



Recebido: 09/03/2023 | Revisado: 04/08/2023 | Aceito: 08/08/2023 | Publicado: 31/08/2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v11i2.482

Diversidade de insetos associados a cultivos de palma forrageira no município de Floresta -PE

Diversity of insects associated with forage palm crops in the municipality of Floresta -PE

SANTOS, Lucas Matheus Monteiro dos. Graduando em Agronomia

Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Av. Gregório Ferraz Nogueira, S/N- José Tomé de Souza Ramos - Serra Talhada - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.909-535 / Telefone: (87) 99995.5259 / E-mail: lucas.monteirosantos@ufrpe.br

LIMA, Júlio César Leal de Carvalho. Técnico em Agropecuária

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Floresta. Rua Projetada, S/N-Caetano II - Floresta - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.400-000 / Telefone: (87) 99611.2967 / E-mail: epageo14@gmail.com

LEMOS, Leandro José Uchôa. Engenheiro Agrônomo/Doutor em Entomologia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural. Rodovia PE 647, Km 22, PISNC N - 4, Zona Rural, Cx. Postal 277 - Petrolina - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.302-970 / Telefone: (87) 2101.8050 / E-mail: leandro.lemos@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

A palma forrageira *Opuntia ficus indica* Mill., figura-se como uma alternativa viável para alimentação de ruminantes em períodos de estiagem por sua adaptabilidade ao semiárido. Porém a ocorrência de insetos-praga, como ascochonilhas, tem sido um desafio para o alcance de uma boa produtividade, pois em altos níveis de infestação, ao se alimentarem da planta, podem contribuir para o seu enfraquecimento, podendo levar as plantas a morte. No presente trabalho objetivou-se verificar a diversidade de insetos associados a cultura da palma forrageira. O experimento foi conduzido em plantios experimentais na fazenda-escola do IF Sertão PE, Campus Floresta. O levantamento foi realizado utilizando-se 10 armadilhas do tipo *Moericke* semanalmente por um período de três meses. Os insetos coletados totalizaram 4.474 espécimes que foram identificados a nível de ordem e família. Foram calculados os índices de Shannon, Margalef, Simpson e Equitabilidade, por meio do software Past: 1.73 e os índices faunísticos: dominância, abundância, frequência e constância, por meio do programa ANAFU. As famílias predominantes durante os levantamentos foram Formicidae e Vespidae (Hymenoptera), Thripidae (Thysanoptera), Muscidae (Diptera) e Lygaeidae (Hemiptera). Este é o primeiro trabalho com levantamento entomofaunístico em plantio de palma forrageira no município de Floresta, Pernambuco, gerando informações que ampliam o conhecimento a respeito da diversidade de insetos associados a esta cultura.

Palavras-chave: Entomofauna, Cactaceae, Semiárido, *Moericke*

ABSTRACT

The forage cactus *Opuntia ficus indica* Mill. is a viable alternative for feeding ruminants in periods of drought due to its adaptability to the semi-arid region. However, the occurrence of insect pests, such as mealybugs, has been a challenge to the achievement of good productivity, because at high levels of infestation, as they feed on the plant, they can contribute to its weakening, and can lead



the plants to death. The present work aimed to verify the diversity of insects associated with crops of the forage cactus. The experiment was conducted in experimental plantations on the farm-school of IFSertãoPE, Campus Floresta. The survey was conducted using 10 *Moericke* traps weekly for a period of three months. The collected insects totaled 4,474 specimens that were identified by order and family. The Shannon, Margalef, Simpson and Equitability indices were calculated using the Past: 1.73 software and the faunistic indices: dominance, abundance, frequency and constancy, using the ANAFU program. The predominant families during the surveys were Formicidae and Vespidae (Hymenoptera), Thripidae (Thysanoptera), Muscidae (Diptera) and Lygaeidae (Hemiptera). This is the first work with entomofaunistic survey in forage cactus plantation in the municipality of Floresta, Pernambuco, generating information that expands the knowledge about the diversity of insects associated with this crop.

keywords: Entomofauna, Cactaceae, Semiarid, *Moericke*

Introdução

A palma forrageira *Opuntia ficus indica* Mill., é de grande importância para nutrição de ruminantes em épocas de estiagem, como ocorre no semiárido nordestino, devido à grande adaptabilidade desta cactácea às condições ecológicas do semiárido. Entretanto, um dos entraves para uma boa produtividade da palma é a ocorrência de insetos-praga, como as cochonilhas, que ao se alimentarem das mesmas, contribuem para o depauperamento da planta e, sob altas infestações podem levar as plantas a morte (CAVALCANTI et al., 2001).

O conhecimento da diversidade de insetos associados a cultivos agrícolas pode ser utilizado para estudos em ecologia, interações entre os insetos e as culturas e por fim, são a base para implementação de programas de manejo integrado de pragas (MIP), possibilitando o reconhecimento dos insetos nocivos para as plantas, inimigos naturais (predadores e parasitoides), polinizadores, e até mesmo insetos bioindicadores da qualidade ambiental, contribuindo assim para obtenção de informações e compreensão sobre as inúmeras interações ecológicas que existem em um agroecossistema (SILVA; CARVALHO, 2000; GRUTZMACHER; LINK, 2000).

A análise faunística, por meio de modelos matemáticos, possibilita estimar a biodiversidade das comunidades por meio de índices (SILVEIRA NETO et al., 1976). Segundo Gotelli (2009), através dos índices de diversidade é possível gerar informações que possibilitam a compreensão da condição de uma comunidade e, mediante comparações, torna-se possível identificar quais das espécies são de maior importância para o ambiente em questão (GOTELLI, 1995). Ainda segundo o mesmo autor, através de modelos ecológicos também é possível, em agroecossistemas, projetar tendências populacionais, tendo em vista que são ambientes considerados mais simplificados que os ecossistemas naturais.

Dentre os métodos de coleta de insetos, as armadilhas podem gerar informações como diversidade, flutuação e distribuição dos insetos coletados (FERREIRA; MARTINS, 1982). A armadilha *Moericke* combina a sua cor amarela e um líquido como atrativo para captura dos insetos (SILVA; CARVALHO, 2000; MARINONI; GANHO 2003; SOUZA et al., 2006; LARA et al., 2007; MARTINS et al., 2010).



Até o presente momento, não há estudos de levantamento da entomofauna associada a cultivos de palma forrageira no município de Floresta-PE, muito menos estudos envolvendo parâmetros ecológicos para medida de diversidade, que servem para direcionar o manejo de pragas para os principais insetos de relevância para a cultura no município. Nesse contexto, contribui com o reconhecimento dos insetos que atuam na regulação populacional das pragas mais importantes e também, aqueles insetos que atuam na decomposição da matéria orgânica, que auxiliam na reciclagem de nutrientes para o solo que constitui a entomofauna edáfica (GULLAN; CRANSTON, 2012). Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar a diversidade de insetos associados à cultura da palma forrageira no município de Floresta-PE, para o aumento do conhecimento do referido agroecossistema e um de seus principais componentes que é a entomofauna, tanto benéfica (inimigos naturais, polinizadores), quanto às prejudiciais (as pragas).

Material e métodos

O trabalho foi realizado em plantios experimentais de palma forrageira (*O. ficus indica*) em uma área de 144 m² na fazenda-escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus Floresta* (8° 38,15'14,"S e 38° 33'26,57"O), situada na BR 316 entre os municípios de Floresta e Petrolândia, no período de setembro a dezembro de 2018.

As coletas foram realizadas utilizando armadilhas do tipo *Moericke* confeccionadas com recipientes plásticos de coloração amarela (15 cm de diâmetro e 7 cm de altura), contendo em seu interior 400 mL de água e detergente neutro (5%). Semanalmente, as substâncias no interior das armadilhas foram renovadas e os insetos coletados acondicionados em frascos com álcool 70% devidamente etiquetados. As dez armadilhas foram instaladas nas entrelinhas de cultivo, distanciadas em pelo menos 8 m (distância entre as armadilhas na mesma linha) e 2 m entre as linhas de plantio. As famílias dos insetos foram identificadas de acordo com Gallo et al. (2002), Triplehorn e Johnson (2005) e Rafael et al. (2012) com auxílio de microscópio estereoscópico. Os exemplares identificados foram acondicionados em frascos, devidamente etiquetados com álcool 70%.

Calculou-se os seguintes índices de diversidade: índices de Shannon (H'); Margalef (D_{Mg}) (riqueza de táxons); Simpson (D) (dominância); e Pielou (J') (equitabilidade), por meio do software Past 1.73 (*Paleontological Statistics*) e os índices faunísticos pelo programa ANAFAU.

(I) Índice de Shannon (H'):

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

S : número de táxons

p_i : proporção do número total de indivíduos consistindo dos táxons.

(II) Índice de Margalef (D_{Mg}):



$$D_{Mg} = (S-1)/\ln N$$

S: número de táxon

N: número de indivíduos.

(III) Índice de equitabilidade de Pielou (J'):

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

H' : índice de Shannon

S: número de táxons.

Resultados e discussão

De acordo com as triagens realizadas e a identificação a nível de família, foram coletados 4.474 insetos distribuídos em 64 famílias. Os índices faunísticos calculados mostraram que as famílias predominantes foram Formicidae e Vespidae (Hymenoptera), Thripidae (Thysanoptera), Muscidae (Diptera) e Lygaeidae (Hemiptera) (Tabela 1). A ordem Hymenoptera apresentou 49,35% dos espécimes coletados, tendo um total de 16 famílias, sendo a mais numerosa a família Formicidae que representou 31,65% dos insetos coletados. A ordem Diptera foi a segunda mais representativa com 20,16% dos espécimes coletados, distribuídos em 13 famílias tendo destaque a família Muscidae com 14,60% de todos os insetos coletados. A terceira ordem mais representativa foi a Thysanoptera, com 14,15% dos insetos coletados distribuídos em duas famílias com destaque para família Thripidae. Vale salientar que, estas famílias (Formicidae, Vespidae, Muscidae, Lygaeidae) pertencem as ordens que são muito comuns de serem capturadas em armadilhas de coloração amarela (DISNEY et al., 1982; LARA et al., 2003; MARTINS et al., 2010). Durante o período de coleta a temperatura média foi de 28,7°C, precipitação de 147 mm e umidade relativa média de 46,75%.

Tabela 1. Quantidade (n), porcentagem (%) e índices faunísticos de insetos coletados com armadilhas do tipo *Moericke* em cultivos de palma forrageira no município de Floresta-PE, no período de setembro a dezembro de 2018.

Ordem	Família	n	%	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
Hymenoptera	*Formicidae	1416	31,65	D	Ma	MF	W
	*Vespidae	485	10,84	D	Ma	MF	W
	Sphecidae	86	1,92	D	C	F	W
	Apidae	139	3,11	D	A	MF	W
	Encyrtidae	5	0,11	D	D	PF	W
	Figitidae	1	0,02	ND	D	PF	Z



	Pteromalidae	5	0,11	ND	D	PF	Y
	Braconidae	7	0,16	D	D	PF	Y
	Diapriidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Mymaridae	6	0,13	D	D	PF	Y
	Bethylidae	36	0,80	D	C	F	W
	Eulophidae	5	0,11	D	D	PF	Y
	Scelionidae	13	0,29	D	D	PF	W
	Ichneumonidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Perilampidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Eupelmidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
Subtotal	16	2208	49,35				
Lepidoptera	Pyralidae	24	0,54	D	C	F	W
	Hesperiidae	4	0,09	ND	D	PF	Y
	Noctuidae	11	0,25	ND	D	PF	W
	Nymphalidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Lycaenidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Arctiidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
Subtotal	6	42	0,94				
Orthoptera	Gryllidae	9	0,20	ND	C	F	W
	Acrididae	8	0,18	ND	C	F	W
Subtotal	2	17	0,38				
Hemiptera	*Lygaeidae	307	6,86	D	Ma	MF	W
	Cicadellidae	84	1,88	D	C	F	W
	Membracidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Aphididae	92	2,06	D	C	F	W
	Rhopalidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
	Coreidae	4	0,09	ND	D	PF	Y
	Aleyrodidae	1	0,02	ND	D	PF	Z
Subtotal	7	490	10,95				
Thysanoptera	*Thripidae	632	14,33	D	Ma	MF	W
	Phlaeothripidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
Subtotal	2	633	14,15				
Coleoptera	Curculionidae	4	0,09	ND	d	PF	Z
	Scarabaeidae	25	0,56	D	c	F	W
	Lampyridae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Lagriidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Coccinellidae	26	0,58	D	c	F	W
	Bosthrichidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Chrysomellidae	42	0,94	D	c	F	W
	Anobiidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Cerambycidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Tenebrionidae	22	0,49	D	c	F	W
	Elateridae	7	0,16	D	d	PF	Y



	Meloidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Carabidae	4	0,09	ND	d	PF	Z
Subtotal	13	136	3,04				
Diptera	Chloropidae	13	0,29	ND	d	PF	W
	Drosophilida e	4	0,09	ND	d	PF	Z
	Stratiomyida e	11	0,25	D	d	PF	Y
	Calliphoridae	3	0,07	ND	d	PF	Z
	Dolichopodid ae	141	3,15	D	a	MF	W
	*Muscidae	653	14,60	D	ma	MF	W
	Syrphidae	2	0,04	ND	d	PF	Z
	Sarcophagida e	36	0,80	D	c	F	W
	Chironomida e	4	0,09	ND	d	PF	Z
	Culicidae	31	0,69	D	c	F	W
	Agromyzidae	2	0,04	ND	d	PF	Z
	Simuliidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
	Tachinidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
Subtotal	13	902	20,16				
Dermaptera	Labiduridae	1	0,02	ND	d	PF	Z
Subtotal	1	1	0,02				
Odonata	Coenagrionid ae	7	0,16	D	d	PF	Y
	Libellulidae	1	0,02	ND	d	PF	Z
Subtotal	2	8	0,18				
Embioptera	Embioptera sp	22	0,49	D	c	F	W
Subtotal	1	22	0,49				
Neuroptera	Myrmeleonti dae	15	0,34	D	d	PF	W
Subtotal	1	15	0,34				
Total	64	4474	100				

* = Família predominante; ND= Não dominante; SD= Super dominante; D= Dominante; sa= super abundante; c= comum; ma= muito abundante; a= abundante; d= disperso; SF= Super frequente; F= Frequente; MF= Muito frequente; F = frequente; PF= Pouco frequente; W= constante; Y= acessória; Z= acidental.

A armadilha *Moericke* é um método bastante promissor na coleta de insetos da ordem Hymenoptera, principalmente parasitoides e polinizadores (SOUZA; BRAGA; CAMPOS, 2006). Isso explica a quantidade de espécimes coletados desta ordem (49,35%) e a dominância de famílias como Apidae, Vespidae e Formicidae. A família Apidae atua na polinização de diversas culturas como citado por D'Avila e Marchini (2005). Os membros da família Formicidae, que foi a mais representativa nas coletas, são tidos como grandes predadores, além de serem considerados o grupo de insetos mais bem-sucedidos (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999), atuando também na aeração do solo e incorporação de nutrientes (BAIOTTO et al., 2015).



As famílias de inimigos naturais (himenópteros) que se mostraram dominantes foram: Braconidae, Scelionidae, Mymaridae, Eulophidae e Bethylidae, que desempenham funções importantes no equilíbrio do agroecossistema estudado. Bethylidae e Scelionidae foram respectivamente as famílias mais representativas de parasitoides. Esta última atua exclusivamente no parasitismo de ovos de Diptera, Coleoptera, Hemiptera e Neuroptera, como endoparasitoides

solitários, sendo importantes no controle de pragas agrícolas (MASNER, 1993). Braconidae, terceira família mais representativa de parasitoides, além de atuar no parasitismo de agromizídeos pode ser utilizada como indicadora de qualidade ambiental, indicando a preservação do ecossistema (RESTELLO; PENTEADO-DIAS, 2006). Eulophidae, além do parasitismo em espécies de agromizídeos, há relato de associação com bicho mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) (MIRANDA, 2009). Os parasitoides da família Mymaridae atuam no parasitismo de ovos de diversos artrópodes como coleópteros, dípteros e hemípteros (SOUZA; BRAGA; CAMPOS, 2006). A família Bethylidae caracteriza-se por possuir parasitoides de larva-pupa que atuam principalmente no controle de coleópteros e lepidópteros (AZEVEDO; HELMER, 1999). Os himenópteros parasitoides são cruciais para manutenção do equilíbrio ambiental nos agroecossistemas, possibilitando a regulação populacional das pragas.

A família Thripidae (Thysanoptera) também se mostrou bastante representativa. Insetos desta família são em grande parte fitófagos (GALLO et al., 2002) podendo atuar como vetores de vírus em plantas (LIMA, 2014). Na ordem Diptera, que totalizou 13 famílias, Muscidae e Dolichopodidae foram as mais representativas se mostrando dominantes e muito frequentes nas coletas. Moscas da família Dolichopodidae são abundantes em cultivos agrícolas e a maioria das espécies são predadoras generalistas e se alimentam de diversos insetos, inclusive pragas agrícolas (AUKEMA; RAFFA, 2004; ULRICH, 2004) atuando como importante agente de controle biológico. Sarcophagidae também foi dominante nas coletas. As larvas destas moscas são importantes na decomposição de carcaças e reciclagem de nutrientes (BYRD; CASTNER, 2001) aumentando a matéria orgânica do solo e auxiliando na manutenção do ecossistema.

Os coleópteros coletados totalizaram 13 famílias, das quais Tenebrionidae, Scarabaeidae, Elateridae, Chysomelidae e Coccinellidae foram dominantes e frequentes nas coletas. Esta última é composta por insetos com grande potencial no controle biológico de pragas como as cochonilhas de escama *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833) (Hemiptera: Diaspididae) em palma forrageira (Almeida, 1986). Scarabaeidae, terceira família mais abundante de coleópteros no levantamento, possui grande importância nos agroecossistemas, onde muitas espécies são coprófagas auxiliando na reciclagem de nutrientes e melhorando a aeração do solo (FLECHTMANN; RODRIGUES; COUTO, 1995; RONQUI; LOPES, 2006). Tenebrionidae, que se mostrou dominante e frequente, possui pragas polípagas que segundo Vargas e Almeida (1992) beneficiam-se da temperatura e umidade do ambiente para reprodução e proliferação. Na família Chysomelidae os coleópteros são pragas agrícolas importantes, principalmente os membros da Subfamília Diabroticinae que são polípagos, onde as larvas alimentam-se do sistema radicular o que compromete o desenvolvimento da cultura (ÁVILA, 1999). Os adultos de Elateridae são filófagos, enquanto que suas larvas podem



serfitofagas, saprófagas ou predadoras como relatado por Corrêa et al. (2011). Apesar dos danos queos adultos e algumas larvas podem causar por serem filófagos deve-se considerar o potencial delarvas de algumas espécies como predadoras.

As famílias Lygaeidae, Cicadellidae e Aphididae (Hemiptera) se mostraram dominantes nas coletas. Estas famílias são representadas por insetos-praga de várias culturas onde se alimentam devárias partes das plantas, sobretudo da seiva dos vasos condutores, podendo ainda transmitiragentes causais de diversas doenças, sejam vírus ou bactérias (REDAK et al., 2004). Apesar deprejudiciais, esta ordem possui importantes inimigos naturais (predadores)tais como *Orius insidiosus*(Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae), *Geocoris punctipes* (Say, 1832) (Hemiptera: Geocoridae) e *Podisus nigrispinus*(Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae).As demais famílias coletadas apresentaram baixa dominância, abundância e frequência.A presença depoucos táxons dominantes é comum em ambientes agrícolas por serem considerados ambientes simplificados (SENGONGA, 1998).

Em relação a diversidade de insetos nos plantios de palma forrageira da fazenda escola do *Campus Floresta*, os índices ecológicos demonstraram uma diversidade média ($H' = 2,33$), estimada pelo índice de Shannon e uma alta riqueza de famílias ($DMg = 7,38$), estimada pelo índice de Margalef, onde não houve variação (Tabela 2). Isso se dá ao fato de que não há a aplicação de defensivos químicos que pode influenciar na diversidade de insetos em agroecossistemas, indicando a presença de várias guildas benéficas para o plantio em questão, como vespas (predadoras de pragas agrícolas) e abelhas (polinizadores). É sabido que o uso de defensivos químicos pode influenciar a presença de insetos nos agroecossistemas como relatado por Oliveira (2016) que em estudos com girassol verificou quehouve menor abundancia de visitantes florais em áreas que receberam aplicação de inseticidasquando comparadas a áreas que não houve aplicação.

A área estudada apresentou maior equitabilidade ($J = 0,56$) e menor dominância ($D = 0,16$). Estes valores de equitabilidade e dominância podem ser considerados baixos quando comparados a levantamentos em outras culturas. Lemos (2016) verificou em estudos de diversidade com meloeiro valores de dominância e equitabilidade semelhantes em uma das áreas de estudo. Entretanto, esses valores variaram a depender da época do levantamento.

Tabela 2. Índices de diversidade (α) de famílias de insetos capturadas com armadilhas do tipo *Moericke* em um agroecossistema de palma forrageira em Floresta (PE), nos períodos de setembro a dezembro de 2018.

Índices de diversidade	
Shannon ($H' \pm IC$)	2,33 \pm 0,04
Equitabilidade (J')	0,56 \pm 0,01
Margalef (DMg)	7,38 \pm 0,00
Dominância (D)	0,16 \pm 0,01

Conclusão



Os resultados demonstram que nas condições de estudo (temperatura média de 28,7°C; precipitação de 147 mm e umidade relativa média de 46,75%), o plantio de palma forrageira da fazenda escola do *Campus* Floresta apresenta uma diversidade mediana comparada a outros levantamentos entomofaunísticos em diversos agroecossistemas. As famílias Formicidae, Vespidae (Hymenoptera), Lygaeidae (Hemiptera), Muscidae (Diptera) e Thripidae (Thysanoptera) foram predominantes durante os levantamentos. A área de estudo apresentou uma entomofauna de inimigos naturais (predadores e parasitoides) diversificada, com ênfase para as famílias Bethyidae, Scelionidae, Coccinellidae e Dolichopodidae. Além disso, observou-se famílias de importância ecológica como Scarabaeidae e Sarcophagidae. Este trabalho gera novas informações acerca desse agroecossistema, que podem ser utilizadas como base para implementação de programas de manejo integrado de pragas.

Referências

ALMEIDA, R. Primeiro registro de predatismo de *Pentila egena* Mulsant, 1850 (Coleoptera, Coccinellidae), sobre a cochonilha da palma forrageira, no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, n.1, p. 169-170, 1986.

AUKEMA, B. H.; RAFFA, K. F. Behavior of adult and larval *Platysoma cylindrica* (Coleoptera: Histeridae) and larval *Medetera bistriata* (Diptera: Dolichopodidae) during subcortical predation of *Ips pini* (Coleoptera: Scolytidae). **Journal of Insect Behavior**, v. 17, p. 115-128, 2004.

ÁVILA, C. J. Técnica de criação e influência do hospedeiro e da temperatura no desenvolvimento de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba. p.103, 1999.

AZEVEDO, C. O.; HELMER, J. L. Ecologia de comunidade de Bethyidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) da Reserva Biológica do Roncador, Brasília, DF, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, p. 1115-1126, 1999.

BAIOTTO, E. W.; SANTOS, F. K. D.; SQUALLI, M. L. T.; BIANCHI, V.; SIEDE, J. A riqueza de subfamílias de Formicidae (Hymenoptera) presentes no solo do campus da Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, Brasil. **Relatório técnico científico**, 2015.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. As formigas domésticas. In: Mariconi, F.A.M. (ed). Insetos e outros invasores de residências. FEALQ, Piracicaba, Brasil, p. 135-180, 1999.

BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. **Forensic Entomology: the utility of the arthropods in legal investigation**. Boca Raton: CRC Press. 418p, 2001.



SANTOS, L. M. M dos.; LIMA, J. C. L. de C.; LEMOS, L. J. U.. Diversidade de insetos associados a cultivos de palma forrageira no município de Floresta-PE. **Revista Semiárido De Visu**, v. 11, n. 2, 2023. ISSN 2237-1966.

CAVALCANTI, V.A.L.B.; SENA, R.C.; COUTINHO, J.L.B. et al. Controle das cochonilhas dapalma forrageira. **Boletim IPA Responde**, n.39, p.1-2, 2001.

CORRÊA, V. A.; CASARI, S. A.; MERMUDES, J. R. M. Inventário de Elateridae (Coleoptera) de Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra Dos Reis, Rio de Janeiro. **Biota Neotropica**, v.11, n. 4, p.191-198, 2011.

DISNEY, R. H. I.; ERZINÇLIOGLU, Y. Z.; HENSHAW, D. D. D.; HOWSE, D.; UNWIN, D. M.; WITHERS, P.; WOODS, A. Collecting methods and the adequacy of attempted fauna surveys withreference to the Diptera. **Field Studies**,v. 5, p. 607-621, 1982.

D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de indústria animal**,v. 62, n. 1, p. 79-90, 2005.

FERREIRA, P. S. F.; MARTINS, D. C. Contribuição ao método de captura de insetos por meio de armadilha luminosa, para a obtenção de exemplares sem danos morfológicos. **Revista Ceres**, v. 29,n. 165, p. 538-543, 1982.

FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R.; COUTO, H. T. Z. Controle biológico da moscadas-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul - 4: comparação entre métodos de coleta de besouros coprófagos (Scarabaeidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.39, n. 2, p. 259-276, 1995.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ,2002. 920p.

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

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

GRÜTZMACHER, A. D.; LINK, D. Levantamento da entomofauna associada a cultivares de batata em duas épocas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 653-659, 2000.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 4ed. São Paulo: Roca, 2012. 480p.



SANTOS, L. M. M dos.; LIMA, J. C. L. de C.; LEMOS, L. J. U.. Diversidade de insetos associados a cultivos de palma forrageira no município de Floresta-PE. *Revista Semiárido De Visu*, v. 11, n. 2, 2023. ISSN 2237-1966.

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, 2003.

LEMOS, L. J. U. Entomofauna associada ao meloeiro (*Cucumis melo* L.) no semiárido de Pernambuco. 2016. 31 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2016.

LIMA, R. N. Estudo das interações entre proteínas de Groundnut ringspot virus (Bunyaviridae: Tospovirus). 2014. 47 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Molecular) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2014.

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 himenóptero fauna (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.

MASNER, L. Superfamily Platygastroidea. In: GOULET, H.; HUBER, J.T. (Eds.). Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Ontario: Agriculture Canada Publication, 1993. 668p. Chapter 14.

MIRANDA, N.F. *Parasitoides* (Hym., Eulophidae) de bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Meneville) (Lep., Lyonetiidae). 1999. 44 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho", Jaboticabal, 1999.

OLIVEIRA, A. C. Efeito do uso de defensivos agrícolas sobre a diversidade de polinizadores e produtividade do girassol (*Helianthus annuus* L.). 2016. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2016.

RAFAEL, J.A., MELO, G.A.R., CARVALHO, C.J.B., CASARI, S.A., CONSTANTINO, R. (Ed.). *Insetos do Brasil: diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. 810 p.

REDAK, R. A.; PURCELL, A. H.; LOPES, J. R. S.; BLUA, M. J.; MIZELL III, R. F.; ANDERSEN, P. C. The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. *Annual Review of Entomology*, v. 49, p. 243-270, 2004.



RESTELLO, R.M.; PENTEADO-DIAS, A.M. Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera) da Unidade de Conservação Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS, com ênfase nos Microgastrinae. **Revista Brasileira de Entomologia**, n.50, v.1, p.80-84, 2006.

RONQUI, D. C.; LOPES, J. Composição e diversidade de Scarabaeoidea (Coleoptera) atraídos por armadilha de luz em área rural no norte do Paraná, Brasil. **Iheringia Série Zoológica**, v. 96, n. 1, p. 103-108, 2006.

SENGONCA, Ç. Conservation and enhancement of natural enemies in biological control. **Phytoparasitica**, v. 26, p. 187-190, 1998.

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.A. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres, 419p.

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

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Introduction to the Study of Insects**. (7ed.). Belmont: Thomson Brooks Cole, 2005. 864p.

ULRICH, H. Predation by adult Dolichopodidae (Diptera): A review of literature with an annotated prey-predator list. **Studia Dipterologica**, v.11, n. 2, p. 369-403, 2004.

VARGAS, C.H.B.; ALMEIDA, A.A. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Gnathocerus cornutus* (Coleoptera, Tenebrionidae). I. Fases Imaturas. **Acta Biológica Paranaense**, v.21, p.149- 159, 1992.