



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**INFLUÊNCIA DA DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL NA OCORRÊNCIA
DE INIMIGOS NATURAIS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

BRENA NEVES BRASIL

PETROLINA – PE
2025

BRENA NEVES BRASIL

**INFLUÊNCIA DA DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL NA OCORRÊNCIA
DE INIMIGOS NATURAIS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE, *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheira
Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Leandro José Uchoa Lemos

PETROLINA – PE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B823 Brasil, Brena Neves.

Influência da Diversificação Vegetal na Ocorrência de Inimigos Naturais no Submédio do Vale do São Francisco / Brena Neves Brasil. - Petrolina, 2025.
43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Leandro José Uchoa Lemos.

1. Ciências Agrárias. 2. Armadilhas. 3. Diversidade. 4. Diversificação vegetal. 5. Formicidae. I. Título.

CDD 630

BRENA NEVES BRASIL

INFLUÊNCIA DA DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL NA OCORRÊNCIA DE INIMIGOS NATURAIS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IFSertãoPE, *Campus Petrolina Zona Rural*, exigido para a obtenção de título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 31 de janeiro de 2025.

Banca Examinadora

Leandro José Uchôa
Lemos

Assinado de forma digital por
Leandro José Uchôa Lemos
Dados: 2025.02.03 11:54:46 -03'00'

Prof. Dr. Leandro José Uchoa Lemos
Orientador/Presidente
IFSertãoPE, *Campus Petrolina Zona Rural*

Documento assinado digitalmente



ANDREA NUNES MOREIRA DE CARVALHO
Data: 02/02/2025 18:17:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Andréa Nunes Moreira De Carvalho
2º Examinadora
IFSertãoPE, *Campus Petrolina Zona Rural*

Documento assinado digitalmente



JANE OLIVEIRA PEREZ
Data: 03/02/2025 09:56:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Jane Oliveira Perez
3º Examinadora
IFSertãoPE, *Campus Petrolina Zona Rural*

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, à minha querida mãe, Francinete Brasil, e ao meu companheiro, Breno Henrique, pelo apoio nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos. Provérbios 16:3.

Agradeço primeiramente a Deus que me concedeu a oportunidade e me guiou até aqui, me deu o dom de vida, me sustenta e me abençoa todos os dias com seu amor e sua infinita bondade, nos momentos de aflição é ele que me ampara acolhe e me dá discernimento.

Ao professor Dr. Leandro José, pela orientação e dedicação na construção deste trabalho e pela oportunidade de ingressar na iniciação científica.

Agradeço a minha mãe, Francinete Brasil, por toda sua determinação e luta, sempre priorizando a minha educação. Mãe, seu apoio e incentivo serviram de alicerce para as minhas realizações.

A minha imensa gratidão ao meu namorado, Breno Henrique, cuja presença e incentivo são verdadeiramente fundamentais nesta jornada. Henrique, suas palavras de apoio e seu carinho constante ao meu lado, testemunhando cada passo do meu crescimento, foram essenciais para que eu pudesse superar os desafios e seguir em frente. Sem você, esta etapa não teria o mesmo significado.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Finalizo agradecendo ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Petrolina Zona Rural* e todo corpo docente que fizeram parte da minha formação. Agradeço pelo ensino de qualidade e por sempre me desafiar a ir além. Essa experiência acadêmica ficará marcada em minha vida.

EPÍGRAFE

Os mais belos pensamentos nada são
sem as obras.

(Santa Terezinha do Menino Jesus)

RESUMO

O Brasil destaca-se como um dos grandes produtores agrícolas mundiais, com uma agricultura tropical de tecnologia própria, entretanto, o modo de produção convencional com monocultivos extensivos, tende a favorecer a incidência de pragas em detrimento da ocorrência de inimigos naturais. Muitos estudos evidenciam que sistemas agrícolas mais diversificados em espécies vegetais tendem a apresentar uma maior ocorrência de inimigos naturais que mantêm as pragas com suas populações controladas. O objetivo do trabalho foi verificar a influência da diversificação vegetal em áreas de monocultivo, policultivo e de recaatingamento na diversidade de inimigos naturais. Os levantamentos foram conduzidos nas dependências do IFSERTÃOPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, nas três áreas distintas. Foram instaladas dois tipos de armadilhas: Tipo *Moericke* e tipo *Pitfall*. Semanalmente a mistura de água e detergente neutro (5%) no interior das armadilhas foi renovado e os insetos coletados foram acondicionados em recipientes com álcool a 70% devidamente etiquetados. Os levantamentos foram conduzidos entre os meses de setembro a novembro de 2023 e, março a maio de 2024. O material coletado foi encaminhado ao laboratório de proteção de plantas e depois feito a triagem, separando os insetos a nível de família. Os seguintes índices de diversidade foram calculados: Diversidade alfa (α): obtida através do cálculo dos índices de Shannon (H') (diversidade); Margalef (DMg) (riqueza de táxons); Simpson (D) (dominância) e Pielou (J') (equitabilidade); Para determinação da diversidade β foram calculados os coeficientes de similaridade de Sorensen (C_s). Além do coeficiente de similaridade, foi calculado também a medida de diversidade beta (β) de Whittaker (β_w). Os resultados obtidos demonstraram que a família Formicidae foi predominante durante os dois períodos de levantamentos em todas as áreas e, conseqüentemente, a família Dolichopodidae, no geral a área de policultivo apresentou maior diversidade e riqueza de famílias nas armadilhas do tipo *Moericke*, enquanto a área de recaatingamento apresentou maior diversidade com armadilhas do tipo *Pitfall*. A variação entre famílias foi baixa entre as áreas estudadas. Portanto, conclui-se que, essas áreas supracitadas apresentaram maior diversidade, por ter uma maior diversificação vegetal.

Palavras-chave – Armadilhas; Diversidade; Diversificação vegetal; Formicidae; Inimigos naturais; Levantamentos;

ABSTRACT

The Brazil stands out as one of the world's major agricultural producers, with tropical agriculture developed using its own technology. However, the conventional production system with extensive monocultures tends to favor the incidence of pests to the detriment of natural enemies. Many studies show that more diversified agricultural systems, in terms of plant species, tend to present a higher occurrence of natural enemies that help keep pest populations under control. The objective of this study was to verify the influence of plant diversification in monoculture, polyculture, and reforested areas on the diversity of natural enemies. Surveys were conducted on the premises of IFSERTÃOPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, in three distinct areas. Two types of traps were installed: *Moericke* type and *Pitfall* type. Weekly, the water and detergent mixture inside the traps was replaced, and the insects collected were stored in containers with 70% alcohol, properly labeled. The surveys were conducted from September to November 2023 and from March to May 2024. The collected material was sent to the plant protection laboratory for sorting, separating insects at the family level. The following diversity indices were calculated: Alpha diversity (α), obtained through the Shannon index (H') (diversity), Margalef index (DMg) (taxon richness), Simpson index (D) (dominance), and Pielou index (J') (evenness). To determine beta diversity (β), Sorensen's similarity coefficient (C_s) was calculated. Additionally, Whittaker's beta diversity measure (β_w) was also calculated. The results showed that the Formicidae family was predominant during both survey periods in all areas, followed by the Dolichopodidae family. In general, the polyculture area showed greater diversity and richness of families in *Moericke*-type traps, while the reforested area showed greater diversity in *Pitfall*-type traps. The variation between families was low among the studied areas. Therefore, it is concluded that the aforementioned areas presented greater diversity due to higher plant diversification.

Keywords: Traps; Diversity; Plant diversification; Formicidae; Natural enemies; Surveys.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área de monocultivo de Citros do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural do IFSertãoPE, Petrolina-PE, 2025.....	21
Figura 2 - Área de policultivo do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural do IFSertãoPE, Petrolina-PE, 2025.	22
Figura 3 - Área de recaatingamento do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural do IFSertãoPE, Petrolina-PE, 2025.	23
Figura 4 - Armadilhas instaladas em campo. (A) Armadilha Moericke rente ao solo; (B) Armadilha Moericke 1m do solo; (C) Armadilha Pitfall, Petrolina-PE, 2025.....	24
Figura 5 - Material coletado para identificação. (A) insetos coletados e acondicionados; (B) Identificação, no Laboratório de Proteção de Plantas, Petrolina-PE, 2025.....	24
Figura 6 – Variação no número de ordens e famílias de inimigos naturais nos dois períodos de levantamento nas três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.....	26
Figura 7 - Valores médios mensais de Temperatura e Precipitação nos dois períodos de avaliação do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2025.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Total de espécimes coletados nas três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.	27
Tabela 2 - Número de espécimes coletados, índices faunísticos de diversidade e uniformidade de inimigos naturais coletados nas três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.	28
Tabela 3 - Índices faunísticos de abundância de inimigos naturais nas três áreas do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.	31
Tabela 4 - Índices faunísticos de Dominância de inimigos naturais nas três áreas do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.	31
Tabela 5 - Índices faunísticos de Frequência de inimigos naturais nas três áreas do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.	32
Tabela 6 - Índices faunísticos de Frequência de inimigos naturais nas três áreas do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.	32
Tabela 7 - Quociente de similaridade de Sorensen das famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo <i>Moericke</i> e <i>Pitfall</i> em três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2023.	35
Tabela 8 - Quociente de similaridade de Sorensen das famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo <i>Moericke</i> e <i>Pitfall</i> em três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2024.	35
Tabela 9 - Índices de diversidade β de Whittaker de famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo <i>Moericke</i> e <i>Pitfall</i> em três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2023.	36
Tabela 10 - Índices de diversidade β de Whittaker de famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo <i>Moericke</i> e <i>Pitfall</i> em três áreas do IFSertãoPE, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2024.	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Agroecossistemas	14
2.2 Controle Biológico Natural	15
2.3 Inimigos Naturais	16
2.4 Índices De Diversidade	17
2.5 Armadilhas	18
3 OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo Geral	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Área de Estudo	21
4.2 Coleta e Identificação dos Insetos	23
4.3 Análise de Dados	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6 CONCLUSÃO	38
7 REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como grande produtor de alimentos, com uma agricultura tropical de tecnologia própria, entretanto, a intervenção antropogênica no ecossistema, visando à produção agrícola cada vez maior, tem ocasionado desequilíbrios ecológicos que tendem a favorecer grupos de organismos adaptados aos principais cultivos agrícolas (ALTIERI; NICHOLLS, 2017). Nesse contexto, diferentes espécies de insetos fitófagos tornam-se problemas para as diversas culturas no país, por causarem de forma bastante agressiva, injúrias nas espécies vegetais cultivadas levando a prejuízos econômicos e gerando a necessidade de medidas de controle.

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). Dentre as modalidades de controle biológico, destaca-se o controle biológico natural, no qual consiste na conservação de inimigos naturais que já estão presentes na área com medidas que favoreçam e aumentem suas populações para que possam exercer de forma satisfatória o controle de insetos-pragas nos cultivos agrícolas (THOMASSET *et al.*, 1991; PFIFFNER; WYSS, 2004).

Uma forma de aumentar a população de inimigos naturais é diversificação de plantas na área, uma vez que, inimigos naturais tendem a ter suas populações maiores em ambientes mais diversificados em contraposição a monocultivos que, na maioria das vezes, apresentam baixa diversidade de inimigos naturais, isso pode ser devido à mudança de características que afetam a biologia da espécie, como por exemplo, a luminosidade e umidade, interferindo na nidificação, no forrageamento e no seu desenvolvimento biológico (PIRES, 2018; BARBOSA *et al.*, 2010). Portanto, áreas com diversificação de espécies vegetais tendem a apresentarem uma menor quantidade de insetos praga em relação à monocultivos, justamente, pela maior presença dos inimigos naturais, contribuindo para o maior equilíbrio destes sistemas (MORAIS, 2023; EMATER-DF, 2018).

Essa heterogeneidade dos ambientes propõe que um aumento no número de habitats diferentes que pode levar ao aumento da diversidade de espécies. Isso porque ambientes mais heterogêneos disponibilizam mais recursos, o que acarreta em um maior número de nichos, suportando uma maior diversidade de espécie do que ambientes mais simples (BARROS, 2009).

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). Dentre os métodos mais práticos e eficazes de levantamento de populações de insetos, o mais marcante é o uso de armadilhas. A coleta de armadilhas é relativamente não seletiva e não depende dos esforços diretos do coletor, mas do próprio inseto (SILVA; CARVALHO, 2000). É fundamental o emprego de armadilhas com formato adequado que possa ter um bom desempenho na retenção dos indivíduos sem causar interferência na coleta (MOREIRA, 2014).

Baseado nisso, o objetivo desse trabalho foi verificar a influência da diversificação vegetal nas áreas estudadas na diversidade de insetos do *Campus Petrolina Zona Rural* do IFSertãoPE.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agroecossistemas

Desde que a espécie humana deixou o “status” nômade e fixou-se em locais específicos, onde passou a domesticar espécies vegetais inicialmente para seu próprio sustento, observou-se uma significativa interferência antrópica sobre os recursos naturais. Progressivamente, os ambientes até então diversificados foram sendo substituídos por ambientes cada vez mais simplificados, desde então, o homem vem “substituindo” os ecossistemas naturalmente diversificados por sistemas simplificados, os agroecossistemas, os quais diferem muito dos sistemas naturais, principalmente em relação a biodiversidade (NICHOLLS *et al.*, 1999).

Os agroecossistemas apresentam instabilidade ecológica à medida que, o agravamento de muitos problemas com insetos-pragas está cada vez mais relacionado à expansão das monoculturas e, à eliminação da vegetação natural, reduzindo assim a diversidade do habitat local (ALTIERI; LETOURNEAU, 1982). Essa redução na biodiversidade vegetal e os efeitos deletérios resultantes afetam as funções ecossistêmicas, com consequências desastrosas sobre a produtividade e a sustentabilidade dos cultivos, uma vez que, características inerentes de autoregulação dos ecossistemas naturais proporcionadas pela biodiversidade são perdidas em função das perturbações infligidas pelo processo produtivo, as quais alcançam sua forma mais pronunciada nos monocultivos de larga escala, requerendo intervenções antrópicas constantes. Portanto, uma estratégia-chave para uma agricultura sustentável é reincorporar a diversidade vegetal na paisagem agrícola e manejá-la de forma racional (GLIESSMAN, 2001; ALTIERI *et al.*, 2003).

O grande benefício da diversidade vegetal em agroecossistemas é a estabilidade na dinâmica populacional de insetos fitófagos (ALTIERI, 1991; ANDOW, 1991; ALTIERI; NICHOLLS, 1997; ALTIERI; NICHOLLS, 1999). O monocultivo é o principal fator da quebra da estabilidade em agroecossistemas e predisposição a maior ocorrência de insetos-pragas (ALTIERI, 1998). Em virtude do reconhecimento do potencial da diversidade vegetal na sustentabilidade dos agroecossistemas, o

volume de pesquisa tem aumentado recentemente, através da associação de cultivos agrícolas, agroflorestais e manejo de plantas de coberturas em pomares (ALTIERI; NICHOLLS, 1997). A maior ocorrência de inimigos naturais em cultivos diversificados "policultivos" geralmente é favorecida pela disponibilidade não somente de altas densidades populacionais de presas e hospedeiros, mas também, pela maior variedade de "microhabitats" (refúgios) que oferecem maiores quantidades de alimentos alternativos, tais como néctar e pólen, que, conseqüentemente favorecem a capacidade reprodutiva dos inimigos naturais (LETOURNEAU *et al.*, 2011).

2.2 Controle Biológico Natural

O controle biológico natural refere-se à regulação das populações de pragas agrícolas realizada por inimigos naturais, como predadores e parasitoides e sem a intervenção humana direta no processo (PARRA; ZUCCHI, 2004). Essa definição destaca que o controle biológico não exige ações diretas do agricultor, sendo um fenômeno que ocorre naturalmente nos agroecossistemas equilibrados. A adoção de práticas que favoreçam os inimigos naturais é essencial para o manejo integrado de pragas e para a sustentabilidade das culturas agrícolas.

Esse método contribui para o equilíbrio ecológico, reduzindo a necessidade do uso de agrotóxicos e promovendo uma agricultura sustentável (ALTIERI, 2012). Esse aspecto é especialmente importante no contexto de sistemas agroecológicos, onde a redução no uso de agrotóxicos não apenas protege o ambiente, mas também melhora a saúde humana e a qualidade dos alimentos. A agricultura sustentável, como defendida por Altieri, reforça a importância de estratégias que harmonizem produtividade e conservação ambiental.

O controle biológico natural é um componente central da sustentabilidade, pois permite o manejo integrado de pragas sem comprometer os recursos naturais. Além disso, é uma prática acessível, especialmente em regiões onde o uso de insumos químicos pode ser economicamente inviável. Práticas agrícolas que

favorecem o controle biológico natural garantem a sustentabilidade dos sistemas de produção, integrando a conservação da natureza e a produção de alimentos (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

A diversificação vegetal aumenta a disponibilidade de recursos para os inimigos naturais, contribuindo para o controle biológico em sistemas agrícolas diversificados (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000). Isso ocorre porque plantas diversificadas fornecem abrigo, néctar e pólen, elementos essenciais para a sobrevivência e reprodução de inimigos naturais.

2.3 Inimigos Naturais

Os inimigos naturais são organismos que desempenham um papel crucial na regulação das populações de pragas. Eles são fundamentais para o equilíbrio ecológico e são amplamente utilizados no controle biológico, uma técnica que visa diminuir a necessidade de insumos químicos. De acordo com Parra e Zucchi (2004), os inimigos naturais podem ser divididos em insetos predadores e parasitoides. Os chamados predadores são divididos em generalistas, que se alimentam de inúmeras presas e de diferentes grupos e específicos que se alimentam de um único tipo de presa. Esse grupo precisa de mais de uma presa para completar seu ciclo de vida diferentemente dos parasitoides que necessitam de apenas um hospedeiro para completar seu ciclo de vida e com isso são mais específicos no momento de escolha de seu hospedeiro (CAVALCANTI *et al.*, 2008).

Esta guilda de organismos benéficos, são caracterizados por serem capazes de se alimentar de outros insetos que causam danos econômicos, ao pequeno produtor familiar e, até a grandes safras na agricultura. Estes grupos de artrópodes são agentes do controle biológico que têm ação positiva para o equilíbrio do agroecossistema. Diversos organismos, como fungos, vírus, bactérias e artrópodes, habitam a atmosfera terrestre. Dentre eles, apenas os insetos possuem cerca de um milhão de espécies já identificadas, o que segundo alguns especialistas, representa apenas 20% das espécies existentes e que ainda deverão ser descobertas e

identificadas no futuro. Esse número de espécies é ainda infinitamente superior quando consideramos também os demais organismos mencionados anteriormente (fungos, vírus e bactérias) (DE FREITAS BUENO; ADENEY *et al.*, 2012).

Um inimigo natural pode ser considerado efetivo, quando este possui a capacidade de diminuir a praga antes de causar danos a níveis de perda do plantio, tanto para os pequenos quanto para os grandes produtores (VIEIRA *et al.*, 2016; CELLI, 2017; JUNIOR *et al.*, 2018).

2.4 Índices De Diversidade

A biodiversidade de uma comunidade pode ser estimada por modelos matemáticos, pois todas possuem uma série de atributos que possibilitam sua caracterização e separação das demais. A análise faunística é um desses métodos utilizados para essa mensuração que se utiliza de diversos índices (PEREIRA *et al.*, 2018). Os índices de diversidade geram informações do estado da comunidade em questão, bem como comparam as mesmas e identificam quais espécies componentes são mais importantes no ambiente (GOTELLI, 2009).

A diversidade pode ser classificada em alfa (α), beta (β) e gama (γ), sendo que a diversidade α é a diversidade local, ou seja, o total de espécies em um determinado habitat homogêneo. Já a diversidade β (diversidade diferencial) mede o quanto as comunidades são diferentes em relação às espécies constituintes ao longo de um gradiente ambiental. A diversidade γ , ou diversidade regional, é o número total de espécies observado em todos os habitats (WHITTAKER, 1972).

Os modelos ecológicos também nos fornecem padrões de diversidade que podem ser aplicados em agroecossistemas que, por sua vez, espera-se que sejam mais simplificados do que ecossistemas naturais. Assim como, geram informações referentes à identificação dos principais mecanismos reguladores do sistema e conseqüentemente, possibilitam projetar tendências populacionais para diferentes grupos funcionais (guildas), através da combinação de dados reais e previsões (GOTELLI, 1995).

Para conhecer a entomofauna de uma área, tanto de pragas, quanto de seus inimigos naturais, há necessidade de se conduzir levantamentos populacionais. Estes levantamentos de insetos em agroecossistemas são de extrema importância, pois, são a etapa inicial para a implementação de programas de manejo integrado de pragas (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). Os mesmos fornecem informações sobre o ciclo de vida, picos de ocorrência, densidade populacional dos insetos e de interações ecológicas, como as das pragas e seus inimigos naturais (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976, GARLET, 2010). Estas pesquisas também permitem o desenvolvimento de modelos ecológicos como suporte para implementação destes programas (GILBERT *et al.*, 1976). Assim como, podem fornecer informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram (LUTINSKI; GARCIA, 2005). Neste contexto, diversas pesquisas sobre a entomofauna são realizadas pelo mundo em diferentes ambientes, visando dentre outros objetivos, gerar informações sobre biodiversidade, conservação da fauna e relações ecológicas que possam auxiliar no manejo de insetos-praga, buscando tornar, principalmente os ambientes agrícolas sustentáveis (COSTA, 2012).

2.5 Armadilhas

Sobre os métodos para a condução dos levantamentos da entomofauna, as armadilhas são um método indireto de coleta onde não é necessária a presença constante do coletor, e geram informações relacionadas à distribuição, flutuação e diversidade dos insetos (ALMEIDA, 2018). A armadilha pode ser definida como um processo mecânico, físico ou químico que contribui para a captura de determinado organismo, para fins de monitoramento da população em questão (NAKANO; LEITE, 2000).

Dentre os diferentes tipos de armadilhas, o tipo *Moericke* é bastante utilizado, considerando-se a diversidade de insetos que permite coletar e seu baixo custo de implementação (COSTA, 2012). Estas armadilhas utilizam-se da cor da bandeja como atrativo, que pode variar, e um líquido em seu interior para a captura dos insetos (SILVA; CARVALHO, 2000, MARINONI; GANHO, 2003; SOUZA *et al.*,

2006; LARA *et al.*, 2007, MARTINS *et al.*, 2010). Outro tipo de armadilha é o tipo *Pitfall* muito utilizada para levantamento de insetos que habitam o solo, muito utilizados para levantamento em áreas agrícolas (BARROS *et al.*, 2006; VIEIRA *et al.* 2001; COSTA, 2012; CUNHA *et al.*, 2014).

As armadilhas *Moericke* e *Pitfall* são amplamente utilizadas em estudos de biodiversidade para capturar insetos, cada uma com características específicas que as tornam adequadas para determinados grupos e habitats (MICHEREFF FILHO, 2017).

A armadilha *Moericke*, também conhecida como armadilha de bandeja amarela, é composta por recipientes amarelos contendo uma solução de água e detergente. Essa armadilha é eficaz para capturar insetos voadores, especialmente aqueles atraídos pela cor amarela, que é similar à coloração de flores, como abelhas, vespas e moscas. O método foi descrito por Moericke (1951) e é amplamente empregado em estudos de polinização e monitoramento de populações de insetos em áreas agrícolas e naturais. Southwood (1978) destacou a importância dessa armadilha em estudos ecológicos, ressaltando sua capacidade de capturar uma ampla diversidade de espécies com baixo custo operacional.

Já as armadilhas *Pitfall*, ou armadilhas de queda, tem sua eficiência associada à simplicidade de instalação e à capacidade de capturar organismos que se movimentam ativamente no solo, fornecendo dados confiáveis sobre a abundância e diversidade desses artrópodes. Segundo Greenslade (1967), a armadilha *Pitfall* é especialmente eficaz para medir a atividade relativa das espécies capturadas, sendo adequada para comparar comunidades em diferentes habitats.

Essas armadilhas, quando usadas em conjunto, fornecem uma visão abrangente da comunidade de insetos em um determinado local, permitindo capturar espécies tanto voadoras quanto terrestres. A integração desses métodos é essencial para avaliar os impactos de diferentes manejos vegetais (DIORO, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Conduzir levantamentos populacionais de inimigos naturais em três áreas no *Campus Petrolina Zona Rural* do IFSertoPE.

3.2 Objetivos Específicos

- Conhecer a diversidade de inimigos naturais nos ambientes estudados;
- Verificar em qual das áreas apresenta a maior diversidade de inimigos naturais;
- Verificar se há similaridades entre as distintas áreas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

Os levantamentos foram conduzidos nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Petrolina Zona Rural* ($-9^{\circ}33'50''$ S, $-40^{\circ} 68'81''$ W), em três áreas distintas sob diferentes sistemas: Monocultivo - área de citros ($9^{\circ}20'10.5''$ S $40^{\circ}41'58.6''$ W), Policultivo – localizada dentro da área do Núcleo de Extensão em Agroecologia (NEA) ($9^{\circ}20'12.0''$ S $40^{\circ}41'54.4''$ W) e na área de Recaatingamento ($9^{\circ}20'11.0''$ S $40^{\circ}41'45.6''$ W).

As áreas estudadas possuíam as seguintes propriedades:

Monocultivo: Área com 656 m², no espaçamento 3,0 m x 5,0 m, cultivo orgânico de produção e sistema de irrigação por gotejamento, com seis filas, sendo duas de laranja (*Citrus sinensis* L.), duas de lima ácida Tahiti (*Citrus latifolia* L.) e duas de tangerina (*Citrus reticulata* L.). Entre os meses de setembro a novembro de 2023 as plantas estavam na fase vegetativa e, entre os meses de março a maio de 2024 estavam na fase de frutificação (Fig. 1).

Figura 1 - Área de monocultivo de Citros do *Campus Petrolina Zona Rural* do IF Sertão PE, Petrolina-PE, 2025.



Fonte - Google Earth, 2025.

Policultivo: Área com 288 m², contendo diversas culturas como, milho (*Zea mays* L.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), mamão (*Carica papaya* L.), amendoim (*Arachis hypogaea* L.), cebolinha (*Allium fistulosum* L.), cúrcuma (*Curcuma longa* L.), lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.), moringa (*Moringa oleífera* Lam.) abacaxi (*Ananas comosus* L.), pitaya (*Hylocereus* spp), pimenta-dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* L.), margaridão (*Calendula officinalis* L.), chuchu-cabaça (*Sechium edule* Jacq.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), rami (*Boehmeria nivea* L.), tomate-saladete (*Solanum lycopersicum* L.), capim-santo (*Cymbopogon citratus* DC.), citronela (*Cymbopogon nardus* L.) e girassol (*Helianthus annuus* L.), além de algumas tuberosas, batata (*Solanum tuberosum* L.), macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz.) e inhame-cará (*Dioscorea alata* L.), com sistema de irrigação por microaspersão, cultivo orgânico de produção e em diferentes fases fenológicas (vegetativa, florescimento, frutificação e maturação) (Fig. 2).

Figura 2 - Área de policultivo do *Campus Petrolina Zona Rural* do IFSertaoPE, Petrolina-PE, 2025.



Fonte - Google Earth, 2025.

Recaatingamento: Área com 56.968 m², com espécies nativas adensadas, jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* Willd.), mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.), xique-xique (*Pilosocereus gounellei* F. A. C. Weber), coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri* Willd), melosa (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*

Arruda.), umburana-de-cambão (*Amburana cearenses* Allemao), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), caraibeira (*Tabebuia caraíba* Mart. ex DC.), caroá (*Neoglaziovia variegata* Arruda), macambira (*Bromelia laciniosa* L.) aroeira (*chinus terebinthifolius* Raddi.) e faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.), em diferentes fases fenológicas (Fig 3).

Figura 3 - Área de recaatingamento do *Campus Petrolina Zona Rural* do IFSertaoPE, Petrolina-PE, 2025.



Fonte - Google Earth, 2025.

4.2 Coleta e Identificação dos Insetos

Para captura dos insetos foram instaladas duas armadilhas do tipo *Moericke* (recipiente plástico de cor amarela) em cada área (espaçadas cinco metros uma da outra na entrelinha central) uma colocada sob uma altura de um metro (Fig. 4B) e outra na superfície do solo (Fig. 4A) medindo em seu interior 400 mL de água e detergente neutro (5%). Também foram instaladas duas armadilhas do tipo *Pitfall* contendo 15 cm de diâmetro e 10 cm de altura, preenchido com 500 mL da mistura de água e detergente neutro (5%), enterradas até o nível do solo (Fig. 4C), com um total de quatro armadilhas em cada área.

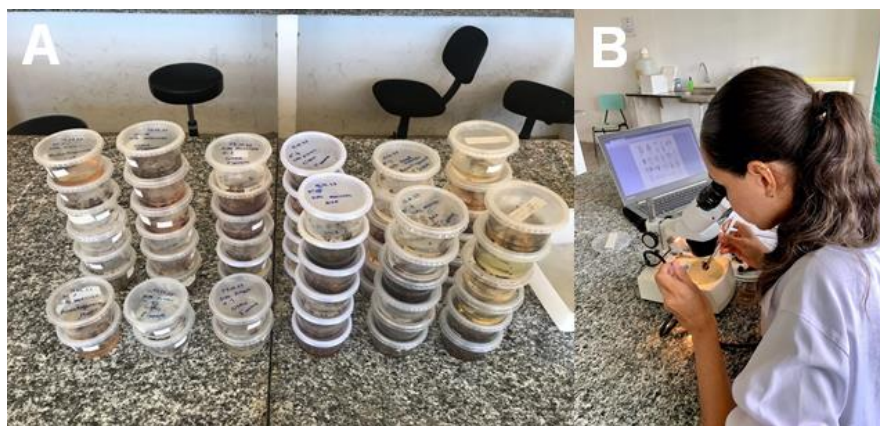
Figura 4 - Armadilhas instaladas em campo. (A) Armadilha *Moericke* rente ao solo; (B) Armadilha *Moericke* 1m do solo; (C) Armadilha *Pitfall*, Petrolina-PE, 2025.



Fonte - A autora, 2025.

Semanalmente, o líquido no interior das armadilhas foi renovado e os insetos coletados acondicionados em recipientes com álcool 70% devidamente etiquetados (Figura 5A). Os levantamentos foram conduzidos em dois períodos distintos: O primeiro período entre os meses de setembro a novembro de 2023 e, o segundo, entre os meses de março a maio de 2024. O material coletado foi triado no laboratório de proteção de plantas do IFSertaoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural para posterior identificação taxonômica (Figura 5B).

Figura 5 - Material coletado para identificação. (A) insetos coletados e acondicionados; (B) Identificação, no Laboratório de Proteção de Plantas, Petrolina-PE, 2025.



Fonte - A autora, 2025.

Os insetos coletados foram identificados a nível de família. A identificação foi feita com o auxílio de chaves dicotômicas específicas para esta finalidade (GALLO *et al.* 2002; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005 e RAFAEL *et al.* 2012).

4.3 Análise de Dados

Após a identificação dos espécimes coletados, os seguintes índices de diversidade foram calculados: Diversidade alfa (α): obtida através do cálculo dos índices de Shannon (H'), onde mede a diversidade de uma comunidade em questão; Margalef (DMg), mede a riqueza de táxons, ou seja, o número de espécies diferentes presentes em uma área e quanto maior o valor, maior a diversidade de espécies; Simpson (D), mede a dominância de uma espécie em relação as demais e Pielou (J), mede a equitabilidade de uma comunidade, ou seja a distribuição das abundancias das espécies.

Para determinação da diversidade β foram calculados os coeficientes de similaridade de Sorensen (C_s).

Além do coeficiente de similaridade, foi calculado também a medida de diversidade beta (β) de Whittaker (β_w).

Os índices de diversidade foram calculados por meio do software Past 1.73 (Paleontological Statistics) (HAMMER *et al.*, 2007). O quociente de similaridade de Sorensen através do programa ANAFAU (MORAES *et al.*, 2003).

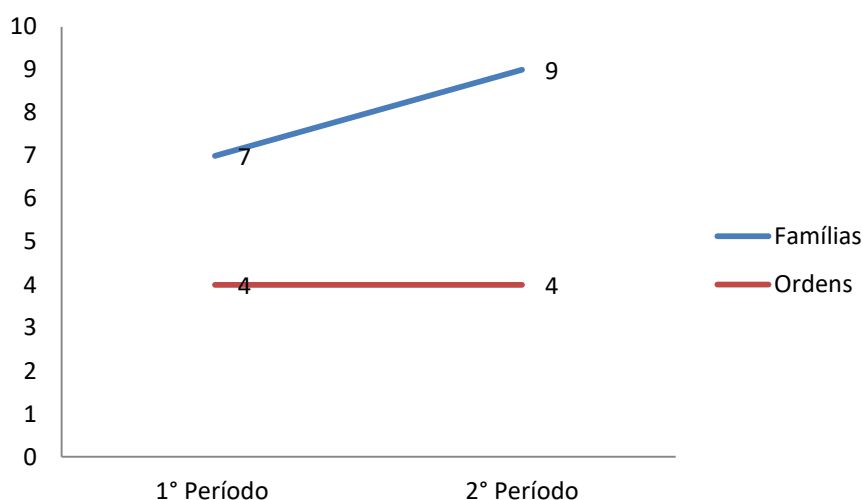
Os dados meteorológicos de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (%) e precipitação (mm) foram coletados na estação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o primeiro período de avaliação, nos meses de setembro a novembro de 2023, foram coletados 5.863 indivíduos distribuídos em 4 Ordens e 7 Famílias (Fig. 6). O maior número de espécimes coletados foi encontrado na área de monocultivo com a armadilha *Pitfall* com um total de 1.722 insetos coletados, seguida pela área de recaatingamento, com a armadilha *Moericke* (999), monocultivo com armadilha *Moericke* (964) e, a área de policultivo com a armadilha *Pitfall* (894) (Tabela 1).

Nos levantamentos de março a maio de 2024, foram coletados 4.284 indivíduos distribuídos em 4 Ordens e 9 Famílias (Fig. 6). O maior número de espécimes coletados foi encontrado na área de monocultivo com a armadilha *Pitfall* com um total de 1905 insetos coletados, seguida pela área de policultivo com a armadilha, *Moericke* (612), área de policultivo com a armadilha *Pitfall* (575) e a área de monocultivo com a armadilha *Moericke* (427) (Tabela 1).

Figura 6 – Variação no número de ordens e famílias de inimigos naturais nos dois períodos de levantamento nas três áreas do IF Sertão PE, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.



Fonte – A autora, 2025.

Tabela 1 - Total de espécimes coletados nas três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.

Armadilhas	1º período			2º período		
	Áreas			Áreas		
	R	M	P	R	M	P
<i>Moericke</i>	999	964	432	424	427	612
<i>Pitfall</i>	852	1722	864	341	1905	575
Total		5.863			4.284	

R = recaatingamento; M = monocultivo; P = policultivo

Fonte – A autora, 2025.

Nos dois períodos de levantamentos, a maioria dos espécimes coletados pertence à família Formicidae e Dolichopodidae. As armadilhas do tipo *Pitfall* capturaram uma quantidade significativa de formicídeos, enquanto que as armadilhas do tipo *Moericke* capturaram uma quantidade significativa de moscas predadoras da família Dolichopodidae (Tabela 2). De acordo com Costa (2012), os formicídeos são considerados como os mais abundantes e importantes predadores para o controle biológico, principalmente nas plantas jovens e vegetação de pequeno porte e devido à capacidade que esses artrópodes têm de localizar suas presas, mesmo quando estão em baixa densidade (OLIVEIRA; ÁVILLA, 2010). Da mesma forma, a família Dolichopodidae, pertencente à Ordem Diptera, contendo hoje cerca de 152.000 espécies descritas (WIEGMANN, 2011), que podem ser encontradas em diferentes ambientes e se alimentarem de diferentes substratos.

Os dolichopodídeos também foram encontrados no estudo desenvolvido por Hoshino et al. (2011), onde foram os predadores mais atraídos pelas espécies vegetais da família Fabaceae. As mesmas foram encontradas na área de policultivo (Feijão e amendoim).

Em relação aos índices faunísticos de diversidade e uniformidade de inimigos naturais coletados nas três áreas: a área de policultivo apresentou maior índice registrado de diversidade de inimigos naturais em armadilhas *Moericke* α ($H' = 1.06$) e α ($H' = 0.85$). Enquanto o maior índice registrado em armadilhas *Pitfall* foi à área de recaatingamento α ($H' = 0.27$) e α ($H' = 0.39$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de espécimes coletados, índices faunísticos de diversidade e uniformidade de inimigos naturais coletados nas três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.

Ordem	Família	1° Período						2° Período					
		Áreas											
		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hymenoptera	*Formicidae	930	849	441	1663	176	882	167	310	36	1889	446	560
	Vespidae	56	1	26	6	16	2	45	2	12	1	10	5
	Sphecidae	4	0	8	1	14	1	4	0	1	0	3	0
	Pompilidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Diptera	*Dolichopodidae	9	0	489	48	213	2	134	1	307	6	106	2
	Sarcophagidae	0	0	0	4	11	1	62	19	70	6	40	1
	Asilidae	0	0	0	0	0	0	12	8	0	1	7	5
Coleoptera	Coccinellidae	0	1	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0
Dermaptera	Anisolabididae	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2
	Total	999	852	964	1722	432	894	424	341	427	1905	612	575
	Shannon (<i>H'</i>)	0,29	0,27	0,83	0,17	1,06	0,09	0,79	0,39	0,77	0,05	0,85	0,15
	Margalef (<i>DMg</i>)	0,43	0,44	0,44	0,53	0,82	0,88	0,82	0,85	0,82	0,66	0,77	0,78
	Dominância (<i>D</i>)	0,86	0,98	0,46	0,93	0,41	0,97	0,28	0,83	0,55	0,98	0,46	0,94
	Equitabilidae (<i>J'</i>)	0,21	0,01	0,6	0,1	0,59	0,04	0,77	0,22	0,48	0,03	0,47	0,08

*taxon predominante; I = *Moericke*; II = *Pitfall*;

Fonte – A autora, 2025.

Considerando que o maior número de espécimes tenha sido coletado na área de monocultivo com a armadilha *Pitfall*, sistemas simplificados, como monoculturas, frequentemente apresentam maior abundância de insetos devido à disponibilidade de recursos específicos, mas possuem menor diversidade por limitarem a heterogeneidade de nichos (ALTIERI, 1999). A diversidade não depende apenas do número total de indivíduos, mas da distribuição equitativa entre as espécies presentes; ambientes com alta dominância de poucas espécies tendem a apresentar menor diversidade efetiva. (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2006).

Os valores de equitabilidade de Pielou (J') mostra que o maior índice foi encontrado na área de monocultivo em armadilhas *Moericke* ($J' = 0.60$) e ($J' = 0.77$) na área de Recaatingamento em armadilhas *Pitfall* (Tabela 2). Esse resultado indica uma boa uniformidade na distribuição das famílias de inimigos naturais. A elevada equitabilidade em recaatingamento reflete a maior diversidade estrutural e funcional do ambiente, como observado por Silva et al. (2019), que destacam a capacidade de áreas nativas em recuperação de sustentar comunidades mais equilibradas. Por outro lado, o alto valor de equitabilidade na área de citros sugere que, apesar de ser uma monocultura, condições específicas do manejo podem favorecer comunidades com níveis razoáveis de uniformidade, corroborando os achados de Martins et al. (2020).

Com relação à dominância de Simpson, o maior índice registrado foi na área de recaatingamento em armadilhas *Pitfall* ($D = 0.98$) e ($D = 0.98$) na área de monocultivo com armadilhas *Pitfall* (Tabela 2). Os altos valores de dominância obtidos tanto na área de monocultivo quanto na de recaatingamento reflete na dominância da família Formicidae em ambas as áreas. Este padrão é consistente com estudos que mostram que sistemas de monocultura, frequentemente favorecem espécies generalistas e oportunistas (MARTINS *et al.*, 2020). No caso do recaatingamento, a alta dominância pode refletir um estágio inicial de recuperação ecológica, onde espécies pioneiras são predominantes, como sugerido por Silva *et al.* (2019). A similaridade entre os índices em ambas as áreas pode estar associada ao tipo de armadilha utilizada, uma vez que as armadilhas *Pitfall* capturam preferencialmente espécies de solo, que tendem a exibir altos níveis de dominância em habitats específicos (COSTA *et al.*, 2018).

De acordo com o índice de Margalef (DMg), considera como baixa diversidade os valores de riqueza específica menores que 2,0 e como alta os valores do índice maiores que 5,0, portanto, todas as áreas (Monocultivo, policultivo e recaatingamento) com a utilização das duas armadilhas (*Moericke* e *Pitfall*) apresentaram baixa riqueza de táxons coletados (Tabela 2).

Com relação à dominância, abundância, frequência e constância dos inimigos naturais, na área de policultivo, a Família Formicidae da Ordem Hymenoptera, destacou-se como super abundante (sa) (Tabela 3), super dominante (SD) (Tabela 4), super frequente (SF) (Tabela 5) e constante (W) (Tabela 6), com a utilização da armadilha *Pitfall*, fator que ocorreu principalmente por conta de serem especializadas em capturar insetos que habitam o solo ou que caminham sobre o mesmo (AQUINO *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2016). Outro fator foram às gramíneas da família Poaceae presentes na área (Milho, cana-de-açúcar e citronela), apresentam características estruturais e químicas que favorecem a atração de formigas, funcionando como um habitat favorável devido à disponibilidade de recursos como néctar extrafloral e refúgios. (PERFECTO & VANDERMEER, 1996).

A família Anisolabididae, da ordem Dermaptera, destacou-se como comum (c) (Tabela 3), não dominante (ND) (Tabela 4), frequente (F) (Tabela 5) e acidental (Z) (Tabela 6). Embora presentes em diversas áreas, as espécies da família Anisolabididae geralmente possuem impacto reduzido nas dinâmicas populacionais de artrópodes em comparação a grupos dominantes (BRICEÑO; EBERHARD, 1995).

A família Coccinellidae, da ordem Coleoptera, foi considerada como muito abundante (ma) (Tabela 3) na área de policultivo, armadilha *Pitfall*, isso possivelmente devido à atratividade que os coccinelídeos têm pela lavanda (*Lavandula spp.*). De acordo com Torrico *et al.*, 2020, as plantas aromáticas da família Lamiaceae, incluindo a lavanda, têm mostrado atrair coccinelídeos devido ao néctar e aos insetos predadores que se abrigam nelas, criando um ambiente propício para esses predadores biológicos. Os coccinelídeos são sensíveis à estrutura do habitat, apresentando maior riqueza de espécies em paisagens heterogêneas, onde encontram maior variedade de micro-habitats e fontes de alimento (GARDINER *et al.*, 2009).

Tabela 3 - Índices faunísticos de abundância de inimigos naturais nas três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.

Ordem	Família	1º Período						2º Período					
		Áreas											
		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hymenoptera	*Formicidae	ma	ma	ma	ma	ma	sa	ma	sa	ma	sa	ma	sa
	Vespidae	ma	ma	ma	ma	ma	c	c	ma	ma	c	ma	a
	Sphecidae	ma	-	ma	ma	ma	d	d	-	ma	-	ma	-
	Pompilidae	-	-	-	-	-	-	-	ma	-	-	-	-
Diptera	*Dolichopodidae	ma	-	ma	ma	ma	c	a	ma	ma	a	ma	c
	Sarcophagidae	-	-	-	ma	ma	d	c	ma	ma	a	ma	d
	Asilidae	-	-	-	-	-	-	d	ma	-	c	ma	a
Coleoptera	Coccinellidae	-	ma	-	-	ma	ma	-	-	ma	-	-	-
Dermaptera	Anisolabididae	-	ma	-	-	-	c	-	-	-	c	-	c

*taxon predominante; I = *Moericke*; II = *Pitfall*; ma = muito abundante; sa = super abundante; a = abundante; c = comum; d = disperso;

Fonte – A autora, 2025.

Tabela 4 - Índices faunísticos de Dominância de inimigos naturais nas três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.

Ordem	Família	1º Período						2º Período					
		Áreas											
		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hymenoptera	*Formicidae	D	D	D	D	D	SD	D	SD	D	SD	D	SD
	Vespidae	D	ND	D	D	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND
	Sphecidae	ND	-	D	ND	D	ND	ND	-	ND	-	ND	-
	Pompilidae	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-
Diptera	*Dolichopodidae	D	-	D	D	D	ND	D	ND	D	D	D	ND
	Sarcophagidae	-	-	-	ND	D	ND	ND	D	D	D	D	ND
	Asilidae	-	-	-	-	-	-	ND	D	-	ND	D	ND
Coleoptera	Coccinellidae	-	ND	-	-	ND	ND	-	-	ND	-	-	-
Dermaptera	Anisolabididae	-	ND	-	-	-	ND	-	-	-	ND	-	ND

*taxon predominante; I = *Moericke*; II = *Pitfall*; D = dominante; ND= não dominante; SD = super dominante

Fonte – A autora, 2025.

Tabela 5 - Índices faunísticos de Frequência de inimigos naturais nas três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.

Ordem	Família	1° Período						2° Período					
		Áreas											
		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hymenoptera	*Formicidae	MF	MF	F	MF	MF	SF	MF	SF	F	SF	MF	SF
	Vespidae	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	MF
	Sphecidae	F	-	F	F	F	PF	PF	-	F	-	F	-
	Pompilidae	-	-	-	-	-	-	-	F	-	-	-	-
Diptera	*Dolichopodidae	F	-	F	F	MF	F	MF	MF	MF	MF	F	F
	Sarcophagidae	-	-	-	F	F	PF	F	F	F	MF	F	PF
	Asilidae	-	-	-	-	-	-	PF	F	-	F	F	MF
Coleoptera	Coccinellidae	-	F	-	-	F	MF	-	-	F	-	-	-
Dermaptera	Anisolabididae	-	F	-	-	-	F	-	-	-	F	-	F

*taxon predominante; I = *Moericke*; II = *Pitfall*; MF = muito frequente; F = frequente; SF = super frequente; PF = pouco frequente

Fonte – A autora, 2025.

Tabela 6 - Índices faunísticos de Frequência de inimigos naturais nas três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. 2023-2024.

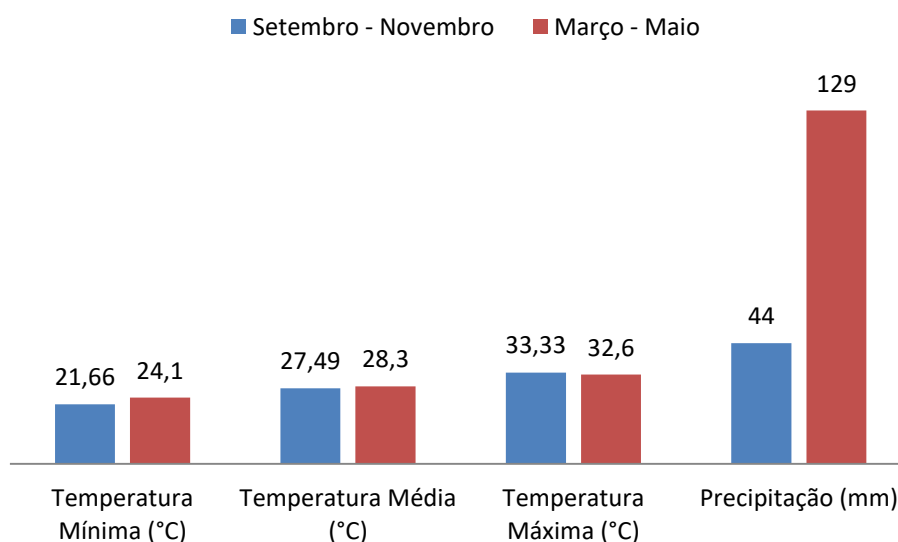
Ordem	Família	1° Período						2° Período						
		Áreas												
		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Hymenoptera	*Formicidae	W	W	W	W	W	W	W	W	W	Y	W	W	W
	Vespidae	W	Z	W	Z	W	Y	W	Z	W	Z	W	Y	
	Sphecidae	Z	-	Y	Z	W	Z	Z	-	Z	-	Z	-	
	Pompilidae	-	-	-	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	
Diptera	*Dolichopodidae	Y	-	W	W	W	Y	W	Y	W	Z	W	Z	
	Sarcophagidae	-	-	-	Z	Y	Z	Y	Z	W	Z	Y	Z	
	Asilidae	-	-	-	-	-	-	W	Z	-	Z	Y	Y	
Coleoptera	Coccinellidae	-	Z	-	-	Y	Z	-	-	Z	-	-	-	
Dermaptera	Anisolabididae	-	Z	-	-	-	Y	-	-	-	Z	-	Z	

*taxon predominante; I = *Moericke*; II = *Pitfall*; W = constante; Y = acessória; Z = acidental

Fonte – A autora, 2025.

A análise das condições climáticas dos dois períodos de coleta revela uma pequena variação na temperatura média, com valores de 27,49°C no primeiro período e 28,3°C no segundo, indicando que, apesar da diferença observada, a temperatura não variou de forma expressiva entre os dois períodos. No entanto, a mínima e a máxima registradas no segundo período de coleta (24,1°C e 32,6°C, respectivamente) indicam que, embora a média tenha mostrado uma variação moderada, a amplitude térmica no segundo período foi ligeiramente mais estável, com temperaturas mínimas mais altas, o que pode estar relacionado a condições climáticas mais quentes e úmidas. Por outro lado, a precipitação apresentou uma diferença significativa entre os dois períodos: 44 mm no primeiro período contra 129 mm no segundo (Fig. 7). Esse aumento expressivo de 85 mm no volume de chuvas no segundo período reflete uma mudança importante no regime climático, que pode ter influenciado diretamente as condições ambientais e biológicas observadas na área de estudo.

Figura 7 - Valores médios mensais de Temperatura e Precipitação nos dois períodos de avaliação do IF Sertão PE, *Campus Petrolina Zona Rural*, Petrolina-PE, 2025.



Fonte – A autora, 2025.

As famílias Pompilidae e Asilidae, das ordens Hymenoptera e Diptera, respectivamente, foram encontradas apenas no segundo período de levantamento, destacando-se como muito abundante (ma) na área de recaatinagemnto em armadilhas *Pitfall* (Tabela 3). A presença exclusiva e a alta abundância das famílias Pompilidae e Asilidae no segundo período de levantamento, que foi mais chuvoso,

podem estar diretamente relacionadas às condições climáticas dessa estação. Em ecossistemas tropicais secos, como a Caatinga, a precipitação é um fator determinante na dinâmica das comunidades de insetos. Durante a estação chuvosa, há um aumento na disponibilidade de recursos, como água e alimento, além de condições microclimáticas mais favoráveis, o que pode propiciar um ambiente ideal para a atividade e reprodução de diversas espécies de insetos (AZEVEDO *et al.*, 2015).

Estudos indicam que a abundância de insetos em ecossistemas tropicais secos varia ao longo do ano devido a mudanças climáticas e na disponibilidade de recursos vegetais (LOPES *et al.*, 2023).

Em relação à similaridade de famílias entre áreas, o maior índice foi obtido entre as áreas Recaatingamento x Monocultivo em armadilhas *Moericke* com quociente de Sorensen (100%) no primeiro período de levantamento (Tabela 7). No segundo período de levantamento com quociente de Sorensen (100%), Recaatingamento X Policultivo em armadilhas *Moericke*, Policultivo x Monocultivo em armadilhas *Pitfall* (Tabela 9). Esses resultados demonstram que a movimentação dos insetos ao longo dos gradientes ambientais foi alta. Quanto maior a similaridade entre comunidades de artrópodes de habitats adjacentes, maior a probabilidade de ocorrer dispersão de indivíduos entre esses habitats (FAGUNDES *et al.* 2011).

Enquanto isso, a menor similaridade foi observada entre as áreas Recaatingamento x Policultivo, na armadilha *Pitfall*, com quociente de Sorensen (72,73%) (Tabela 7). Tanto a área de vegetação nativa quanto a de Policultivo possam ser compostas por uma diversidade de inimigos naturais, pois as diferenças estruturais e funcionais entre os dois tipos de ecossistemas geralmente resultam em uma baixa similaridade. A vegetação nativa frequentemente apresenta uma complexidade estrutural e uma variedade de nichos ecológicos que não são encontrados em áreas de cultivo misto, onde as espécies são escolhidas principalmente com base em suas características produtivas. (HOBBS; HARRIS, 2001).

Tabela 7 - Quociente de similaridade de Sorensen das famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo *Moericke* e *Pitfall* em três áreas do IF Sertão PE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2023.

1º Período de avaliação								
Associação entre áreas (AxB)	Famílias em comum		Família (A)		Família (B)		Sorencen Q.S.	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Recaatingamento x Monocultivo	4	4	4	4	4	5	1 ou 100%	0,88 ou 88,89%
Recaatingamento x Policultivo	4	4	4	4	6	7	0,8 ou 80%	0,72 ou 72,73%
Monocultivo x Policultivo	4	5	4	5	6	7	0,8 ou 80%	0,83 ou 83,33%

I = *Moericke*; II = *Pitfall*;

Fonte - A autora, 2025.

Tabela 8 - Quociente de similaridade de Sorensen das famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo *Moericke* e *Pitfall* em três áreas do IF Sertão PE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2024.

2º Período de avaliação								
Associação entre áreas (AxB)	Famílias em comum		Família (A)		Família (B)		Sorencen Q.S.	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Recaatingamento x Monocultivo	5	5	6	6	6	6	0,83 ou 83%	0,83 ou 83%
Recaatingamento x Policultivo	6	5	6	6	6	6	1 ou 100%	0,83 ou 83%
Monocultivo x Policultivo	5	6	6	6	6	6	0,83 ou 83%	1 ou 100%

I = *Moericke*; II = *Pitfall*;

Fonte - A autora, 2025.

Os resultados obtidos para o índice de Whittaker ($\beta=0.28$) e ($\beta=0.16$) com armadilhas *Moericke*, ($\beta=0.31$) e ($\beta=0.16$) e armadilhas *Pitfall* (Tabela 8 e 9), indicam uma baixa diversidade beta nas três áreas estudadas, sugerindo uma alta similaridade na composição de espécies. A menor diversidade observada com as armadilhas *Moericke* pode ser atribuída à maior mobilidade dos insetos capturados, como himenópteros e dípteros, enquanto as armadilhas *Pitfall*, que amostraram organismos terrestres menos móveis, capturaram uma fauna ligeiramente mais heterogênea.

Tabela 9 - Índices de diversidade β de Whittaker de famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo *Moericke* e *Pitfall* em três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2023.

1° Período de avaliação								
	Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Geral	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Recaatingamento	-	-	-	0,55	0,2	0,27	0,28	0,31
Monocultivo	0	0,55	-	-	0,2	0,16		
Policultivo	0,2	0,27	0,2	0,16	-	-		

I = *Moericke*; II = *Pitfall*;
 Fonte - A autora, 2025.

Tabela 10 - Índices de diversidade β de Whittaker de famílias de inimigos naturais coletados em armadilhas do tipo *Moericke* e *Pitfall* em três áreas do IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, 2024.

2° Período de avaliação								
	Recaatingamento		Monocultivo		Policultivo		Geral	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Recaatingamento	-	-	0,16	0,16	0	0,16	0,16	0,16
Monocultivo	0,16	0,16	-	-	0,16	0		
Policultivo	0	0,16	0,16	0	-	-		

I = *Moericke*; II = *Pitfall*;
 Fonte: A autora, 2025.

O período de avaliação pode ter influenciado a população de insetos de várias maneiras, principalmente devido às variações sazonais nas condições ambientais, como temperatura, precipitação e disponibilidade de recursos. Durante o estudo, essas condições variaram entre os dois períodos de coleta, o que provavelmente afetou a abundância e diversidade das populações de insetos observadas (GOMEZ *et al.*, 2019).

Este trabalho contribui significativamente para o manejo das pragas ao fornecer uma compreensão detalhada das interações entre as populações de insetos e seu ambiente, ajudando a identificar fatores que influenciam a dinâmica de pragas e seus inimigos naturais. A compreensão das interações entre as populações de

insetos e o ambiente, incluindo a dinâmica das populações de pragas e seus inimigos naturais, é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável de pragas, que consideram tanto o controle biológico quanto as condições ambientais" (SÁ *et al.*, 2017).

A predominância das formigas em todas as áreas do estudo pode ser justificada pela sua adaptabilidade ecológica. As formigas são um dos grupos mais diversos e abundantes de insetos, capazes de ocupar uma ampla gama de habitats e interagir com diversas outras espécies. Sua predominância é um reflexo direto de sua capacidade de se adaptar às condições ambientais e de suas funções ecológicas fundamentais. (PEREIRA *et al.*, 2015).

Dessa forma, este estudo contribui para o entendimento da influência da diversificação vegetal na diversidade de inimigos naturais, fornecendo informações que podem ser aplicadas em estratégias de manejo sustentável na região. A adoção de práticas que favoreçam a presença de inimigos naturais, como o consórcio de culturas e o plantio de espécies atrativas, pode ser uma alternativa viável para produtores interessados e aumentar a eficiência do controle biológico (OLIVEIRA; COSTA, 2015), e como o período de avaliação podem influenciar a população de insetos.

6 CONCLUSÃO

- A família Formicidae foi predominante em todas as áreas durante os dois períodos de levantamentos;

- As armadilhas do tipo *Pitfall* capturaram uma quantidade significativa de formicídeos, enquanto que as armadilhas do tipo *Moericke* capturaram uma quantidade significativa de dolícopodídeos.

- O maior índice de equitabilidade foi encontrado na área de monocultivo em armadilhas *Moericke* e na área de recaatingamento em armadilhas *Pitfall*.

- O maior índice de dominância foi registrado em armadilhas *Pitfall*, área de recaatingamento e monocultivo.

- A variação de famílias entre as áreas foi muito baixa

- Os índices de similaridade demonstram que a movimentação dos inimigos naturais ao longo dos gradientes ambientais foi alta.

- A menor similaridade foi observada entre as áreas de recaatingamento e policultivo, na armadilha *Pitfall*;

- A diversificação vegetal influenciou a maior diversidade de inimigos naturais, criando um ambiente mais equilibrado e propício ao controle biológico de pragas.

7 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. **Métodos de coleta e conservação de insetos**. Revista Agroecológica, v. 10, n. 2, p. 150-162, 2018.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2012.
- ALTIERI, M. A. **Ecological impacts of industrial agriculture and the possibilities for truly sustainable farming**. Monthly Review, v. 50, 60-71, 1998.
- ALTIERI, M. A. **How best can we use biodiversity in agroecosystems?** Outlook on Agriculture, v. 20, n. 1, p. 15-23, jan./março de 1991.
- ALTIERI, M. A.; LETORNEAU, D. K. **Vegetation management and biological control in agroecosystems**. Crop Protection, Oxford England, v. 1, p. 405-430, 1982.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 2. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2017.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Biodiversity, ecosystem function, and insect pest management in agricultural systems**. In: COLLINS, W. W.; QUALSET, C. O. (Eds.). Biodiversity in agroecosystems. Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 69-84.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Biological control in agroecosystems through management of entomophagous insects**. In: DHALIWAL, G. S.; HEINRICH, E. A. (Ed.). Critical Issues in Pest Management. Ludhiana: National Agricultural Technology Information Center, 1997. p. 67-86.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.
- ANDOW, D.A. **Vegetational diversity and arthropod population response**. Annual Review of Entomology, v. 36, p. 561-586, 1991.
- AQUINO, A. M.; MENEZES, E. L. A.; QUEIROZ, J. M. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("Pitfall-Traps")**. Seropédica: Circular Técnico EMBRAPA, 2006. p. 8.
- AZEVEDO, J. A. G. **Substituição do milho pela silagem de jaca em dietas para cordeiros confinados**. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 3, p. 1589-1608, 2015.
- BARBOSA, J. C.; SILVA, M. A.; OLIVEIRA, L. F. **Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas**. Brasília, DF: Embrapa, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921254/1/DOC28311.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- BARROS, R.; DEGRANDE, P. E.; RIBEIRO, J. F.; RODRIGUES, A. L. L.; NOGUEIRA, R. F.; FERNANDES, M. G. **Flutuação populacional de insetos**

predadores associados a pragas do algodoeiro. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 57-64, 2006.

BARROS. **Heterogeneidade ambiental e diversidade de samambaias.** 2009. Disponível em: https://ecologia.ib.usp.br/curso/2009/pdf/PO4/PO4_on_the_rocks.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

COSTA, E. M. **Entomofauna associada à cultura da melancia no semiárido do Rio Grande do Norte.** 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

COSTA, E. M.; ARAÚJO, E. L.; FERNANDES, D. R. R.; SILVA, P. A. F.; SALES JUNIOR, R. **Diversidade de métodos de amostragem de Hymenoptera na cultura da melancia no semiárido.** Horticultura Brasileira, v. 34, n. 2, p. 1806, 2016.

COSTA, R. M.; OLIVEIRA, J. A.; MENDES, F. T. **Eficácia de armadilhas Pitfall na captura de artrópodes de solo em diferentes sistemas de uso da terra.** Ecologia Aplicada, v. 16, n. 1, p. 24-31, 2018.

DE FREITAS BUENO; ADENEY. **Inimigos naturais das pragas da soja. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília, Brasil, EMBRAPA, p. 493-522, 2012.

DIORO, Gabriel Matos Fortes. **Levantamento e caracterização da entomofauna do Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru/SP.** Relatório de Iniciação Científica, Centro Universitário Sagrado Coração, Bauru, 2022. Disponível em: https://repositorio.unisagrado.edu.br/jspui/bitstream/handle/1310/1/LEVANTAMENTO%20E%20CARACTERIZA%C3%87%C3%83O%20DA%20ENTOMOFAUNA.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 20 jan. 2025. do Brasil: diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 81.

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.

EMATER-DF. **Práticas de manejo para controle de insetos-praga.** Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal, 2018. Disponível em: <https://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/praticas-insetos-praga.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2025.

FAGUNDES, C. K.; DI MARE, R. A.; WINK, C.; MANFIO, D. **Diversity of the families of Coleoptera captured with Pitfall traps in five different environments in Santa Maria, RS, Brazil.** Brazilian Journal of Biology, v. 71, n. 2, p. 381-390, 2011.

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

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

GARDINER, M. M. **Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA**. *Ecological Applications*, v. 19, n. 1, p. 143-154, 2009.

GARLET, J. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp.** 2010. 84 f., il. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

GILBERT, N.; GUTIERREZ, A. P.; FRAZER, B. D.; JONES, R. E. **Ecological relationships**. San Francisco: W. H. Freeman, 1976. p. 256.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 653 p.

GOTELLI, N. J. **A primer of ecology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1995. p. 206.

GOTELLI, N. J. **Medindo a diversidade de espécies**. In: GOTELLI, N. J. (Ed.). *Ecologia*. Londrina: Planta, 2009. cap. 9, p. 210-240.

GREENSLADE, P. J. M. **Pitfall trapping as a method for studying populations of *Carabidae* (Coleoptera)**. *Journal of Animal Ecology*, v. 36, n. 2, p. 301-310, 1967.

HOBBS, R. J.; HARRIS, J. A. **Restoration ecology: Repairing the Earth's ecosystems in the new millennium**. *Restoration Ecology*, v. 9, n. 2, p. 239-246, 2001.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. **Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture**. *Annual Review of Entomology*, v. 45, p. 175-201, 2000.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W.; FREITAS, S. **Amostragem de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae) através de armadilhas de *Moericke* em cafeeiro arábica**. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 74, n. 3, p. 239-244, 2007.

LOPES, K. L. **Stability, change, and reliable individual differences in electroencephalography measures: A lifespan perspective on progress and opportunities**. *Psychophysiology*, v. 60, n. 5, p. e14188, 2023.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. **Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina**. *Biotemas*, v. 18, n. 2, p. 73-86, 2005.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G. **Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 4, p. 737-744, 2003.

MARTINS, A. L.; NUNES, J. F.; ZAMPIERON, S. L. M. **Levantamento da himenopterofauna (classe Insecta) em uma mata de galeria contida numa matriz de pasto, no município de Pratápolis (MG), através da armadilha de *Moericke***. *Ciência Et Praxis*, v. 3, n. 5, p. 7-12, 2010.

MARTINS, R. P.; PEREIRA, J. C. R.; SANTOS, L. R. **Interações ecológicas e diversidade de artrópodes em áreas de monocultura e vegetação natural.** Revista Brasileira de Ecologia, v. 14, n. 3, p. 89-102, 2020.

MICHEREFF FILHO, J. M. **Diversidade populacional de artrópodes em cultivo de abobrinha italiana utilizando armadilhas Moericke e Pitfall.** Agrarian Academy, v. 4, n. 7, p. 177-184, 2017.

MORAES, R.C.B, HADDAD, M.L., SILVEIRA NETO, S., REYES, A.E.L. 2003. **Software para análise**

MORAIS, R. M. **Diversidade de plantas em horta é benéfica para controle de pragas.** Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul, 2023. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/diversidade-de-plantas-em-horta-e-benefica-para-controle-de-pragas>. Acesso em: 10 fev. 2025.

MOREIRA, A. F. C. **Manejo integrado de pragas florestais: fundamentos ecológicos, conceitos e táticas de controle.** 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 2014. 349.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas.** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 76.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; SANDEZ E., J. **Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable.** Berkeley (USA): University of California, 1999. p. 69.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. **Trichogramma in Brazil: feasibility of use after twenty years of research.** Neotropical Entomology, v. 33, n. 3, p. 271-281, 2004.

PEREIRA, L. S.; SILVA, L. F.; COSTA, E. M.; SILVA, P. A. F.; SALES JUNIOR, R. **Diversidade de métodos de amostragem de Hymenoptera na cultura da melancia no semiárido.** Horticultura Brasileira, v. 34, n. 2, p. 1806, 2015.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. **Microclimatic and habitat heterogeneity effects on the distribution of ants in agroecosystems.** Agriculture, Ecosystems & Environment, v. 57, n. 1, p. 15-29, 1996.

PIFFNER, L.; WYSS, E. Use of wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests, p. 165-186. In: GURR, G. M.; WRATTEN, S. D. (Ed.). **Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods.** CSIRO Publishing, 2004. p. 165-186. p. 256.

PIRES, C. A. Técnicas de diversificação da vegetação aumentam a diversidade de inimigos naturais na paisagem agrícola? **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: <https://abaagroecologia.org.br/revista/cad/article/view/16994/13093/86639>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SILVA, R. A.; CARVALHO, G. S. **Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilhas-de-solo.** Ciência Rural, v. 30, n. 2, p. 199-203, 2000.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. p. 419.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological Methods: with particular reference to the study of insect populations**. London: Chapman and Hall, 1978.

SOUZA, L.; BRAGA, S. M. P.; CAMPOS, M. J. O. **Himenópteros parasitoides (Insecta, Hymenoptera) em áreas agrícolas de Rio Claro, SP, Brasil**. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 73, n. 4, p. 465-469, 2006.

TORRICO, P.; BARRIENTOS, L.; FUENTES, D. **Effectiveness of aromatic plants for attracting natural enemies of aphids in urban gardens**. *Journal of Insect Conservation*, v. 24, n. 2, p. 303-312, 2020.

WHITTAKER, R. H. **Evolution and measurement of species diversity**. *Taxon*, v. 21, p. 213-251, 1972.

WIEGMANN, B. M. **Episodic radiations in the fly tree of life**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 108, n. 14, p. 5690-5695, 2011.