UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
CAMPUS II
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS- CCAA
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

DANILO DA SILVA ENEAS

ANÁLISE FAUNÍSTICA DE INSETOS ASSOCIADOS À CULTURA DA BERINJELA (*SOLANUM MELONGENAEM)* MANEJO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

LAGOA SECA-PB
2024

DANILO DA SILVA ENEAS

ANÁLISE FAUNÍSTICA DE INSETOS ASSOCIADOS À CULTURA DA BERINJELA (*SOLANUM MELONGENAEM)* MANEJO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do curso de Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.
Área de concentração: Entomologia

Orientadora: Profª. Drª. Jéssica Karina da Silva Pachú

LAGOA SECA-PB
2024

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

E56a Enéas, Danilo da Silva.

Análise faunística de insetos associados à cultura da beringela (solanum melongenaem) manejo convencional e orgânico [manuscrito] / Danilo da Silva Enéas. - 2024.

17 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2024.

"Orientação : Prof. Dra. Jéssica Karina da Silva Pachú, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais - CCAA".

1. Insetos-pragas. 2. Controle biológico. 3. Inimigos naturais. I. Título

21. ed. CDD 632.7

Elaborada por Maria Adarlene Almeida Marinho - CRB - 15/329 BSCCSA

DANILO DA SILVA ENEAS

ANALISE FAUNÍSTICA DE INSETOS ASSOCIADOS À CULTURA DA BERINJELA (*SOLANUM MELONGENAEM)* MANEJO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

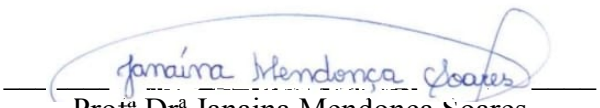
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do curso de Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.
Área de concentração: Entomologia

Aprovado em: 21/11/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Jéssica Karina da Silva Pachú (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof. Dr Dalmo Marcello de Brito Primo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profª Drª Janaina Mendonça Soares
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À Universidade Estadual da Paraíba pela oportunidade.

À família e amigos, pelo apoio, encorajamento e compreensão ao longo de toda a jornada, esse incentivo foi fundamental para que eu enfrentasse os desafios e aproveitasse ao máximo essa experiência.

A Hortaliças sempre verde na pessoa de Iluliane Correia, pelo apoio e atenção. Aos meus professores do curso de agroecologia, agradeço pela formação acadêmica sólida e pelos conhecimentos teóricos adquiridos, que pude aplicar e aprimorar.

Não posso deixar de agradecer aos clientes da empresa, pela confiança depositada em nosso trabalho e pelas oportunidades de interação e aprendizado durante as visitas técnicas. Suas perspectivas e desafios enfrentados no campo foram valiosos para minha formação profissional.

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio e contribuição de diversas pessoas e instituições, às quais expresso meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
3 METODOLOGIA	13
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

ANALISE FAUNÍSTICA DE INSETOS ASSOCIADOS À CULTURA DA BERINJELA (*SOLANUM MELONGENAEM)* MANEJO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Danilo da Silva Enéas

RESUMO

A berinjela é suscetível a uma ampla gama de insetos-praga, o que pode resultar em grandes perdas econômicas devido aos seus efeitos prejudiciais à saúde das plantas e à qualidade dos frutos. Estudos ecológicos que caracterizam populações de inimigos naturais e pragas podem auxiliar na melhor compreensão e desenvolvimento do planejamento de práticas com princípios agroecológicos. Portanto, análises faunísticas são extremamente relevantes, contudo, ainda não se encontrou registro de tais análises para a cultura da Berinjela. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar e identificar a entomofauna associada ao cultivo convencional e orgânico da berinjela. Foram realizadas avaliações para identificar pragas e inimigos naturais e foram caracterizadas através dos índices de constância, abundância, frequência e dominância, obtendo-se as espécies predominantes. A avaliação de todas as espécies encontradas indicou que o levantamento com maior diversidade foi na área de cultivo com manejo orgânico em relação ao convencional e insetos predadores apenas foram superdominantes no cultivo orgânico. Os resultados observados principalmente no cultivo orgânico, ilustram a importância da diversificação do agroecossistema e sugerem que esses cultivos apresentam uma fisiologia ecossistêmica diferenciada, com maior capacidade de regular e manter serviços ecológicos como o controle biológico natural de pragas.

Palavras-chave: Insetos-pragas, Controle biológico, inimigos naturais.

FAUNISTIC ANALYSIS OF INSECTS ASSOCIATED WITH EGGPLANT (*SOLANUM MELONGENAEM*) CULTURE CONVENTIONAL AND ORGANIC MANAGEMENT

Danilo da Silva Enéas

ABSTRACT

Eggplant is susceptible to a wide range of insect pests, which can result in major economic losses due to their detrimental effects on plant health and fruit quality. Ecological studies that characterize populations of natural enemies and pests can help to better understand and develop planning practices with agroecological principles. Therefore, faunal analyses are extremely relevant; however, no record of such analyses has yet been found for eggplant crops. Therefore, the present study aimed to evaluate and identify the entomofauna associated with conventional and organic eggplant cultivation. Assessments were carried out to identify pests and natural enemies and were characterized through constancy, abundance, frequency and dominance indices, obtaining the predominant species. The evaluation of all species found indicated that the survey with greater diversity was in the area of cultivation with organic management in relation to conventional management, and predatory insects were only superdominant in organic cultivation. The results observed mainly in organic cultivation illustrate the importance of agroecosystem diversification and suggest that these crops have a differentiated ecosystem physiology, with a greater capacity to regulate and maintain ecological services such as natural biological pest control.

Keywords: Faunistic analysis, Biological control, Natural enemies.

1 INTRODUÇÃO

A Berinjela *Solanum melongena* L. é uma planta herbácea, tropical perene, pertence ao gênero *Solanum* que inclui diversas plantas com flores, incluindo algumas culturas alimentares economicamente importantes de alto valor. A berinjela é conhecida por seu alto teor de água e baixo valor em calorias (Kandoliya et al., 2015). Além disso, a berinjela foi classificada entre os principais vegetais em termos de capacidade antioxidante devido à presença de antioxidantes como arginina, (Rai e Pandey, 1996). Além do seu valor alimentar, a berinjela é conhecida por seus valores medicinais devido à presença de fenóis, como antocianinas e estricnina, que têm o potencial de ajudar no tratamento de uma variedade de doenças, como câncer, hipertensão, hepatose (Magioli, 2005)

No entanto, a berinjela é suscetível a uma ampla variedade de insetos-praga, o que pode resultar em grandes perdas econômicas devido aos seus efeitos prejudiciais à saúde das plantas e à qualidade dos frutos (Sahu et al., 2023). O ataque de pragas pode significar uma redução de 28-85% no rendimento da cultura. (Ahmad, 1974).

Cerca de 53 espécies de insetos-praga o cultivo de berinjela em todo o mundo, das quais 20 (19 insetos e 1 ácaro) foram relatadas como causadoras de danos sérios (CAB International, 2017). No cenário atual, tem ocorrido uma batalha contínua para reduzir o nível de infestação das pragas para uma produção agrícola lucrativa. Embora alguns dos inseticidas utilizados controlem efetivamente as pragas da berinjela, pode haver a chance de desenvolvimento de resistência à inseticidas e efeitos adversos nos organismos não-alvo e no meio ambiente. Portanto, é necessário empregar estratégias de manejo de pragas ecologicamente corretas, econômicas e socialmente aceitáveis, como por exemplo, o controle biológico.

Nesse sentido, a amostragem de populações de insetos é um dos fundamentos do Manejo Integrado de Pragas (MIP), sendo determinante para que as várias táticas de controle, inclusive o controle biológico, sejam implementadas de forma eficaz com critério e em tempo hábil (Lopez et al., 2012). Estudos ecológicos que caracterizam populações de inimigos naturais e pragas podem auxiliar na melhor compreensão e desenvolvimento do planejamento de práticas de manejo focadas na diversidade vegetal, cuja premissa segue princípios agroecológicos (Aguiar-Menezes, 2017).

Portanto, análises faunísticas são extremamente relevantes, onde os índices de riqueza, frequência, abundância, dominância e diversidade de espécies, vão proporcionar maior compreensão na seleção de inimigos naturais mais adaptados e capazes de serem utilizados em programas de controle biológico aplicados (Souza et al., 2020).

Contudo, ainda não se encontrou registro de tais análises para amostragem da entomofauna na cultura da Berinjela no Brasil. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar e identificar a entomofauna associada ao cultivo convencional e orgânico da berinjela, através de análise faunística.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações para identificar pragas e inimigos naturais foram realizadas semanalmente no período de agosto a outubro de 2024, em duas áreas de cultivo de berinjela que pertencem a Empresa "Hortaliças Sempre Verde" na cidade de Alagoa Nova-PB. Entre os cultivos avaliados, um utiliza manejo orgânico, com controle de pragas realizado por meio de produtos biológicos, além de adubação foliar e orgânica como esterco bovino, Protamin GR (um produto com alto teor de matéria orgânica) e leonardita que também é fonte de nutrientes. O outro cultivo segue o manejo convencional, empregando controle químico de pragas com substâncias como piretróides, organofosforados, lambda-cialotrina, acetamiprido e imidaclopride além de adubação à base de fertilizantes NPK (nkálcio).

Cada área de cultivo contém aproximadamente 1000 plantas. As avaliações iniciaram quando as plantas atingiram 100 dias de idade, sob temperaturas médias de 22° a 30° C. A irrigação foi realizada por meio de fitas de gotejo, com espaçamento de 10 cm entre os furos de gotejo. No cultivo orgânico, adotou-se um espaçamento de 1 metro entre linhas e 50 cm entre plantas, em solo areno-argiloso (Figura 1). No no convencional, o espaçamento foi de 1,5 metros entre linhas e 1 metro entre plantas, com solo arenoso (Figura 2).

Figura 1- Cultivo orgânico de Berinjela em Alagoa Nova - PB

Autor: Próprio autor.

Figura 2- Cultivo convencional de Berinjela em Alagoa Nova - PB

Autor: Próprio autor.

As avaliações visuais foram realizadas em 20 plantas, com auxílio de uma prancha com imagens dos principais inimigos naturais e pragas que comumente ocorrem nos cultivos de berinjela. Para isso, as comunidades do cultivo orgânico e convencional foram

caracterizadas através dos índices de constância, abundância, frequência e dominância, obtendo-se as espécies predominantes, ou seja, aquelas que se destacaram por obterem os maiores índices faunísticos.

Para o cálculo destes índices, utilizou-se o programa ANAFAU (Moraes et al. 2003). Dominância: Considera-se dominante, o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e o muda, de forma a causar o aparecimento ou desaparecimento de outras espécies (Silveira Neto et al. 1995). Conforme o método de Sakagami e Laroca, as espécies dominantes são aquelas que, em frequência, excedem o limite da dominância, calculado pela equação 1. (Fazolin, 1991).

$$LD = \frac{1}{S} X\ 100$$

Equação 1: sendo LD: limite de dominância, e S: número total de espécies.

Abundância: Obtêm-se a abundância de determinada espécie somando o número total de indivíduos de cada espécie, empregando uma dada medida de dispersão, e refere-se ao número de indivíduos de determinada espécie por unidade de superfície e volume, variando no espaço e tempo (Silveira Neto et al. 1976a). De acordo com os resultados obtidos, pode-se classificar uma espécie, com relação à abundância da mesma em rara, dispersa, comum, abundante e muito abundante (Garcia; Corseuil 1998).

Frequência: Indica o número de indivíduos de uma dada espécie com relação ao número total de indivíduos capturados do grupo analisado, podendo ser calculado pela equação 2.

$$F = I/T\ X\ 100$$

Onde F indica a frequência (%), I indica o número de exemplares da mesma espécie e T indica o número total de exemplares do grupo coletado, podendo ser classificados, deste modo em espécies pouco frequentes, frequente e muito frequente (Thomazini, 2002).

Constância: Indica a distribuição de cada espécie ao longo das coletas realizadas, indicando a porcentagem de vezes em que determinada espécie está presente em relação ao número de coletas realizadas (Muller, 2008). Segundo Bodenheimer (1995), o valor de constância pode ser obtido com a equação 3.

$$C = P \times 100 / N$$

Onde C indica a constância; P indica o número de coletas que contêm a espécie em questão; e N indica o número total de coletas. Deste modo, as espécies podem ser classificadas em:

- Constante (w) – espécie presente em mais de 50% das coletas;
- Acessória (y) – espécie presente no intervalo de 25% a 50% das coletas;
- Acidental (z) – espécie presente em menos de 25% das coletas.

Diversidade (Shannon-Wianer): Para a análise da diversidade, o índice de Shannon-Winer (H) foi utilizado, a fim de estabelecer a relação existente entre o número de espécies e o número de espécimes (Ludwig; Reynolds, 1988). Para a análise de tal índice, utiliza-se a equação 4.

$$H' = \sum pi \ (\ln pi)$$

Onde H' indica a componente da riqueza de espécies; pi indica a frequência relativa da espécie i (ni/N, onde ni é o número de indivíduos da espécie i, e N é o número total de indivíduos); e ln indica o logaritmo neperiano.

Riqueza (Margalef): O índice de riqueza aponta o número total de espécies observadas em uma dada comunidade, bem como a relação deste com o número de indivíduos, e pode ser calculada pela equação 5, proposta por Margalef (Silveira Neto et al. 1976b; Uramoto et al. 2005):

$$\alpha = S-1/\ln N$$

Onde α indica o índice de diversidade; S indica o número de espécies coletadas. ln indica o logaritmo neperiano; e N indica o número total de exemplares coletados na área da amostragem.

Equitabilidade: O índice de equitabilidade de Pielou (J') deriva-se do índice de Shannon, visando à representação da uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, de modo que seu valor apresenta uma amplitude de 0 (onde se tem uniformidade mínima) a 1 (onde se tem uniformidade máxima, indicando que todas as espécies são igualmente abundantes) (Pielou, 1966; Gomide et al. 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação de campo realizada em ambos os cultivos, as principais famílias encontradas foram: Coccinellidae; Chrysopidae; Dolichopodidae, Syrphidae, Aphididae, Chrysomelidae, Acrididae, Apidae e Aleyrodidae. A análise das espécies encontradas revelou que a maior diversidade foi registrada no cultivo com manejo orgânico, com índice de Shanon-Wiener H= 1,7379, em comparação ao manejo convencional, que apresentou de H= 1,3505 (Tabela 1). Estrada et al. (2019) destacam que cultivos orgânicos geralmente possuem maior diversidade vegetal, maior quantidade de serrapilheira, solo mais preservados e condições ambientais mais estáveis, como temperatura e umidade constantes. Esses fatores promovem maior disponibilidade de nichos alimentares e de locais de nidificação, além de reduzirem o estresse, criando condições favoráveis para a manutenção de uma diversidade maior de espécies.

Os nossos resultados também revelam que a equitabilidade, ou uniformidade, foi superior no manejo orgânico (J=0,8931) em relação ao manejo convencional (0,6940) conforme apresentado na Tabela 1. Esses valores são considerados altos quando comparados a levantamentos realizados em outras culturas. Lemos (2016) observou em estudos de diversidade com meloeiro que esses índices variaram de acordo com a época do levantamento.

Tabela 1: Índices de Diversidade: Shannon, Equitabilidade, Margalef, Dominância

	Índice de diversidade
Shannon (H'± IC)	1,73 ± 1,74
Equitabilidade (J')	0,89 ± 0,01
Margalef (DMg)	1,03 ± 0,00
Dominância (D)	0,16 ± 0,01

As famílias Chrysopidea e Coccinelídea representadas por insetos predadores como bicho-lixeiro e as joaninhas, destacaram-se como superdominante no cultivo orgânico. Isso ocorre devido à ausência de defensivos químicos, que podem impactar negativamente a diversidade, abundância e frequência desses insetos. Indicando a presença de diversas guildas benéficas para o plantio.

Embora o controle químico seja amplamente utilizado para manejar pragas, geralmente por meio de pulverizações periódicas de inseticidas (Filgueira, 2008),essa prática apresenta desvantagens significativas. Além de ter um custo elevado, contribui para o surgimento de insetos resistentes e causa efeitos adversos ao meio ambiente, à saúde dos trabalhadores e dos consumidores dessa cultura (Kovach et al., 2012). Em estudos realizados por Oliveira (2016) com girassóis, verificou-se menor abundância de insetos benéficos em áreas tratadas com inseticidas, em comparação com áreas sem aplicação (Tabela 2 e 3).

Tabela 2- Dominância, abundância, frequência e constância das famílias de inimigos naturais e insetos-praga encontrados nas avaliações no cultivo de berinjela orgânico.

Família	Dominância[1]	Abundância[2]	Frequência[3]	Constância
Coccinelídea	SD	A	MF	W
Chrysopidae	SD	A	F	W
Dolichopodidae	D	c	F	W
Syrphidae	D	c	F	W
Aphididae	SD	A	SF	W
Chrysomelidae	D	c	F	W
Acrididae	D	c	MF	W

Apidae	D	c	F	W
Aleyrodidae	SD	A	SF	W

(1) Dominância: SD – superdominante; D – dominante; ND – não dominante.

(2) Abundância: A – abundante; C – comum.

(3) Frequência: SF – superfrequente; MF – muito frequente; F – frequente.

(4) Constância: W – constante; Y – acessória; Z – acidental.

É importante destacar que foram encontradas diferenças significativas entre os cultivos no que diz respeito à dominância, abundância e frequência, especialmente para Afídeos e Chysomelideos, que se mostram superdominantes no cultivo orgânico. Contudo, os índices faunísticos indicaram que todos os inimigos naturais nesse cultivo também foram classificados como dominantes e superdominantes (Tabela 2 e 3), promovendo o controle biológico natural dessas pragas. Isso evidencia que as populações estão se auto regulando, contribuindo para o equilíbrio do agroecossistema.

Tabela 3- Dominância, abundância, frequência e constância das famílias de inimigos naturais e insetos-praga encontrados nas avaliações no cultivo de berinjela convencional.

Espécie	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
Coccinelídea	D	c	F	W
Chrysopidae	ND	c	MF	W
Dolichopodidae	ND	c	F	W
Syrphidae	D	A	MF	W
Aphididae	SD	A	SF	W

Chrysomelidae	D	c	F	W
Acrididae	D	c	MF	W
Apidae	D	c	F	W
Aleyrodidae	SD	A	SF	W

(1) Dominância: SD – superdominante; D – dominante; ND – não dominante.

(2) Abundância: A – abundante; C – comum.

(3) Frequência: SF – superfrequente; MF – muito frequente; F – frequente.

(4) Constância: W – constante; Y – acessória; Z – acidental.

Os levantamentos populacionais tornam-se imprescindíveis, pois, além evidenciar a diversidade de espécies de insetos em determinado local, permitem caracterizar sua comunidade e, dessa forma, atuar de maneira mais eficaz no manejo integrado de pragas (Garlet et al. 2016). Além disso, a entomofauna com suas elevadas densidades e diversidades populacionais, bem como sua ampla variedade de respostas à qualidade e a quantidade de recursos disponíveis, desempenha ainda, um importante papel no funcionamento dos ecossistemas (Copatti e Gasparetto 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, foi possível comparar os sistemas de produção orgânico e convencional, considerando as pragas e seus respectivos inimigos naturais. Os resultados deixam evidentes as significativas diferenças entre os dois sistemas, sendo de extrema importância o reforço na avaliação de impactos de cada modelo de produção.

O cultivo orgânico teve um maior destaque por sua maior biodiversidade, se mostrando um sistema mais limpo, com menores impactos ambientais, solo mais ricos nas áreas cultivadas. Além do mais, este cultivo demonstrou os benefícios associados à saúde do consumidor, devido à ausência de resíduos de agrotóxicos nos produtos. No entanto, as limitações relacionadas à produtividade e ao manejo foram identificadas como desafios importantes para a adoção em larga escala.

Os resultados observados, principalmente no cultivo orgânico, destacam a importância da diversificação do agroecossistema e sugerem que esses sistemas apresentam uma fisiologia ecossistêmica diferenciada, com maior capacidade de

regular e manter serviços ecológicos como o controle biológico natural de pragas.

Por fim, sugere-se que estudos futuros aprofundem a avaliação de inimigos naturais para o controle de pragas na cultura da berinjela, de maneira que se possa utilizar com mais efetividade e assim trazer reduções significativas no uso dos agroquímicos.

REFERÊNCIAS

Kandoliya UK, Bajaniya VK, Bhadja NK, Bodar NP, Golakiya BA. **Antioxidant and nutritional components of eggplant (*Solanum melongena* L.) fruit grown in Saurastra region. Intl J Curr Micrbiol App** Sci. 2015;4(2):806-813.

Rai MK, Pandey AK. **Folk medicines of Gond tribe of Seoni district, M.P. India. J Non Timber Forest Prod**. 1997; 4:61-69.

Magioli C, Mansur E. Eggplant (*Solanum melongena* L.): T**issue culture, genetic transformation and use as an alternative model plant**. Acta Botanica Brasilica. 2005;19(1):139-148.

Ahmad R. **Studies on the pests of brinjal and their control with special reference to fruit borer, *Leucinodes orbonalis* Guen (Pyralidae: Lepidoptera)**. Entomol News Let. 1974;1(4):2-3.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.