produtividade e equilíbrio do sistema, como os polinizadores da família Apidae (15 indivíduos) e da família Syrphidae (14 indivíduos).

Figura 8 — Representação gráfica do número de insetos coletados por família presentes na entomofauna no cultivo de gergelim



Fonte: Autora (2026).

Os resultados obtidos por meio da Rede Entomológica e do Pano de Batida (Figura 9) apresentam características específicas. O método por rede entomológica é especialista em insetos voadores, sendo que os resultados demonstram que a rede entomológica foi o método mais eficiente para registrar a diversidade de Hymenoptera (Apidae) e Diptera (Syrphidae). Isso ocorre devido à alta mobilidade desses insetos, que possuem o hábito de voar ativamente sobre a cultura em busca de recursos florais, como pólen e néctar. A rede permite a captura no ar ou durante a visita às flores, sendo o método ideal para monitorar os polinizadores e os predadores voadores.

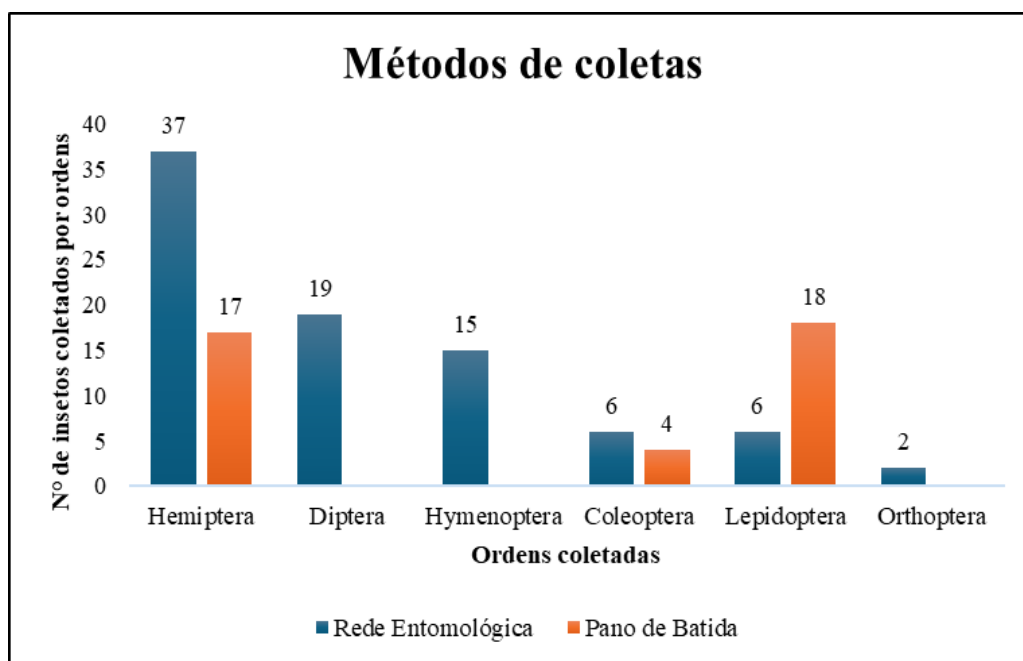
O pano de batida (horizontal e vertical) apresentou maior sucesso na captura de Lepidoptera (Noctuidae) e Hemiptera (Berytidae). Esses grupos, em sua maioria herbívoros ou predadores, costumam permanecer fixados às folhas e caules do gergelim para alimentação ou abrigo. A técnica de movimentar as plantas sobre o pano faz com que esses insetos caiam na superfície de coleta, sendo o método padrão para monitorar pragas desfolhadoras e percevejos residentes. A adaptação do pano vertical foi especialmente útil devido à arquitetura verticalizada do gergelim, permitindo amostrar fileiras individuais.

Conforme Matsumoto et al. (2015), o método do pano de batida é eficiente para capturar insetos residentes na parte aérea e apical de oleaginosas, tendo permitido o registro de herbívoros e predadores em um levantamento de diversidade. Já no estudo de Alonso et al.

(2017) utilizou redes entomológicas para amostrar artrópodes (pragas e inimigos naturais) em sistemas de produção agrícola, realizando batidas duplas em caminhamento pelas parcelas.

Destaca-se a ausência de registros quantitativos de *Bemisia tabaci*, apesar de sua ocorrência visual no campo. Ocorreu devido a seletividade dos métodos físicos, o tamanho reduzido da (aprox. 2 mm) e a agilidade de voo da mosca-branca permitem que ela escape da rede antes de ser retida. Vale ressaltar que o monitoramento visual qualitativo é um complemento essencial aos métodos de avaliação da entomofauna para evitar a subestimação de insetos.

Figura 9 — Representação gráfica do quantitativo das ordens coletadas por meio da rede entomológica e pano de batida (horizontal e vertical)



Fonte: Autora (2026).

Os 124 insetos amostrados foram distribuídos em 12 famílias, agrupadas em seis ordens registradas Tabela 2. A ordem Hemiptera, com 6 famílias, foi a que apresentou maior número de famílias; em sequência, vieram a ordem Diptera (2 famílias), Coleoptera (1 família), Hymenoptera (1 família), Lepidoptera (1 família) e Orthoptera (1 família).

Tabela 2—Quantidade (N°) e Frequência Relativa (FR%) das famílias de insetos coletados no cultivo de gergelim (*S. indicum* L.) em Palmas -TO.

Ordens	Famílias	N °	FR (%)
Hemiptera	Berytidae	29	53,7
	Pentatomidae	9	16,67
	Cicadellidae	8	14,81
	Miridae	5	9,26
	Delphacidae	2	3,7
	Reduviidae	1	1,85
	Total	54	
Diptera	Syrphidae	14	73,68
	Drosophilidae	5	26,31
	Total	19	
Coleoptera	Chrysomelidae	10	100
	Total	10	
Hymenoptera	Apidae	15	100
	Total	15	
Lepidoptera	Noctuidae	24	100
	Total	24	
Orthoptera	Tettigoniidae	2	100
	Total	2	

Fonte: Autora (2026).

A análise da diversidade faunística demonstrou que o cultivo de gergelim apresenta um ecossistema equilibrado. O Índice de Shannon-Wiener $H=2,16$ demonstra uma riqueza faunística significativa, enquanto o Índice de Diversidade de Simpson $Ds=0,86$ confirma a baixa dominância de grupos isolados. Esses valores são sustentados pela presença de famílias com funções ecológicas distintas: enquanto Noctuidae e Pentatomidae representam pragas potenciais, a abundância de Berytidae (predadores) e Apidae (polinizadores) garante os serviços ecossistêmicos essenciais.

O estudo realizado no cultivo de gergelim constitui um agroecossistema equilibrado, caracterizado pela coexistência entre pragas, polinizadores e inimigos naturais. A ordem Hemiptera apresentou a maior representatividade, desempenhando um papel importante no controle biológico natural por meio de predadores como o *Jalysus* sp., com a presença constante de polinizadores das famílias Apidae e Syrphidae assegura serviços ecossistêmicos essenciais para a qualidade e produtividade das sementes. Embora a ocorrência de pragas das

ordens Lepidoptera e Coleoptera exija monitoramento contínuo, a ampla diversidade funcional identificada demonstra a consistência das interações ecológicas que sustentam o ambiente, Tabela 3.

Tabela 3— Classificação das funções ecológicas da entomofauna associada ao gergelim em Palmas-TO

Função Ecológica	Nome Popular	Família	Gênero/ Nome Científico
Predador	Percevejo-beritídeo	Berytidae	<i>Jalysus sp.</i>
Predador	Percevejo-predador	Reduviidae	<i>Repipta sp.</i>
Predador	Percevejo-mirídeo	Miridae	<i>Nesidiocoris tenuis</i>
Polinizador	Abelha-europeia	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
Polinizador	Abelhas Arapuá/ Irapuã	Apidae	<i>Trigona sp.</i>
Polinizador	Mosca-das-flores	Syrphidae	<i>Toxomerus spp.</i>
Praga	Lagarta Falsa-medideira	Noctuidae	<i>Chrysodeixis includens</i>
Praga	Lagarta	Noctuidae	<i>Spodoptera spp.</i>
Praga	Percevejo-Marrom	Pentatomidae	<i>Euschistus heros</i>
Praga	Percevejo-Asa-Preta	Pentatomidae	<i>Edessa meditabunda</i>
Praga	Cigarrinhas	Cicadellidae	<i>Agallia albidula,</i> <i>Hortensia similis,</i> <i>Macugonalia leucomelas</i>
Praga	Vaquinha-preta-amarela	Chrysomelidae	<i>Cerotoma arcuata</i>
Praga	Vaquinha-verde-amarela	Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i>
Praga	Mosca-branca	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>
Praga	Cigarrinha-do-arroz	Delphacidae	<i>Tagosodes orizicolus</i>
Praga ocasional	Esperança	Tettigoniidae	<i>Conocephalus sp.</i>
Decompositor	Mosca-do-vinagre	Drosophilidae	<i>Drosophila sp.</i>

Fonte: Autora (2026).

4.2 Ordem Hemiptera

Durante o período de amostragem, foram registrados 54 indivíduos pertencentes à ordem Hemiptera. Entre as famílias registradas no levantamento, a Berytidae, com 29 insetos coletados, destacou-se por apresentar a maior abundância de indivíduos, evidenciando sua predominância na área de estudo com 53,7% da sua frequência relativa. As famílias Pentatomidae (16,67%), Cicadellidae (14,81%), Miridae (9,26%), Delphacidae (3,7%) e Reduviidae (1,85%) têm frequências relativas totais, respectivamente, de 9 insetos, 8 insetos, 5 insetos, 2 insetos e 1 inseto coletados.

4.2.1 Família Berytidae

A família Berytidae na destacou-se como a família mais abundante no cultivo de gergelim em Palmas, correspondendo a 53,7% da frequência relativa total, com 29 insetos coletados. Este resultado é relevante, uma vez que, segundo estudos em outras culturas com características glandulares, como o tabaco, indicam que berytídeos como *Jalysus wickhami* atuam como predadores eficazes (NELSON et al., 2019).

Segundo os estudos de Fontes et al. (2025), embora os berytídeos sejam classicamente considerados fitófagos, espécies do gênero *Jalysus* exibem um marcante comportamento zoofitófago, o que lhes permite atuar como predadores em diversos agroecossistemas. Conforme demonstrado em experimento por este mesmo autor, indivíduos deste gênero são capazes de consumir uma média de 15 ninfas de mosca-branca (*Trialeurodes vaporariorum*) em um intervalo de 48 horas, apresentando taxas de predação comparáveis a inimigos naturais comerciais.

Com a identificação do gênero *Jalysus* na área de estudo (Figura 10), aliada à observação visual da mosca-branca (*Trialeurodes vaporariorum*) durante as atividades de campo, reforça o potencial de controle biológico natural neste agroecossistema. Embora a praga não tenha sido registrada nas amostragens quantitativas, sua presença confirmada em campo indica a disponibilidade de presas para esses berytídeos que, conforme destacado por Fontes et al. (2025), possuem um comportamento zoofitófago marcante.

De acordo com Henry (2000) e Elsey (1975), outras espécies aparentadas, como *Jalysus wickhami*, já possuem histórico de uso como agentes de controle biológico de lagartas em cultivos de tabaco, planta que, assim como o gergelim, possui tricomas glandulares que favorecem a fixação desses percevejos. Fontes et al. (2025) ressaltam, que o papel ecológico

desses insetos deve ser analisado com cautela, pois, apesar do serviço ecossistêmico de predação, populações muito elevadas podem causar danos estéticos em certas culturas através de pontuações de alimentação.

Figura 10 —Família Berytidae, gênero *Jalysus*



Fonte: Autora (2026).

4.2.2 Família Pentatomidae

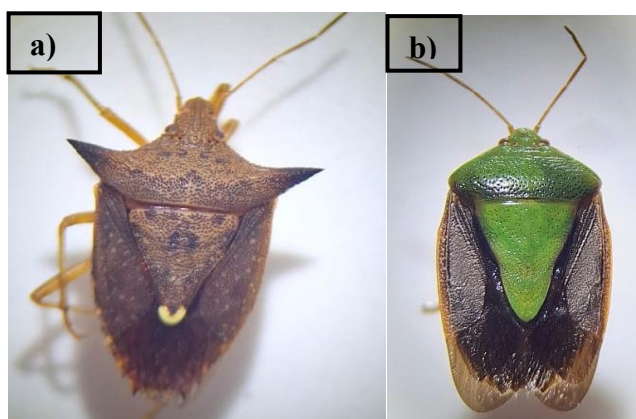
Na família Pentatomidae, pertencente à ordem Hemiptera, foram registrados 9 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 16,67% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem.

O comportamento dos percevejos pode estar relacionado às necessidades fisiológicas, hormonais, variações do ambiente, oferta de alimento e abrigo (ROGGIA et al., 2009). *Euschistus heros* apresenta hábito alimentar fitófago e polifágico. Seu aparelho bucal do tipo sugador permite a perfuração de tecidos vegetais e sucção de conteúdo celular (SILVA, 2020).

Edessa meditabunda (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) esse percevejo neotropical é considerado praga de várias solanáceas e leguminosas, sendo a soja a sua hospedeira de maior importância econômica (PANIZZII et al., 2000). O gergelim, quando cultivado em segunda safra, frequentemente sucede a cultura da soja, o que pode influenciar na proximidade com áreas de soja recém-colhidas, sendo um fator determinante, pois os percevejos tendem a migrar da cultura da soja para o gergelim em busca de alimento após a colheita da sua fonte principal.

A presença da família Pentatomidae neste trabalho com (16,67%) confirma, com os estudos realizados em outras regiões do Brasil, como o de Periotto et al. (2004) em Ribeirão Preto-SP, que também identificou a associação de diversos percevejos pentatomídeos ao cultivo de *S. indicum* L. Naquele estudo, foram observadas alimentando-se ativamente das cápsulas da planta, sugerindo que esta família pode atuar como fitófaga e potencial praga da cultura (Figura 11).

Figura 11 — Família Pentatomidae, a) *Euschistus heros* b) *Edessa mediatubunda*



Fonte: Autora (2026).

4.2.3 Família Cicadellidae

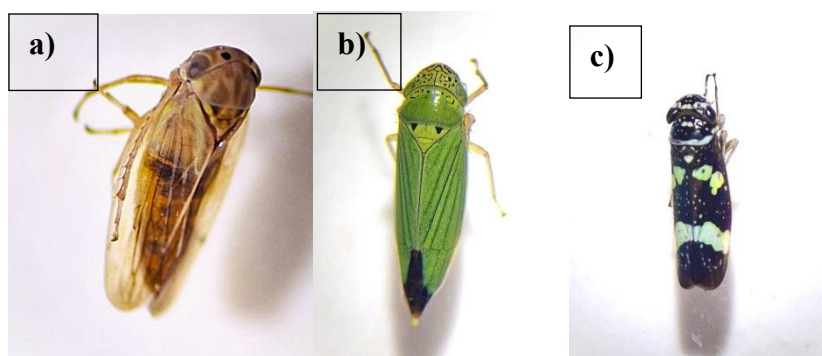
Na família Cicadellidae, foram registrados 8 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 14,81% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem.

De acordo com Araujo, Soares e Arriel (2013), a filoidia no gergelim (*S. indicum* L.) é uma doença associada a fitoplasmas, especialmente aqueles pertencentes ao grupo aster yellows (*Phytoplasma asteris*). Essa patologia provoca alterações morfológicas severas, como o encurtamento dos entrenós, superbrotamento apical e transformação de estruturas florais em folhas, resultando na esterilidade das plantas. A transmissão do patógeno ocorre principalmente por insetos vetores da família Cicadellidae.

Segundo o trabalho Silva et al. (2015), no estado de Mato Grosso do Sul, a espécie *Agallia albidula* foi registrada associada às rebrota de algodoeiro durante o período de vazio sanitário, indicando sua capacidade de sobrevivência em restos culturais. De acordo com Viegas et al. (2015), o estudo confirmou que a presença de vegetação herbácea (pastagem) contribuiu para a predominância de *H. similis*, que é uma espécie tipicamente associada a esse tipo de cobertura vegetal, e foi identificada como uma das espécies predominantes da comunidade de cicadelídeos no município de Araguatins, no extremo norte do Tocantins.

A identificação de espécies como *Agallia albidula*, *Hortensia similis* e *Macugonalia leucomelas* na área de estudo é relevante, pois a família Cicadellidae, de forma geral, é associada à transmissão de toxinas e patógenos que comprometem o desenvolvimento e a produção do gergelim (Figura 12).

Figura 12 —Família Cicadellidae, a) *Agallia albidula*, b) *Hortensia similis* e c) *Macugonalia leucomelas*



Fonte: Autora (2026).

4.2.4 Família Miridae

Na família Miridae, foram registrados 5 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 9,26% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem (Figura 13).

O mirídeo *Nesidiocoris tenuis* demonstra uma preferência acentuada pelo gergelim (*Sesamum indicum*) em relação a outras culturas, como o tomate, pimentão e berinjela, utilizando-o de forma preferencial para sua reprodução e oviposição, sendo reconhecido como um agente de controle biológico em diversos sistemas agrícolas (NAKAISHI et al., 2011)

De acordo com os experimentos de Konan et al. (2021), em estudos de comportamento e distribuição, observou-se que o *N. tenuis* apresenta uma preferência significativa pelo estrato superior das plantas de gergelim em comparação com as partes médias e inferiores. A forte associação entre o mirídeo e o gergelim pode ser atribuída à emissão de terpenos oxigenados pela planta, que possuem propriedades atrativas para esses predadores (NASELLI et al., 2017). A sobrevivência de *N. tenuis* no cultivo, mesmo em períodos de baixa densidade de presas, é explicada por sua natureza zoofitófaga, que permite ao inseto obter nutrientes diretamente dos tecidos do gergelim para otimizar seu desenvolvimento (BIONDI et al., 2016; KONAN et al., 2021).

Figura 13 — Família Miridae, *Nesidiocoris tenuis*



Fonte: Autora (2026).

4.2.5 Família Delphacidae

Na família Delphacidae, foram registrados 2 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 3,7% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem, (Figura 14). De acordo com Barrigossi e Martins (2024), *Tagosodes orizicolus* é um inseto da família Delphacidae, reconhecido pela presença de um esporão móvel nas tíbias posteriores e por ser um importante vetor de viroses, cujas populações tendem a crescer com a idade das plantas hospedeiras.

Segundo Pereira e Oliveira Júnior (2025), a espécie *T. orizicolus*, conhecida como cigarrinha-do-arroz ou delfacídeo-do-arroz. Além do arroz, o inseto pode se alimentar de gramíneas invasoras, como *Echinochloa spp.*, *Brachiaria mutica* e *Leptochloa fascicularis*, que servem de refúgio durante a entressafra. Considerando que esse fator pode favorecer a ocorrência desse inseto em outros cultivos, sua presença pode se dar de forma ocasional ou incidental, possivelmente associada à migração de plantas invasoras ou de áreas de pastagem, o que justifica sua ocorrência no cultivo de gergelim.

Figura 14—Família Delphacidae, *Tagosodes orizicolus*



Fonte: Autora (2026).

4.2.6 Família Reduviidae

Na família Reduviidae, pertencente à ordem Hemiptera, foram registrados 1 indivíduo coletado, correspondendo a uma frequência relativa de 1,85% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem.

Esses insetos são componentes fundamentais da biodiversidade funcional em ecossistemas agrícolas brasileiros, como os sistemas de plantio direto no Mato Grosso. Conforme detalhado nos relatórios de Pierre Silvie (2004, 2005), as espécies *Zelus longipes*, *Repipta sp.* e *Ricolla quadrispinosa* figuram entre os predadores mais comuns e importantes identificados em levantamentos de campo, sendo considerados espécies indicadoras da saúde ecológica do sistema. A classificação desses Reduviidae como espécies indicadoras, que revelam o equilíbrio e a saúde da biodiversidade funcional em agroecossistemas, é discutida nos trabalhos de Pierre Silvie (2005) o autor propõe que esses predadores comuns, juntamente com parasitóides específicos, sejam usados para monitorar a qualidade ecológica do habitat.

Estudos de Gámez-Virúés e Eben, 2005 demonstram que espécies como *Repipta flavicans* são inimigos naturais de besouros da família Chrysomelidae como *Acalymma blomorum* e *Diabrotica balteata*, que são pragas comuns em diversos cultivos. A presença desse exemplar na (Figura 15) *Repipta sp.* neste estudo indica que o cultivo de gergelim pode oferecer recursos ou presas que sustentam a ocorrência desses predadores, devido à presença de gênero *Diabrotica*.

Figura 15 —Família Reduviidae, gênero *Repipta*



Fonte: Autora (2026).

4.2.7 Família Aleyrodidae

As moscas-brancas pertencentes ao gênero *Bemisia* são as de maior importância econômica e as mais amplamente distribuídas e estudadas em todo o mundo. São polífas e colonizam cerca de 506 espécies de plantas, entre cultivadas, silvestres e ornamentais, propiciando condições favoráveis à sua reprodução e manutenção de altas populações, sem interrupção de seu ciclo biológico (HAJI, 2015). Os danos diretos são decorrentes de sua alimentação, causados pela retirada de seiva (nutrientes) do floema e inoculação de toxinas (enzimas digestivas) que provocam alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, e que podem reduzir a produtividade e a qualidade dos grãos (Villas et al. 2002).

Durante o levantamento da entomofauna no cultivo de gergelim, a mosca-branca foi observada visualmente no campo, embora não tenha sido capturada pelos métodos de pano de batida (horizontal e vertical) e rede entomológica. Essa ausência nos dados quantitativos pode ser explicada pela seletividade dos métodos de coleta utilizados, uma vez que o tamanho reduzido e a alta mobilidade desse inseto facilitam sua fuga antes da retenção pelo equipamento. Apesar de não compor os índices de frequência relativa, o registro qualitativo da mosca-branca é essencial para o levantamento taxonômico, pois a correta identificação de todos os artrópodes presentes é o primeiro passo fundamental para o Manejo Integrado de

Pragas (MIP). Dessa forma, a observação direta complementa os métodos físicos de captura, reforçando a necessidade de estratégias de monitoramento diversificadas para subsidiar tomadas de decisão fitossanitárias assertivas (Figura 16).

Figura 16—Família Aleyrodidae, *Bemisia tabaci*



Fonte: Autora (2026).

4.3 Ordem Diptera

4.3.1 Família Syrphidae

Na família Syrphidae, pertencente à ordem Diptera, foram registrados 14 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 73,68% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem (Figura 17).

Em um levantamento de cinco anos em Minas Gerais, Veríssimo & Auad (2017) encontraram que duas espécies de *Toxomerus* foram dominantes em abundância, correspondendo a 94,4% dos sirfídeos em sistemas silvipastoris e 88,8% em monocultivos de *Brachiaria decumbens*.

No estudo realizado por Nunes-Silva et al. (2010), observou-se que a espécie *Toxomerus politus* apresenta um comportamento de polinivoria (alimentação de pólen) tanto em adultos quanto em larvas. Os resultados indicam que as maiores taxas de visitação às flores ocorrem no início da manhã, antes das 09:00, coincidindo com o momento de maior adesão do pólen às anteras. Esses dados corroboram a compreensão da alta representatividade de Syrphidae (73,68%) e do gênero *Toxomerus* nos resultados deste estudo apresentado,

indicando que o cultivo de gergelim pode estar atuando como uma importante fonte de recurso polínico para a manutenção dessas populações em Palmas.

Figura 17—Família Syrphidae, gênero *Toxomerus*



Fonte: Autora (2026).

4.3.2 Família Drosophilidae

Na família Drosophilidae, pertencente à ordem Diptera, foram registrados 5 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 26,31% em relação ao total de famílias amostradas dessa ordem. Embora o gênero *Drosophila* tenha se tornado conhecido pelas espécies que são atraídas por frutos maduros e em início de fermentação, há outras espécies com uso diversificado de recursos, tanto para alimentação quanto para oviposição. Algumas espécies de *Drosophila* utilizam flores, outras cactos ou fungos. (SEPEL; LORETO, 2010).

O estudo de Santa-Brígida et al. (2017) destaca que, o levantamento no Pará tenha registrado uma elevada riqueza de 122 espécies distribuídas em 11 gêneros. Além das moscas classicamente associadas a frutos, o trabalho ressalta a existência de espécies com hábitos antofílicos, como a *Drosophila speciosa*, que utiliza flores como recurso de alimentação e reprodução. Dessa forma, essas informações fundamentam que a frequência de drosofilídeos (26,31%) no gergelim pode estar diretamente associada à exploração dos recursos florais da cultura ou à matéria orgânica presente no agroecossistema. Esse cenário reforça a importância de inventários taxonômicos para a compreensão da biodiversidade regional e de como essas comunidades de insetos se estruturam em áreas de cultivo (Figura 18).

Figura 18— Família Drosophilidae, gênero *Drosophila*.



Fonte: Autora (2026).

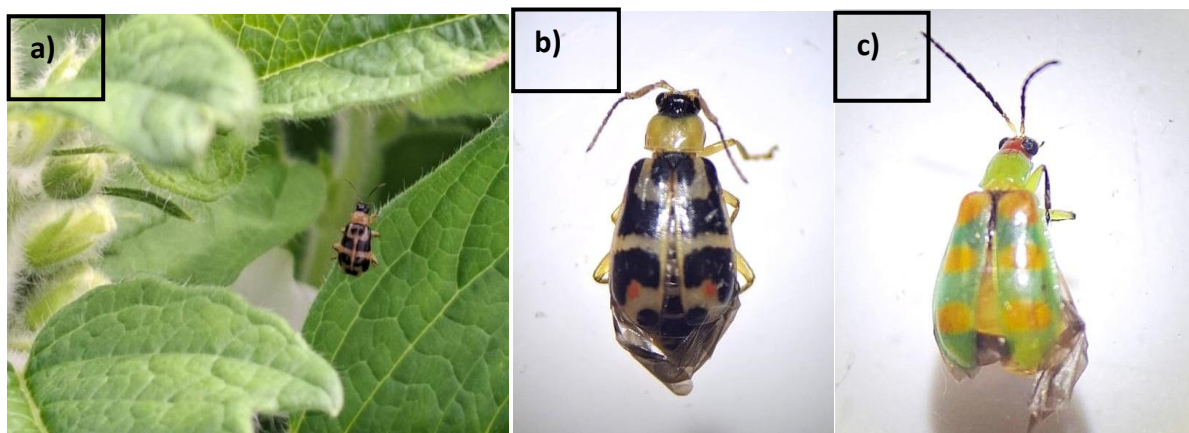
4.4 Ordem Coleoptera

4.4.1 Família Chrysomelidae

Na família Chrysomelidae, pertencente à ordem Coleoptera, foram registrados 10 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 100%, uma vez que essa foi a única família amostrada dentro dessa ordem, (Figura 19). Sua notável diversidade, associada com uma distribuição mundial e dieta fitófaga, dá aos crisomelídeos considerável importância ecológica e econômica (CHABOO, 2007).

Os besouros crisomelídeos, conhecidos como vaquinhas, quando na fase adulta, em geral, consomem folhas, as larvas ocorrem no solo, alimentando-se geralmente de raízes. A espécie mais comum é a vaquinha-verde ou patriota, *Diabrotica speciosa*. Os adultos da vaquinha *Cerotoma arcuata* são besouros com o formato semelhante à vaquinha-patriota, mas de coloração bege, com quatro manchas marrom-escuras. Os adultos também são desfolhadores, mas podem provocar, ainda, dano direto às vagens e flores. As larvas dessa vaquinha são brancas com cabeça preta e alimentam-se das sementes em germinação, raízes e dos nódulos de rizóbio, diminuindo a disponibilidade de nitrogênio para a planta, podendo afetar negativamente a produção (SOSA GOMEZ, 2021).

Figura 19 — Família Chrysomelidae, a) Identificação da *Cerotoma arcuata* em campo, b) *Diabrotica speciosa*, c) *Diabrotica speciosa*



Fonte: Autora (2026).

4.5 Ordem Hymenoptera

4.5.1 Família Apidae

Na família Apidae, pertencente à ordem Hymenoptera, foram registrados 15 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 100%, uma vez que essa foi a única família amostrada dentro dessa ordem, (Figura 20).

O estudo realizado por Barros et al. (2022) investigou a fauna de abelhas em duas áreas no estado do Tocantins: uma predominantemente de Cerrado (Parque Estadual do Lajeado - PEL) e outra em um ecótono de transição Cerrado-Amazônia (RPPN Canguçu). Foram coletados um total de 771 espécimes de abelhas, distribuídos em quatro famílias, 37 gêneros e 90 espécies. A família Apidae foi a mais representativa, tribo Meliponini (abelhas sem ferrão) destacou-se como o grupo com maior riqueza e abundância, totalizando 35 espécies e 434 espécimes.

Em ecossistemas agrícolas, a presença de agentes polinizadores possibilita o aumento da produtividade, sendo as abelhas sem ferrão os polinizadores naturais de grande parte das culturas agrícolas (GIANNINI et al., 2015).

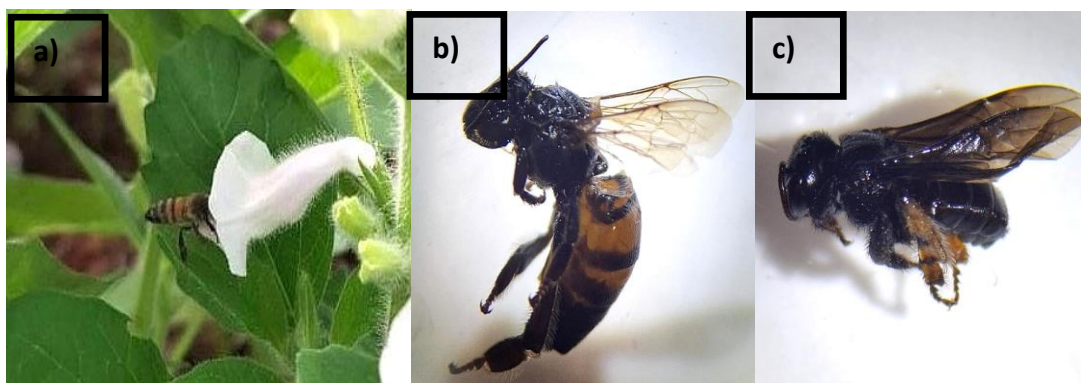
Em estudos de polinização realizados na cultura de fisális (*Physalis peruviana*), Pavanelo e Pinheiro (2015) descrevem que, mesmo o fisális sendo uma planta que, apesar de ser capaz de realizar autopolinização e autofecundação, obtém maior benefício econômico pela polinização cruzada realizada por abelhas, em que se observou que os frutos formados por polinização aberta demonstraram ser 35% mais pesados, com diâmetro e altura 17% maiores, além de apresentarem 56% mais sementes em comparação com o tratamento de

autopolinização espontânea, demonstrando que a polinização cruzada contribui para uma maior qualidade dos frutos de fisális.

O cultivo do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é reconhecido por sua capacidade de autopolinização, dispensando, em princípio, a necessidade direta do auxílio de polinizadores como as abelhas para sua reprodução. No entanto, Carvalho (2017), têm demonstrado que a polinização realizada por abelhas pode influenciar significativamente a qualidade dos frutos produzidos. Os dados obtidos demonstram que a presença e atividade das abelhas nativas contribuem para a melhoria da qualidade dos frutos, resultando em características como tamanho, formato, peso e teor de nutrientes mais favoráveis.

A predominância da família Apidae (100% de frequência relativa) observada no resultado do estudo em cultivo de gergelim, indica que esse grupo é o principal agente polinizador na área. Dessa forma, a alta frequência de Apidae no gergelim sugere um potencial significativo para o aumento da qualidade e do vigor das sementes, seguindo o padrão observado na literatura, em que a intervenção desses polinizadores supera os resultados da autopolinização espontânea.

Figura 20 — Família Apidae, a) Identificação da *Apis mellifera* nas flores do gergelim, b) *Apis mellifera* e c) gênero *trigona*



Fonte: Autora (2026).

4.6 Ordem Lepidoptera

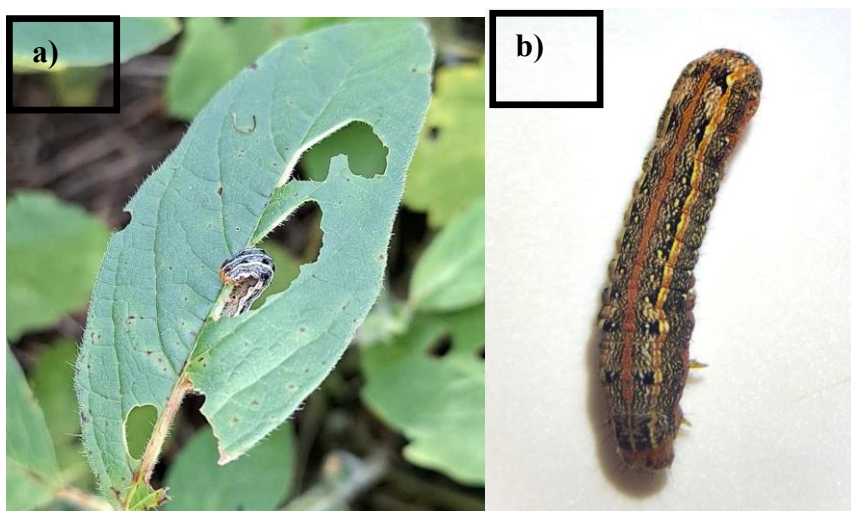
4.6.1 Família Noctuidae

Na família Noctuidae, pertencente à ordem Lepidoptera, foram registrados 24 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 100%, uma vez que essa foi a única família amostrada dentro dessa ordem, (Figura 21 e 22).

O Brasil é um país com altas temperaturas médias, que favorecem o aparecimento de insetos-pragas nas diversas culturas. As lagartas desfolhadoras migram facilmente entre as culturas, como é o caso da lagarta-falsa-medideira-da-soja (*Chrysodeixis* sp.). A lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) é praga do milho, mas pode atacar soja, algodão e feijão. De igual modo, a *H. armigera* ataca milho, soja e algodão (CASTRO et al., 2020).

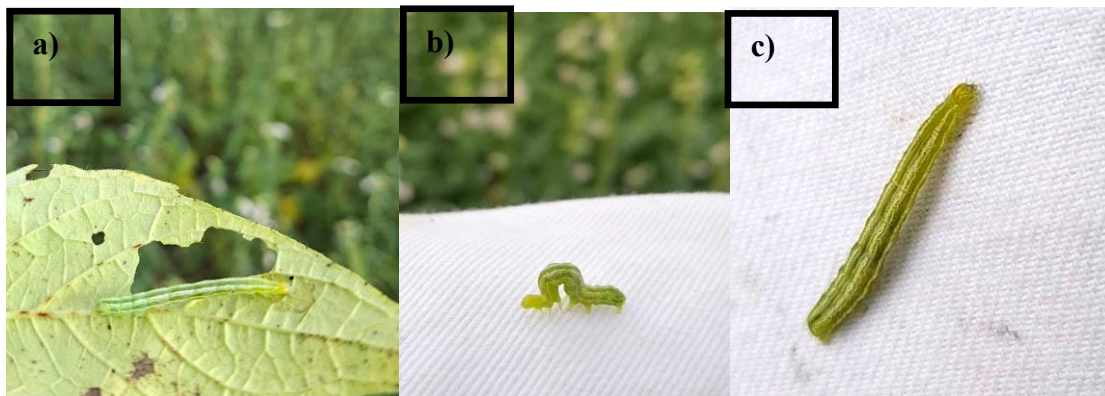
Os resultados obtidos demonstram a predominância da família Noctuidae (pertencente à ordem Lepidoptera) no cultivo de gergelim, devido a elevada polifagia de espécies como *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa* spp., que possuem a capacidade de se alimentar de uma vasta gama de hospedeiros, podendo ser observada na Figura 22. Esse resultado é potencializado pelas condições climáticas do Brasil e pela sobreposição de safras, com oferta ininterrupta de alimento e facilitam a migração dessas lagartas entre diferentes plantios, consolidando-as como pragas dominantes no campo.

Figura 21 — Família Noctuidae, a) *Spodoptera* spp. se alimentando da folha de gergelim b) Visão superior do gênero *Spodoptera*



Fonte: Autora (2026).

Figura 22 — Família Noctuidae, a) *Chrysodeixis includens* se alimentando da folha de gergelim, b) Apresenta seu modo de locomoção, no qual arqueia o corpo, lembrando o movimento de medir com a palma da mão c) Visão superior da *Chrysodeixis includens*



Fonte: Autora (2026).

4.7 Ordem Orthoptera

4.7.1 Família Tettigoniidae

Na família Tettigoniidae, pertencente à ordem Orthoptera, foram registrados 2 indivíduos coletados, correspondendo a uma frequência relativa de 100%, uma vez que essa foi a única família amostrada dentro dessa ordem, (Figura 23).

A ordem Orthoptera engloba os insetos saltadores, nome dado pela adaptação do terceiro par de pernas ao salto, sendo os grilos (Grylloidea), gafanhotos (Acridoidea) e esperanças (Tettigonioidea) os representantes mais conhecidos (SPERBER et al. 2021; THORN et al., 2022). Do ponto de vista alimentar, o aparelho bucal é do tipo mastigador e a ordem é classificada como onívora, embora existam espécies que são predatórias e herbívoras, como é o caso de Caelifera (MITO et al. 2022). A superfamília Tettigonioidea inclui apenas uma família atual, Tettigoniidae, e 19 subfamílias atuais, seis ocorrendo no Brasil (MUGLESTON et al; 2013, 2018).

Os aparelhos de emissão de som são diversificados em sua localização e estrutura entre os diferentes grupos. No Brasil, a fauna de ortópteros que “cantam” usando as asas inclui os grilos (Grylloidea), esperanças (Tettigoniidae) e as paquinhos (Gryllotalpoidea) (DESUTTER-GRANDCOLAS et al. 2017; SCHUBNEL et al. 2019; SOUZA-DIAS et al., 2024). Em esperanças (Tettigonioidea, Tettigoniidae), o hábito alimentar é altamente variado, havendo subfamílias que se alimentam de pólen ou néctar, como os representantes da subfamília australiana Zaprochilinae (SOUZA-DIAS et al., 2024).

Figura 23— Família Tettigoniidae, *Conocephalus* sp



Fonte: Autora (2026).

5 CONCLUSÕES

O levantamento entomológico realizado no cultivo de gergelim (*Sesamum indicum* L.) em Palmas-TO revelou uma comunidade de insetos diversa e biologicamente equilibrada, composta por 124 espécimes distribuídos em 12 famílias e seis ordens taxonômicas. A predominância da ordem Hemiptera (43,55%), impulsionada pela abundância da família Berytidae, destaca o elevado potencial de controle biológico natural do agroecossistema, visto que esses percevejos atuam como importantes predadores de pragas. Os índices de diversidade obtidos (Shannon-Wiener $H' = 2,16$ e Simpson $D_s = 0,86$) confirmam que o ambiente oferece recursos estáveis para a manutenção da biodiversidade funcional.

A realização das coletas durante a transição da fase vegetativa para o início da floração foi um fator determinante para os resultados. Este período explicou a constância de polinizadores (Apidae) e predadores voadores (Syrphidae), atraídos pelos primeiros recursos florais, garantindo serviços ecossistêmicos essenciais para a produtividade e qualidade das sementes. Ao mesmo tempo, o monitoramento identificou as pragas como Lepidoptera (Noctuidae) e Pentatomidae, alertando para a necessidade de estratégias de Manejo Integrado de Pragas (MIP) desde o início do ciclo.

É fundamental ressaltar a influência dos métodos de coleta na amostragem, enquanto a rede entomológica foi superior para capturar insetos ágeis e voadores, os panos de batida registraram com maior precisão os grupos fixados à planta. A ausência de registros quantitativos da mosca-branca (*Bemisia tabaci*), apesar de sua presença visual confirmada, evidencia a seletividade dessas ferramentas físicas e reforça a recomendação de diversificar os métodos de amostragem em trabalhos futuros, incluindo armadilhas adesivas e inspeções visuais para evitar a subestimação de pragas críticas.

Concluindo, que este trabalho oferece uma contribuição de relevância técnica e científica. Para os produtores e técnicos regionais, serve como um guia para a tomada de decisões fitossanitárias assertivas e o uso racional de defensivos. Para a comunidade científica, fornece dados sobre a entomofauna no Tocantins, uma fronteira agrícola em expansão. Conclui-se que a sustentabilidade do cultivo de gergelim em Palmas depende da preservação dessa rica biodiversidade identificada, assegurando o equilíbrio entre a produção agrícola e a conservação ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. T. SANTOS, O. A.; SANTOS, F. A. S.. **Análise de imagem para detecção da morfometria de sementes de gergelim durante a maturação**. *Observatório de la economia latino-americana*, v. 22, n. 10, p. e7288-e7288, 2024.
- ALONSO, J. D. de S. et al. Sistema Agroflorestal com Feijão e Milho sob Manejo Agroecológico: **Entomofauna e Aranhas Associadas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 28 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9601; 48).
- ALVES, T. **Insetos-praga e os impactos na lavoura**. *Ciência Rural - UFSM*, 23 out. 2023. Disponível em: <https://www.ufsm.br/siterevista/cienciarural/2023/10/23/insetos-praga-e-os-impactos-na-lavoura>. Acesso em: 18 abril 2026
- ANDRADE, P. B. de et al. **Floral biology and pollination requirements of sesame (*Sesamum indicum* L.)**. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 36, n. 1, p. 93-99, jan./mar. 2014. Disponível em: DOI: 10.4025/actascianimsci.v36i1.21838.
- ANDRADE, P. B. de. **Potenciais polinizadores e requerimentos de polinização do gergelim (*Sesamum indicum*)**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- ARAÚJO, A. E. de; et al. **Características da planta**. Brasília, DF: Embrapa (Ageitec), 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/gergelim/pre-producao/caracteristicas-das-especies-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-planta>. Acesso em: 25 mar. 2026
- ARAUJO, A. E. de; SOARES, D. J.; ARRIEL, N. H. C. Doenças. In: ARRIEL, N. H. C. (ed. téc.). **Cultivo do Gergelim**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2013. (Sistemas de Produção Embrapa, 6). . Acesso em: 19 fev. 2026.
- ARIEL, N.H.C. et al. **A Cultura do gergelim**. EMBRAPA, Brasília, Informação Tecnológica, 2007. 72p. (Coleção Plantar, 50).
- ARRIEL, N. H. C. *et al.* **A cultura do gergelim**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 72 p. (Coleção Plantar, 50).
- ARRIEL, N.H.C.; FREIRE, E.C.; ANDRADE, F.P. Melhoramento genético. In: BELTRÃO, N.E.M.; VIEIRA, D.J. **O Agronegócio do Gergelim no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2001. p.247-284.
- BACCI, L. et al. **Sampling plan for Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber**. *Neotropical entomology*, v. 37, n. 5, p. 582–90, 2008.
- BARRIGOSI, J. A. F.; MARTINS, J. F. S. Manejo de insetos-praga. Brasília, DF: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2024. Disponível em: Portal Embrapa. Acesso em: 20 abr. 2026.
- BARROS, S. S. O. et al. **The bee fauna (Hymenoptera, Apoidea) in Cerrado and Cerrado-Amazon Rainforest transition sites in Tocantins state, Northern Region of**

Brazil. Biota Neotropica, v. 22, n. 3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2022-1344>. Acesso em: 14 abril 2026.

BIONDI, A. et al. Can alternative host plant and prey affect phytophagy and biological control by the zoophytophagous mirid *Nesidiocoris tenuis*? **Biological Control**, v. 61, n. 1, p. 79–90, 2016.

BOTELHO, S. de C. C. et al. **Gergelim: qualidade de grãos cultivados em Mato Grosso em função do tipo de colheita**. Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2022.

BUENO, R. C. O. F. et al. Sem barreira. **Revista Cultivar**, Pelotas, v. 93, p. 12-15, 2007.

BUSOLI, A. C. et al.. **Atualidades em Manejo Integrado de Pragas**.(Eds.). Tópicos em Entomologia Agrícola V. Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda., 2012. p.173-192.

BUSOLI, A. C.; MICHELOTTO, M. D.; ROCHA, K. C. G. **Controle biológico de pragas no MIP-algodoeiro no cerrado brasileiro**. In: BORTOLI, S. A.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; OLIVEIRA, J. E. M. Agentes de controle biológico: Metodologia de criação, multiplicação e uso. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 332-348.

CAMARGO, A. J. A. **Coleções zoológicas: importância estratégica para o país e para o agronegócio em particular**. Portal do Agronegócio, 2009. Disponível em: Acesso em: 28 fev. 2026.

CARVALHO, R. S. T. B. **A polinização por *Apis mellifera* e a qualidade de frutos em *Solanum lycopersicum* (Solanaceae)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

CASTRO, M. E. B.; RIBEIRO, B. M.; CRAVEIRO, S. R.; INGLIS, P. W.; VALICENTE, F. H. Controle de artrópodes-praga com vírus entomopatogênicos. In: FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 259.

CHABOO, C.S. Biology and phylogeny of the Cassidinae Gyllenhal sensu lato (tortoise and leaf-mining beetles) (Coleoptera: Chrysomelidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v.305, p.1-250, 2007.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. (2025). Grãos Safra 2024/25 3º levantamento. **Companhia Nacional de Abastecimento –CONAB**, 2023. Disponível em:<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 24 fev. 2026.

COSTA-NETO, D. J. da; VALADARES, Marcela Sousa; SILVA-COSTA, Edmilson Soares da; SOUTO, José Neuto. **Levantamento da fauna de abelhas sem ferrão no estado do Tocantins**. Acta Biológica Catarinense, v. 3, n. 2, p. 138-148, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/ABC/article/view/479/423>.

CRUZ, I.; VALICENTE, F. H. **Controle Biológico**. In: CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A. (Ed.). Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 194. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

CRUZ, S. et al. Características e Tratos Culturais do Gergelim (*Sesamum indicum* L.). **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 8, n. 4, 2019.

Dajoz, R. (1983). **Ecologia geral**. 3.ed. Petrópolis: vozes, 474p.

DAJOZ, R., 1983, **Ecologia geral**. 4ª ed., Petrópolis: Vozesp. 472.

DELAPLANE, K. S. et al. Standard methods for pollination research with *Apis mellifera*. In: DIETEMANN, V.; ELLIS, J. D.; NEUMANN, P. (Ed.). The coloss beebook, volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. **Journal of Apicultural Research**, v. 52, n. 4, p. 1-28, 2013.

DEL-CLARO, K. et al. The importance of natural history studies for a better comprehension of animal-plant interaction networks. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 439-448, 2013.

DESUTTER- GRANDCOLAS, L.; L. JACQUELIN; S. HUGEL et al. 2017. 3-D imaging reveals four extraordinary cases of convergent evolution of acoustic communication in crickets and allies (Insecta). **Scientific Reports** 7 (7099): 1–8.

DILIPSUNDAR, N.; CHITRA, N.; GOWTHAM, V. Checklist of insect pests of sesame. **Indian Journal of Entomology**, v. 81, n. 4, p. 928–944, 2019.

DUARTE, R. T.; GALLI, J. C.; PAZINI, W. C. **Levantamento populacional de predadores (Arthropoda) em cultivo orgânico de goiaba (*Psidium guajava* L.)**. Revista Agroambiente, v. 7, n. 3, p. 352-358, 2013.

ELSEY, K. D. *Jalysus spinosus*: increased numbers produced on tobacco by early-season releases. **Tobacco Science**, v. 19, p. 13-15, 1975.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Gergelim, o produtor pergunta**, a EMBRAPA responde. Embrapa Informação Tecnológica, 1º Ed. 215p. Brasília, DF 2009.

EMBRAPA Algodão. **Cultivo Ecológico do Gergelim: Alternativa de Produção para Comunidades de Produtores Familiares da Região Semiárida do Nordeste**. Campina Grande, 2003.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Potencial econômico e nutricional do gergelim mobiliza pesquisa**. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/2202864/potencial-economico-e-nutricional-do-gergelim-mobilizapesquisa>. Acesso em: 02 mar. 2026.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2022. Disponível em: <http://faostat.fao.org>.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. **Colorimetria - princípios e aplicações na agricultura**. In: FERREIRA, M. D. (Ed. Técnico). Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças. São Carlos: Embrapa Instrumentação, p.209-220, 2017.

FERREIRA, R. A. da S.; SILVA, N. L. S. da. **Manejo Integrado de Pragas: sustentabilidade e redução do uso de agrotóxicos em culturas comerciais**. Revista Aracê, São José dos Pinhais, v. 7, n. 7, p. 39363-39367, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n7-242>.

FIRMINO, P. de T.; ARRIEL, N. H. C.; SILVA, A. C. Agroindustrialização. In: ARRIEL, N. H. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; FIRMINO, P. de T. (ed.). **Gergelim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 169-192.

FIÚZA, L.M; MACHADO, V. Evolução e manejo da resistência de insetos. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**. Brasília, n.38, p.68-74, 2010.

FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. Estratégias de uso e histórico. (ed. téc.). **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 1, p. 21-43.

FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Org.). **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 510.

FONTES, L. V. B. et al. Bad but not so bad: *Jalysus sobrinus* Stål, 1862 (Hemiptera: Heteroptera: Berytidae: Metacanthinae) on tomato, integrative taxonomy and progress in the knowledge of its feeding habits. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 69, n. 3, e20250011, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2025-0011>.

FORMENTINI, E. A. **Relatório das atividades desenvolvidas na área de agroecologia pelo INCAPER anos de 2008 e 2009**. Vitória: INCAPER, 2009. p.19.

FREITAS, B. M. ; SILVA, C. I. da. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS (Org.). **Agricultura e Polinizadores**. São Paulo: A.B.E.L.H.A., 2015. p. 9-18.

GALLO, Domingos et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 2000. Acesso em: 25 abril 2026.

GÁMEZ-VIRUÉS, Sagrario; EBEN, Astrid. Predatory behavior of *Repitpa flavicans* Stål (Hemiptera: Reduviidae), a natural enemy of *Diabrotica* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 107, n. 3, p. 642-651, 2005.

GIANNINI, T. C.; GUARACI D. C.; BRENO M. F.; ANTONIO M. S. & VERA L. I- F.. **The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil**. Jornal of Economic Entomology. 2015a. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/jee/tov093>.

GOATER, B.; RONKAY, L.; FIBIGER, M. **Noctuidae Europeae**. Soro: Entomological Press, 2003. 452 p.

GOLAN, E.; PELEG, Z.; TIETEL, Z.; EREL, R. **Sesame response to nitrogen management under contrasting water availabilities**. Oil Crop Science, v.7, n.4, p.166-173, 2022.

GONÇALVES, W. **Potencial e desafios do cultivo de gergelim na safrinha: Uma Revisão Bibliográfica**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2024.

GUIMARÃES, J. A.; AZEVEDO, F. R.; BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, A. L. M. **Recomendações para o manejo das principais pragas do meloeiro na Região do Semi-**

árido nordestino. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2005. 11 p. (Circular Técnica, 24).

HAJI, F. N. P.. **Pequena praga branca**. Revista Cultivar, Pelotas, 10 nov. 2015. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/pequena-praga-branca>. Acesso em: 23 mar. 2026.

HENRY, T. J. Berytidae. In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZU, A. R. (Eds.). **Heteroptera of Economic Importance**. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 725-735.

HENRY, T. J. Biodiversity of the Heteroptera. In: FOOTITT, R. G.; ADLER, P. H. (Org). **Insect biodiversity: science and society**. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing Ltd., 2009. p. 223-263.

HENRY, T.J., 2000. Berytidae. In: Schaefer, C.W., Panizzi, A.R. (Eds.), **Heteroptera of Economic Importance**. CRC Press, Boca Raton, pp. 725-735. <http://doi.org/10.1201/9781420041859.ch31>.

KABI, M., BAISAKH, B., DASH, M., and TRIPATHY, S. K. **Phenotyping of sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes for powdery mildew resistance**. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, v. 8, n. 3, p. 1865-1867, 2019.

KONAN, K. A. J. et al. Combination of generalist predators, *Nesidiocoris tenuis* and *Macrolophus pygmaeus*, with a companion plant, *Sesamum indicum*: What benefit for biological control of *Tuta absoluta*? **PLOS ONE**, v. 16, n. 9, e0257925, 2021..

LANDIS, D.A. Designing agricultural landscapes for biodiversity-based ecosystem services. **Basic and Applied Ecology** 18 1–1, 2017.

LAURENTIN, H.; BENÍTEZ, T. Inheritance of seed coat color in sesame. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 49, n. 4, p. 290-295, abr. 2014.

LIMA, F. A. et al. **Irrigação da cultura do gergelim em solo com biofertilizantes bovino**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada. Fortaleza v.7, p.102- 111, 2013.

MAHFOUZ, H. M. et al. Pollinators visiting sesame (*Sesamum indicum* L.) seed crop with reference to foraging activity of some bee species. **Cercetari Agronomice in Moldova**, v. 45, n. 2, p. 150, 2012.

MATSUMOTO, M. L. et al. **Análise da entomofauna e flutuação associada a quatro culturas com potencial para produção de biodiesel**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 82, p. 1-10, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657000752013>.

MATTOS, A. P. I.; SILVA, L. H. A. **Intervenção didática para evolução de conceitos sobre insetos no ensino fundamental**. Campo Grande: UFMS, 2015.

MELO, M. O. L. **Barreiras não tarifárias fitossanitárias**. Revista de Política Agrícola, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 31-42, 2023. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1847/pdf>. Acesso em: 06 mar. 2026.

MIRANDA, J. E.; ARAUJO, L. H. A. **Pragas da Cultura do Gergelim: Biologia, Danos e Métodos de Controle**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. 34 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 112).

MITO, T. et al. Cricket: the third domesticated insect. In: Current Topics in Developmental Biology. **Academic Press**, 306p, 2022.

MUGLESTON, J.D.; NAEGLE, M.; SONG, H.; WHITING, M. F. A comprehensive phylogeny of Tettigoniidae (Orthoptera: Ensifera) reveals extensive ecto-morph convergence and widespread taxonomic incongruence. **Insect Systematics and Diversity** v.2, 2018.

MUGLESTON, J.D.; SONG, H.; Whiting, M.F. A century of paraphyly: a molecular phylogeny of katydids (Orthoptera: Tettigoniidae) supports multiple origins of leaf-like wings. **Molecular Phylogenetics and Evolution** v.69, n.3, 2013.

MYINT, D. et al. Sustainable sesame (*Sesamum indicum* L.) production through improved technology: an overview of production, challenges and opportunities in Myanmar. **Sustainability**, v. 12, n. 3515, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12093515>.

NAKAISHI, K.; FUKUI, Y.; ARAKAWA, R. Reproduction of *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) on Sesame. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, v. 55, p. 199–205, 2011.

NASELLI, M. et al. Olfactory response of the zoophytophagous mirid *Nesidiocoris tenuis* to tomato and alternative host plants. **Arthropod-Plant Interactions**, v. 11, p. 121–131, 2017.

NELSON, P.N., BURRACK, H.J., SORENSON, C.E., 2019. **Imidacloprid is compatible with control provided by the predator *Jalysus wickhami* Van Duzee (Hemiptera: Berytidae) in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)**. Crop Prot. 118, 15-20. <http://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.12.002>.

NUNES-SILVA, P. et al. Pollenivory in larval and adult flower flies: pollen availability and visitation rate by *Toxomerus politus* SAY (Diptera: Syrphidae) on sorghum *Sorghum bicolor* (L.) MOENCH (Poaceae). **Studia dipterologica**, v. 17, n. 1/2, p. 177-185, 2010.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. ed. São Paulo: cengage learning, 2007.

PANIZZI, A.R. **Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 29, p. 1-12, 2000.

PAVANELO, A. M.; PINHEIRO, M. T. **ANÁLISE PRELIMINAR DO EFEITO DE DIFERENTES MODOS DE POLINIZAÇÃO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS FRUTOS DE *PHYSALIS PERUVIANA* L. (SOLANACEAE)**. SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, v. 5, 2015.

PEREIRA, P. R. V. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, M. C. M. Tagosodes orizicolus. **Revista Cultivar**, 9 mar. 2025. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/fitossanidade/tagosodes-orizicolus>. Acesso em: 20 abr. 2026.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; COUTINHO, D.; MILANI, D. Pentatomídeos (Insecta, Hemiptera) fitófagos associados a gergelim *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 93-94, jan./mar. 2004.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley & Sons, 1975. 165 p.

PIRES, E. M. **Controle biológico**: Estudos, aplicações e métodos de predadores asopíneos no Brasil. Viçosa, MG: UFV, 2016.

POGUE, M. G. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of the American Entomological Society**, v. 43, p. 1-202, 2002.

POTTS, S.; BIESMEIJER, J. C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology & Evolution**, 25(6): 345-353.

QUEIROGA, V. de P. et al. (Org.). **Gergelim orgânico**: tecnologia de produção. 1. ed. Campina Grande: AREPB, 2017.

QUEIROGA, V.P. et al. **Produção de Gergelim Orgânico nas Comunidades de Produtores Familiares de São Francisco De Assis Do Piauí**. EMBRAPA-CNPA, Campina Grande, 2008. 127p. (Documentos, 190).

ROCHA, H.; TEIXEIRA JÚNIOR., T.. **Governo do Tocantins destaca o crescimento do cultivo de gergelim no Estado**. Palmas: Secretaria da Comunicação (SECOM-TO), 23 jul. 2024. Disponível em: <<https://www.to.gov.br/secom/noticias/governo-do-tocantins-destaca-o-crescimento-do-cultivo-de-gergelim-no-estado/39b217qkcbo4>> . Acesso em: 26 abr. 2026.

ROCHA, M. S.; LIMA, M. S. R.; BELTRÃO, N. E. M. Morfologia e organografia. In: BELTRÃO, N. E. M. et al. (Org.). **O gergelim e seu cultivo no semiárido brasileiro**. Natal: IFRN, 2013. cap. 2, p. 21-35.

ROGGIA, R. C. R. K. et al. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2009.

ROLDÃO, A. de F.; FERREIRA, V. de O.. **Climatologia do Estado do Tocantins – Brasil**. Caderno de Geografia, v.29, n.59, p. 1161 – 1181. 2019. SEAGRO. Secretaria da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento do Tocantins. Climatologia. Disponível em: <<http://www.to.gov.br/seagro/conteudo.php?id=8>>. Acesso em: 07 fev. 2026.

SÁNCHEZ, B., F.; WYCKHUYS, K. A.G. Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. **Biological Conservation**, [S.L.], v. 232, p. 8-27, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>.

SANTA-BRÍGIDA, R.; SCHMITZ, H. J.; MARTINS, M. B. **Drosophilidae (Insecta, Diptera) in the state of Pará (Brazil)**. **Biota Neotropica**, v. 17, n. 1, e20160179, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2016-0179>.

SCHUBNEL, T.; L. DESUTTER-GRANDCOLAS; F. LEGENDRE; J. PROKOP; A. Mazurier; R. Garrouste; P. Grandcolas & A. Nel 2019. To be or not to be: postcubital vein in insects revealed by microtomography. **Systematic Entomology** 45(2): 327–336.

SEPEL, Lenira M. N.; LORETO, Élgion L. S. 2010: **um século de *Drosophila* na genética**. Genética na Escola, v. 5, n. 2, p. 42-47, 2010. Disponível em: <http://www.sbg.org.br>. Acesso em: 20 fev. 2026.

SILVA, A.G.; BOICA, J. A.L.; FARIAS, P.R.S. Influência da temperatura e precipitação na infestação de mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi*) em plantio de citros. **Nucleus, Ituverava**, v.8, p.1-9, 2011.

SILVA, C. I. da; et al. Polinizadores manejados no Brasil e sua disponibilidade para a agricultura. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS (Org.). **Agricultura e Polinizadores**. São Paulo: A.B.E.L.H.A., 2015. p. 19-3

SILVA, P. G. **Distribuição vertical e efeito dos inseticidas fisiológicos no controle de Euschistus heros (F.) em soja. 2020**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020.

SILVA, R. A. da et al. Ocorrência e flutuação populacional de insetos-pragas associados a rebrota do algodoeiro em Dourados, Mato Grosso do Sul. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO**, 10., 2015, Foz do Iguaçu. p. 133.

SILVIE, Pierre. (2004). Sistemas de plantio direto e pacotes tecnológicos para as cultivares de algodão da COODETEC e demais no Mato Grosso. **Aditivo 2- Pragas e biodiversidade**. Relatório final. Cuiabá, MT.

SILVIE, Pierre. (2005). Sistemas de plantio direto e pacotes tecnológicos para as cultivares de algodão da COODETEC e demais no Mato Grosso. **Aditivo 2- Pragas e biodiversidade: avaliação** dos riscos fitossanitários e de uma proteção alternativa. Relatório final.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, London, v.163, p.688, 1949

SOARES, J. J. et al. **Pragas e doenças**. In: AGEITEC - Agência de Informação Tecnológica da Embrapa. Gergelim. Brasília, DF: Embrapa, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/gergelim/producao/pragas-e-doencas>>. Acesso em: 28 mar. 2026.

SOARES, J.J.; ARRIEL, N.H.C. (Ed.). **Gergelim: o produtor pergunta**, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009, p.125-136.

SOSA GOMEZ, D. R. Vaquinhas. Agência Embrapa de Informação Tecnológica - Ageitec, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 20 mar. 2026.

SOSA-GÓMEZ, D. R. et al. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 100 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).

SOUZA FILHO, M.F.; COSTA, V.A. **Manejo integrado de pragas da goiabeira**. In: **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado**. Editado por ROZANE, D.E.; COUTO, F.A.d'A. Empresa Júnior de Agronomia, Viçosa: UFV – EJA, p.177-206, 2003.

SOUZA, G. M. M. de. Pragas associadas à cultura do gergelim. In: BELTRÃO, N. E. de M. et al. (Org.). **O gergelim e seu cultivo no semiárido brasileiro**. Natal: IFRN, 2013. cap. 12, p. 169-182.

SOUZA-DIAS, P. G. B. et al. Cap. 19: Orthoptera Olivier, 1789. In: RAFAEL, J. A. et al. (eds.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. 2. ed. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2024. p. 254-290. DOI: <https://doi.org/10.61818/56330464c19>.

SPECHT, A.; PAULA-MORAES, S. V.; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Host plants of *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae, Plusiinae).** Revista Brasileira de Entomologia, v. 59, n. 4, p. 343–345, Oct./Dec. 2015. DOI: 10.1016/j.rbe.2015.09.002.

SPERBER, C. F. et al. Measuring Orthoptera Diversity. In: SANTOS, J. C., FERNANDES, G. W. (eds) **Measuring Arthropod Biodiversity**. Springer, Cham, p. 257-287, 2021.

THOMANZINI, M.J.; THOMANZINI, A.P.B.W. (2002). **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano**. Rio Branco, EMBRAPA Acre. 41p. (Circular Técnica, 35).

THORN, S.; KÖNIG, S.; FISCHER-LEIPOLD, O.; GOMBERT, J.; GRIESE, J.; THEIN, J. Temperature preferences drive additive biotic homogenization of Orthoptera assemblages. **Biology Letters**, vol. 18, n. 5, 2022.

TINOCO, I. M., 1989, **Introdução ao estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes**. Editora Universitária da UFPE. p. 220.

VALERIANO, F.R. M.C. et al. 2019. **Morfologia de sementes de gergelim**. Acta Iguazu, 8:23-36.

VALICENTE, F. H. **Manejo integrado de pragas na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 13 p. (Circular Técnica, 208)

VENZON, M. et al. Agrobiodiversidade como estratégia de manejo de pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 40, n. 305, p. 21-29, mar. 2019.

VERÍSSIMO, B. A.; AUAD, A. M. **Ocorrência de sirfídeos (Diptera: Syrphidae) em sistema silvipastoril e monocultivo de *Brachiaria decumbens***. In: XIII CONGRESSO DE ECOLOGIA E III INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF ECOLOGY AND EVOLUTION, 2017, Viçosa, MG. Anais. Viçosa: UFV, 2017. Disponível em: <https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2017/anais/resumos/resAnexo1-1383-0593-0ff45c3a85840e8c17ff0c32dbf3729f.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2026.

VIEGAS, E. F. G. et al. Efeito de fragmento florestal sobre Cicadellidae (Hemiptera) em área de pastagem no extremo norte do Tocantins. In: **JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO IFTO**, 6., 2015, Araguatins. Resumos. Araguatins: IFTO, 2015.

VILLAS B. G.L., F.H. França, & N. Macedo, 2002. **Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras**. Horticultura Brasileira, 20: 71-79. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362002000100014>.

WINK, C. et al. (2005) **Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental**. Revista de Ciências Agroveterinárias, 4:60-71.

YADAV, R. et al. Current research trends and prospects for yield and quality improvement in sesame, an important oilseed crop. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, p. 863521, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.863521>.

ZEMEDKUN, A.; WORKISHET, T. Pest management of sesame in Ethiopia: A review. **Peruvian Journal of Agronomy**, v. 6, n. 3, p. 210–221, 2022. <https://doi.org/10.21704/pja.v6i3.1973> .

ZHANG, H., MIAO, H., & JU, M. **Potential for Adaptation to Climate Change Through Genomic Breeding in Sesame**. In: KOLE, C. (eds). *Genomic Designing of ClimateSmart Oilseed Crops*. Springer, Cham. Ed. Springer, p. 371–440, 2019.