

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

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**Diversidade de insetos em palma forrageira no Município de  
Petrolina-PE**

**ESTER DA SILVA BRITO**

**PETROLINA PE  
2019**

**ESTER DA SILVA BRITO**

**Diversidade de insetos em palma forrageira no Município de  
Petrolina-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE Campus  
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção  
de título de Engenheira Agrônoma.

**PETROLINA PE  
2019**

**ESTER DA SILVA BRITO**

**Diversidade de insetos em palma forrageira no Município de  
Petrolina-PE**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF  
SERTÃO-PE Campus Petrolina Zona Rural, exigido  
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Professor Dr. Leonardo Dantas Marques Maia

---

Professora Dra. Jane Oliveira Perez

---

Professora Dra. Andréa Nunes Moreira de Carvalho  
(Orientadora)

## RESUMO

A palma forrageira é uma Cactaceae que compõem a dieta dos ruminantes, no período de estiagem, e da alimentação humana, em muitas partes do semiárido no Nordeste brasileiro, principalmente no sertão de Pernambuco. Um dos entraves desta cultura é a ocorrência de insetos-pragas, principalmente as cochonilhas, entretanto, ainda são escassas as informações sobre os artrópodes que acometem esta cultura, como também metodologias de amostragem e métodos de controle desses indivíduos. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de captura de insetos por meio de armadilha modelo PET com diferentes colorações. O estudo foi desenvolvido em uma área de 1,6 ha de Palma Orelha de Elefante no campo Experimental do IF Sertão-PE, Campus Petrolina Zona Rural, durante os meses de junho e julho de 2018. Foram confeccionadas armadilhas adaptadas do modelo Carvalho 47 utilizando garrafas plásticas do tipo “pet” de 2 litros transparentes, pintadas nas cores amarela, verde, vermelha, azul. Foram instaladas 20 armadilhas, sendo quatro de cada cor mais a testemunha (transparente). As coletas ocorreram semanalmente e o material coletado foi armazenado em potes de plástico identificados de acordo com a cor das armadilhas. Os dados foram tabulados e analisados pelo software ANAFAU para avaliação dos índices faunísticos de frequência, abundância, dominância e constância. Foram calculados também os índices de diversidade de Shannon e o índice de uniformidade de Pielou. As ordens Hymenoptera, Coleoptera e Diptera foram as mais abundantes e a armadilha de coloração amarela apresentou os maiores índices de diversidade e homogeneidade, sendo indicada para levantamento da diversidade de insetos na palma forrageira. Os resultados encontrados darão subsídios para o desenvolvimento de monitoramento de pragas e inimigos naturais na cultura da palma forrageira.

**Palavras-chave:** Insecta, levantamento, armadilha, *Opuntia* sp.

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, que sempre iluminou o meu caminho. A fé que tenho em Deus me ajudou a vencer as dificuldades de chegar até aqui, mas ele honrou minha vitória.

A minha mãe Maria de Fátima que sempre me apoiou em tudo, me incentivou e não mediu esforço para que pudesse chegar até o fim do curso. E também pelo apoio financeiro e moral, até mesmo pelas intermináveis reclamações por terminar logo o curso.

E também ao meu marido José Wilson que desde de sempre me apoiou em tudo e sempre estava disposto a me ajudar.

“Daí graças ao Senhor,  
porque ele é bom;  
porque a sua benignidade  
dura para sempre”  
I crônicas 16:34

## **AGRADECIMENTOS**

Ao IF Sertão – PE, Campus Petrolina Zona Rural pelo curso, estrutura e por todas as oportunidades que me foram concedidas durante o período em que estive na instituição.

A professora Andréa Nunes Moreira de Carvalho que me incentivou a nunca desistir por mais difícil que fosse, sempre tinha palavras para me mostrar que faltava muito pouco e que eu iria conseguir, mesmo eu resistindo em seguir em frente, ela nunca desistiu de mim, então se estou aqui hoje é por causa dela, muito obrigada por tudo.

Mais uma vez agradecer ao meu marido José Wilson que inúmeras vezes me ajudou nas confecções das armadilhas, na montagem no campo e coletas.

Agradecer também aos colegas Ronny Elisson que me ajudou nas estatísticas e Erick Matheus que com sua grande paciência me ajudou nas confecções das armadilhas, contagem dos insetos, e todo o resto.

Enfim, quero agradecer a todos que contribuíram para a realização desse trabalho. MUITO OBRIGADA!

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
<b>Figura 1:</b> Desenho esquemático do modelo da armadilha utilizada para coleta dos insetos (Adaptada de CARVALHO, 1988) .....	19
<b>Figura 2:</b> Armadilhas pet posta verticalmente, fixada a 1 m do solo amarrada com arames tanto na parte inferior como superior em diferentes cores.....	19
<b>Figura 3:</b> Identificação dos artrópodes em laboratório: insetos no pote (A); insetos na placa de Petri para contagem (B); observação em microscópio estereoscópio (C).....	20
<b>Tabela 1:</b> Número de indivíduos coletados em diferentes cores de armadilha tipo garrafa PET, índices de diversidade de Shannon (H) e de homogeneidade de Pielou, em cultivo de palma forrageira, Petrolina, PE, 2018.....	21
<b>Tabela 2:</b> Índices faunísticos de dominância, abundância, frequência e constância de artrópodes em palma forrageira em Petrolina, PE, 2018.....	24

## SÚMARIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
2.1 A cultura da palma.....	11
2.2. Entomofauna da palma forrageira .....	14
2.3 Monitoramento de insetos.....	15
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	17
3.1 Objetivo Geral.....	17
3.2 Objetivos específicos .....	17
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26



## 1 INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill), é originária do México, com ampla distribuição geográfica, sendo cultivada na América do Sul, na África, e na Europa (SOUZA et al., 2008). A área de cultivo no Brasil é superior a 500 mil hectares (MOURA et al., 2011), predominantemente na região Nordeste. Esta cactácea é bem adaptada ao semiárido por apresentar aspectos fisiológicos que permitem seu pleno desenvolvimento em condições adversas (TELES et al., 2002).

No Brasil sua introdução ocorreu no final do século XVIII (SIMÕES et al., 2005). A priori, era destinada à criação de uma cochonilha (*Dactylopius coccus* Costa) capaz de produzir corante (LIRA et al., 2006). Logo em seguida, a planta passou a ser usada como ornamental. E somente no início do século XX, como planta forrageira. Esse último uso se intensificou na década de 90 quando ocorreram secas prolongadas no Nordeste (ALBUQUERQUE, 2000; SIMÕES et al., 2005). No Nordeste, o primeiro Estado a introduzir e pesquisar a palma foi Pernambuco (LIRA et al., 2006).

A cultivar “Orelha de elefante”, *Opuntia tuna* (L.) Mill, tem origem no México e África e apresenta como vantagens a resistência à cochonilha do carmim e menor exigência em fertilidade de solo (VASCONCELOS et al., 2009; CAVALCANTI et al., 2008). De acordo com Neves et al. (2010), essa cultivar tem grande número de espinhos, característica indesejável para a alimentação dos animais, pois dificulta o manejo. Entretanto os espinhos ajudam na redução da temperatura do caule durante o dia e assim, aumenta a tolerância à seca.

Além das cochonilhas, a palma pode sofrer ataques de outros insetos que podem causar danos à produção, tal como as larvas do besouro *Ligyris* spp. conhecido popularmente como “pão-de-galinha” que pode atacar o palmar quando é utilizado o esterco fresco na adubação. Além deste, também podem causar danos

alguns tipos de lagartas, besouros, formigas cortadeiras, gafanhotos e pequenos roedores (SANTOS et al., 2006).

Entretanto, ainda é insipiente as informações sobre os artrópodes que hospedam esta cactácea, necessitando de estudos sobre condições ambientais favoráveis ao ataque e medidas de controle de pragas. Para tanto, se faz necessário o monitoramento desses indivíduos pragas e não pragas, que ocorrem na palma, uma vez que isso facilita a tomada de decisão quanto à introdução de medidas de controle.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A cultura da palma

A palma forrageira é de origem mexicana e, atualmente, encontra-se dispersa em todos os continentes, exceto nas regiões polares. No Brasil, especificamente na região Nordeste, é considerada uma das principais fontes de forragem para o gado leiteiro durante o período seco do ano. Essa forrageira apresenta características de adaptação ao clima semiárido associada a boa produtividade e alta palatabilidade (ALMEIDA, 2012). Seu cultivo, até recentemente era considerado como “bodismo”, expressão popular de uso comum no semiárido brasileiro, que significa que a planta, por ser rústica e adaptada as condições semiáridas, poderia ser cultivada sem necessidade de cuidados ou implementação de práticas culturais, para que houvesse produção assim como era a produção de bodes a solta na caatinga (DONATO et al., 2017).

Na região do Nordeste brasileiro, estima-se uma área plantada com palma forrageira em torno de 550.000 ha, destacando-se Pernambuco e Alagoas, estados que possuem, no momento, a maior área cultivada com esta cactácea (ARAÚJO et al., 2005). A produção anual desta cultura pode chegar até 55 t de matéria seca ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (SANTOS et al., 2011). De acordo com a Carvalho Filho et al. (2002), a produção obtida em um hectare de palma adensada (2 m x 0,25 m) é de aproximadamente 200 toneladas a cada dois anos.

A palma forrageira pertence à Divisão Embryophyta, subdivisão Angiospermea, classe Dicotyledoneae, subclasse Archiclamideae, ordem Opuntiales e família das Cactáceas (SILVA; SANTOS, 2006). A família cactácea possui cerca de 130 gêneros e 1500 espécies, das quais 300 são do gênero *Opuntia* (MOHAMED-YASSEEN et al., 1996).

No Nordeste do Brasil são cultivadas duas espécies, conhecidas como *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e *Nopalea cochenilifera* (L.) Salm Dyck (FARIAS et al., 2005), com as cultivares gigante, redonda, orelha de elefante mexicana e miúda (SILVA et al. 2017). Estas espécies se sobressaem no semiárido devido a sua contribuição significativa para a alimentação dos rebanhos em períodos de seca prolongada (SANTOS et al., 2006).

A palma gigante (*O. ficus-indica*), chamada também de graúda, azeda ou santa, apresenta porte bem desenvolvido e caule menos ramificado, o que lhes transmite um aspecto mais ereto e crescimento vertical pouco frondoso (SILVA; SANTOS, 2007). Essa palma é considerada a mais produtiva e mais resistente às regiões secas, no entanto é menos palatável para os animais e de menor valor nutricional (SILVA; SAMPAIO, 2015).

A palma redonda (*Opuntia sp.*) é originada da palma gigante, com porte médio e caule muito ramificado lateralmente, prejudicando assim o crescimento vertical. Sua raquete pesa cerca de 1,8 kg, possuindo quase 40 cm de comprimento, de forma arredondada e ovóide. Apresenta grandes rendimentos de um material mais tenro e palatável que a palma gigante (SILVA; SANTOS, 2007), mais resistente à seca que a palma miúda (VASCONCELOS et al., 2009).

A palma orelha de elefante (*Opuntia sp.*), é um clone importado do México e da África e apresenta a vantagem de ser resistente à cochonilha do carmim (VASCONCELOS et al., 2009). Introduzida no Nordeste há cinco anos, é menos exigente em fertilidade do solo, no entanto, apresenta grande quantidade de espinhos, o que pode comprometer sua palatabilidade e dificultar seu manejo como planta forrageira (CAVALCANTI et al., 2008). Esta variedade também é considerada resistente a cochonilha-do-carmim (VASCONCELOS et al., 2009), porém suscetível à cochonilha-de-escama (SANTOS et al., 2013).

A palma doce ou miúda (*N. cochenilifera*) são plantas de porte pequeno e caule bastante ramificado. Sua raquete pesa cerca de 350 g, possuem quase 25 cm de comprimento, forma acentuadamente obovada (ápice mais largo que a base) e coloração verde intenso brilhante. As flores são vermelhas e sua corola permanece meio fechada durante o ciclo. O fruto é uma baga de coloração roxa. Comparando com as duas anteriores esta é a mais nutritiva e apreciada pelo gado (palatável), porém apresenta uma menor resistência à seca. Nos três tipos, as raquetes são

cobertas por uma cutícula que controla a evaporação, permitindo o armazenamento de água (90-93% de água) (SILVA; SANTOS, 2006).

A palma forrageira é uma planta rica em vitaminas, minerais e aminoácidos, constituindo-se em complemento alimentar de alto poder nutritivo, tanto animal quanto humano (VILA NOVA et al., 2017). O seu cultivo ganha cada vez mais importância com o avanço da desertificação, onde o uso de tecnologias apropriadas e de culturas adequadas garante o desenvolvimento sustentável (INGLESE et al., 1995).

Na alimentação de bovinos, tradicionalmente, a palma é utilizada picada e fornecida aos animais no cocho, ensilada (mais raramente), desidratada ou transformada em farelo (DONATO et al., 2017). A composição química da palma forrageira apresenta uma relativa variação, segundo a idade, época do ano e tratamentos culturais (FERREIRA, 2011) e, independente do gênero, exibe baixos teores de matéria seca (MS), os quais variam entre 61 g/kg e 171 g/kg, com média de 105 g/kg. Esse alto teor de água na palma é interessante para regiões com déficit hídrico, pois pode oferecer até 90% das exigências nutricionais de água do animal (PESSOA et al., 2010). Contudo, AGUIAR et al. (2015) afirmam que pela grande quantidade de água na palma, esta pode ocasionar grande redução do consumo, por causa dos efeitos físicos (enchimento) do rúmen.

Na alimentação humana, a palma tornou-se uma alternativa eficaz para combater a fome e a desnutrição no semiárido nordestino, pois é rica em vitaminas A, complexo B e C e minerais como cálcio, magnésio, sódio, potássio além de 17 tipos de aminoácidos (NUNES, 2011). Os brotos, cujo sabor lembra o feijão verde, são cortados, picados, cozidos ou grelhados, e consumidos como salada ou como parte de uma refeição (GUEDES et al., 2004).

No Brasil, em alguns municípios do Sertão Baiano e da Chapada Diamantina, o broto de palma entra na dieta alimentar da população, a ponto do broto está sendo empacotado e comercializado nas feiras livres (GUEDES et al., 2002). O preconceito é o maior obstáculo na adesão deste alimento, pois tradicionalmente, a palma é utilizada como ração animal. Em muitos países como o México, Estados Unidos e Japão a palma é considerada um alimento nobre, servida em restaurantes e hotéis de luxo (CANTWELL, 2001).

## 2.2 Entomofauna da palma forrageira

Uma grande variedade de insetos pode ser encontrada na cultura da palma, tais como besouros (Coleoptera), formigas (Hymenoptera) especialmente do gênero *Atta*, gafanhotos (Orthoptera), lagartas (Lepdoptera) e tripes (Thysanoptera), dentre outros. Porém, a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius ceylonicris* sp.) e a cochonilha-de-escama (*Diaspis echinocacti* Bouché 1833) conhecida também como cochonilha-da-“piolho-da-palma” são as que causam maiores danos nos estados do Nordeste brasileiro (WARUMBY et. al, 2005; SANTOS et al., 2006; DIAS et al., 2017).

A cochonilha-do-carmim é uma das diversas espécies do gênero *Dactylopius* que produzem o corante carmim. Essas espécies são criadas em cactáceas e podem se transformar em pragas se a cultura não for conduzida tecnicamente ou se forem disseminadas livremente nas plantas cultivadas (WARUMBY et al., 2005). Ataques desta cochonilha em palma cultivada foram observados nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará (SANTOS et al., 2006). Nos estados de Pernambuco e Paraíba, este inseto praticamente dizimou a cultura da plama, devido ao plantio de cultivares susceptíveis (DIAS et al., 2017).

No processo de alimentação, as cochonilhas sugam as raquetes da palma inoculando toxinas, o que resulta no enfraquecimento das plantas, provocando o amarelecimento e a queda dos cladódios. Em ataques mais severos, quando não é adotada medida de controle, podem ocorrer a morte da planta e a destruição do palma (CAVALCANTI et al., 2001; WARUMBY et. al, 2005). Algumas variedades de palma apresentam resistência a essa praga, como os clones de palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante (VASCONCELOS et. al., 2009). Já o clone Redonda é altamente suscetível (SILVA; SAMPAIO, 2015).

A cochonilha-de-escama é uma espécie cosmopolita, presente em todas as regiões onde se cultiva a palma. As fases jovens e adultas possuem uma escama ou escudo de cera e vivem em colônias nos cladódios. No Brasil, esta cochonilha está presente nos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará (DIAS et al., 2017).

A mariposa *Cactoblastis cactorum* Berg, uma das mais importantes pragas das cactáceas do mundo, tem sido utilizada para controlar cactáceas invasoras na Austrália. Há registro de sua ocorrência em São Paulo, mas não no Nordeste

(WARUNBY et al., 2005). A ocorrência de besouros, formigas cortadeiras, gafanhotos e lagartas são acidentais sobre algumas cultivares de palma, principalmente plantas jovens, mas não chegam a constituir praga (SANTOS et al., 2006).

### 2.3 Monitoramento de insetos

A utilização de armadilhas de captura é uma importante ferramenta para a realização de estudos de levantamento e flutuação populacional de insetos, visto que esta oferece grandes benefícios mediante a capacidade de confecção da armadilha e facilidade na coleta dos insetos, constituindo na maneira mais fácil e menos onerosa para captura e levantamento da população, sendo este um importante método de monitoramento e observação da maioria dos insetos pragas (VIEIRA et al., 2011).

A densidade populacional, expressa em número de indivíduos por unidade de área, é a forma de demonstrar a abundância de uma população (CARRANO-MOREIRA, 2014). Devido à grande quantidade de insetos e os seus mais diversos habitats existe uma variedade de modelos de armadilhas a fim de adequar um determinado modelo a um grupo de insetos, visando facilitar a captura dos mesmos e desta forma, obter melhores resultados. Assim, propostas de novas armadilhas de coleta de dados devem ser acompanhadas de testes de comparação para aprovação de seu uso, permitindo adequá-las a diferentes circunstâncias (CUNHA et al., 2009).

A amostragem feita para avaliação da entomofauna pode ser principalmente de duas formas: a primeira por esforços amostrais por tempo usando uma rede entomológica, bicos de sucção, pinças, entre outras formas, onde o pesquisador fica em campo durante minutos ou horas predefinidas coletando e armazenando os insetos encontrados; a segunda opção é através de armadilhas colocadas, as mais conhecidas são as armadilhas luminosas, *pitfall*, malaise, carvalho-47, armadilhas adesivas, bandejas amarelas, entre outras. Cada tipo de armadilha é usado com um objetivo específico, como por exemplo, as luminosas que atraem principalmente insetos da ordem Lepidoptera, porém também coleta indivíduos de outras ordens. Já a *pitfall*, acaba coletando todos os insetos que possuem pelo menos um ciclo da sua vida no solo; ou a armadilha carvalho-47, que dependendo da isca usada e do tamanho das aberturas na armadilha, coleta principalmente besouros, porém vale

ressaltar estas todas as armadilhas já usadas são passivas e podem a vir a cair diversas ordens nelas (CARVALHO, 1998; SILVA et al, 2009; COSTA et al, 2011; BUZZI, 2013).



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a eficiência de captura de insetos por meio de armadilha modelo PET com diferentes colorações, visando subsídios para o monitoramento e posterior controle de insetos-pragas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o efeito da coloração da armadilha na captura de insetos em palma forrageira;
- Avaliar a diversidade de insetos em palma forrageira na região semiárida do Sertão Pernambucano.

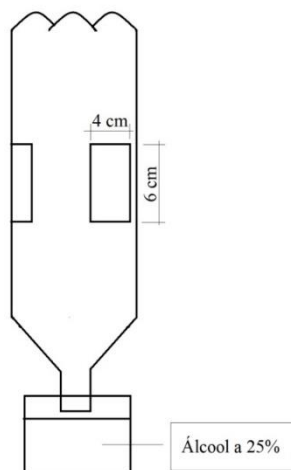
## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no campus Experimental do IF Sertão-PE Campus Petrolina Zona Rural, município de Petrolina-PE, com latitude de 9°20'6.43" e longitude 40°41'17.28"O, no Projeto Senador Nilo Coelho – N4, durante os meses de junho e julho de 2018, numa área de 1,6 ha de Palma Orelha de Elefante, sem a realização de tratamentos fitossanitários. O clima da área é do tipo Bsw<sup>h</sup>, segundo a classificação de Köppen, definido como clima semiárido com duas estações bem definidas: a estação seca, que ocorre de maio a outubro, e a estação chuvosa, de novembro a abril, caracterizada pelos baixos índices pluviométricos e pela irregularidade na distribuição de chuvas durante o período (PEREIRA et al., 2002).

Foram confeccionadas armadilhas adaptadas do modelo Carvalho 47 (CARVALHO, 1998). A armadilha foi confeccionada utilizando garrafas plásticas do tipo “pet” de 2 litros transparentes, na qual foram feitas três aberturas lateralmente de aproximadamente 24 cm<sup>2</sup> (6 cm de comprimento x 4 cm de largura) para a entrada dos insetos (Figura 1).

As garrafas plásticas foram postas verticalmente com o gargalo para baixo em estacas fixadas aproximadamente a 1 m do solo, amarradas com arame tanto na parte superior como na inferior. Na parte inferior onde fica o gargalo da garrafa, foi fixado um pote plástico para o armazenamento dos insetos coletados. Dentro deste pote adicionou-se aproximadamente 250 ml de álcool 25% para a conservação dos insetos ali coletados. As armadilhas foram pintadas com tinta a óleo esmalte sintético, nas cores amarela, verde, vermelha, azul. Foram instaladas 20 armadilhas, sendo quatro de cada cor mais a testemunha (transparente), no espaçamento de 5,4 m por linha e 14,5 m por fileira (Figura 2).

**Figura 1:** Desenho esquemático do modelo da armadilha utilizada para coleta dos insetos (Adaptada de CARVALHO, 1988).



Fonte: Erick Costa

**Figura 2:** Armadilhas pet posta verticalmente, fixada a 1 m do solo amarrada com arames tanto na parte inferior como superior em diferentes cores.



As coletas ocorreram semanalmente, no início da manhã aproximadamente as 8:30 horas e o material coletado foi armazenado em potes de plástico identificados de acordo com a cor das armadilhas. No laboratório de Produção Vegetal do Campus o material foi analisado para contagem e identificação em nível de ordem para cada inseto com o auxílio de microscópio estereoscópio (Figura 3).

**Figura 3:** Identificação dos artrópodes em laboratório: insetos no pote (A); insetos na placa de Petri para contagem (B); observação em microscópio estereoscópio (C).



Os dados foram tabulados e analisados pelo software ANAFAU (MORAES et al., 2003) para avaliação dos índices faunísticos de frequência, abundância, dominância e constância. A classificação foi de acordo com Silveira Neto et al. (1976), sendo: Frequência (F), como: Pouco frequente (pf), Frequente (f), Muito frequente (mf); Abundância (A), como: Rara (r), Dispersa (d), Comum (c), Abundante (a) e Muito abundante (ma); Dominância (D), como – Dominante (D) e Não-Dominante (ND); Constância (C). Para as espécies constantes (w) = presentes em mais de 50% das coletas; espécies acessórias (y) = presentes em 25-50% das coletas; espécies acidentais (z) = presentes em menos de 25% das coletas (BODENHEIMER, 1955). Foram calculados também os índices de diversidade de Shannon (H) ( $H = - \sum p_i \cdot \log p_i$ , onde  $p_i = n_i/N$ ,  $n_i$  = densidade de cada grupo e  $N = \sum$  da densidade de todos os grupos); índice de uniformidade de Pielou (e) ( $e = H/\log S$ , com H = índice de Shannon e S = número de grupos), que varia de zero a um, com o valor mais elevado indicando maior homogeneidade e, portanto, máxima diversidade, uma vez que todos os grupos são igualmente abundantes (RICKLEFS, 2003).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de indivíduos coletados durante o período avaliado foi 897 insetos, distribuídos nas Ordens Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Trysanoptera, Blattaria e Lepidoptera. A ordem mais abundante foi a Hymenoptera com 332 insetos, seguida das ordens Coleoptera e Diptera. As ordens que apresentaram uma menor abundância foram Trysanoptera e Lepidoptera, com apenas um indivíduo (Tabela1).

**Tabela 1.** Número de indivíduos coletados em armadilhas tipo garrafa PET de diferentes cores, índices de diversidade de Shannon (H) e de homogeneidade de Pielou, em cultivo de palma forrageira, Petrolina, PE, 2018.

CLASSE / ORDENS	Número total de indivíduos por armadilha					Total
	Transparente	Amarela	Azul	Vermelho	Verde	
<b>Insecta</b>						
<b>Coleoptera</b>	55	43	48	64	61	271
<b>Hymenoptera</b>	71	34	104	51	72	332
<b>Hemiptera</b>	12	10	1	5	38	66
<b>Diptera</b>	74	36	37	20	54	221
<b>Thysanoptera</b>	-	-	-	1	-	1
<b>Blattaria</b>	1	1	1	2	-	5
<b>Lepidoptera</b>	1	-	-	-	-	1
<b>Total</b>	214	124	191	143	225	897
<b>Índice H</b>	1,294	1,323	1,051	1,214	1,361	-
<b>Índice e</b>	0,722	0,822	0,653	0,677	0,553	-

Os maiores valores para os índices de diversidade e homogeneidade (Tabela 1) foram constatados nas armadilhas de coloração amarela ( $H=1,323$  e  $e=0,822$ ), seguida da coloração verde para o índice de diversidade ( $H= 1,361$ ) e transparente para o índice de homogeneidade ( $e=0,722$ ). A alta refletância da cor amarela favorece a atratividade de alguns insetos. Lara; Silveira Neto (1970) verificaram que cigarrinhas

do gênero *Empoasca* foram mais atraídas para a cor amarela. Fraga et al. (2011) também observaram que a cor amarela foi mais preferida pelo predador *Doru luteipes* (Scudder) na cultura do milho.

A armadilha modelo carvalho-47 (adaptada) utilizada no estudo mostrou-se eficiente na coleta de espécimes das ordens Coleoptera, Hymenoptera e Diptera. De acordo com Barcik (2017), a armadilha carvalho-47 é uma armadilha mais específica a famílias da ordem Coleoptera que pode ser adaptada para o objetivo do estudo alterando-se a isca e as aberturas nas garrafas plásticas, de fácil e baixo custo de construção, porém apresenta um resultado de baixa intensidade de coleta de insetos.

Os índices de dominância, abundância, frequência e constância podem ser observados na Tabela 2. Em todas as cores das armadilhas, as ordens Coleoptera e Hymenoptera se apresentaram dominantes. A ordem Hemiptera apresentou-se comum para o índice abundância, nas cores transparente, amarela e vermelha e, dispersa nas cores azul e verde. Este fato é importante, pois é nesta ordem que encontramos os insetos de maior importância para a palma na região semiárida, como as cochonilhas. A ordem Hymenoptera foi muito frequente em todas as cores das armadilhas, exceto na coloração amarela que foi considerada frequente. Esta ordem apresenta indivíduos como as vespas que são insetos predadores, como também os insetos polinizadores. Entretanto, no presente estudo, os himenópteros coletados em maior número foram as formigas. As ordens Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera e Diptera foram consideradas presentes em mais de 50% das coletas realizadas, para todas as cores testadas, com exceção dos hemípteros na armadilha de coloração azul.

Estas informações são relevantes, pois possibilita o conhecimento de espécies que vivem em determinados locais, e o relacionamento das mesmas com ambientes preservados ou modificados pela ação antrópica (GUINDANI et al., 2017). No entanto, é necessário um período maior de levantamento para a confirmação dos resultados e para identificar os diferentes tipos de insetos que podem estar associados a cultura da palma, como infestações de pragas secundárias e inimigos naturais.

**Tabela 2:** Índices faunísticos de dominância, abundância, frequência e constância de artrópodes em palma forrageira em Petrolina, PE, 2018.

Grupos Faunísticos	Dominância					Abundância				
	Transparente	Amarela	Azul	Vermelho	Verde	Transparente	Amarela	Azul	Vermelho	Verde
<b>Coleoptera</b>	D	D	D	D	D	c	a	c	ma	c
<b>Hymenoptera</b>	D	D	D	D	D	a	c	ma	a	a
<b>Hemiptera</b>	D	D	ND	ND	D	c	c	d	c	d
<b>Diptera</b>	D	D	D	D	D	ma	c	c	c	c
<b>Thysanoptera</b>	-	-	-	ND	-	-	-	-	d	-
<b>Blattaria</b>	ND	ND	ND	ND	-	d	r	d	d	-
<b>Lepidoptera</b>	ND	-	-	-	-	d	-	-	-	-
Grupos Faunísticos	Frequência					Constância				
	Transparente	Amarela	Azul	Vermelho	Verde	Transparente	Amarela	Azul	Vermelho	Verde
<b>Coleoptera</b>	F	MF	F	MF	F	W	W	W	W	W
<b>Hymenoptera</b>	MF	F	MF	MF	MF	W	W	W	W	W
<b>Hemiptera</b>	F	F	PF	F	PF	W	W	Z	W	W
<b>Diptera</b>	MF	F	F	F	F	W	W	W	W	W
<b>Thysanoptera</b>	-	-	-	PF	-	-	-	-	Z	-
<b>Blattaria</b>	PF	PF	PF	PF	-	Y	Z	Z	Z	-
<b>Lepidoptera</b>	PF	-	-	-	-	Y	-	-	-	-

D – dominante; ND - não dominante; r – raro; d – disperso; c – comum; a – abundante; ma – muito abundante; PF - pouco frequente, F - frequente, MF - muito frequente; W - presentes em mais de 50% das coletas; Z - espécies acidentais.

## **6 CONCLUSÃO**

A armadilha de coloração amarela apresentou os maiores índices de diversidade e homogeneidade, sendo indicada para levantamento da diversidade de insetos na palma forrageira.

As ordens Hymenoptera, Coleoptera e Diptera foram as mais abundantes no ecossistema da palma forrageira na região semiárida do Sertão Pernambucano.



## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. S. M. A.; SILVA, F. F. da; DONATO, S. L. R.; RODRIGUES, E. S. de O.; COSTA, L. T.; MATEUS, R. G.; SOUZA, D. R. de; SILVA, V. L. da. Palma forrageira em dietas de novilhas leiteiras confinadas: desempenho e viabilidade econômica. **Semina**, v. 36, n. 2, p. 1013-1030, 2015.

ALBUQUERQUE, S. G. **Cultivo da palma forrageira no Sertão do São Francisco**. Embrapa Semi-Árido. 7p. 2000. (Comunicado Técnico, 91).

ALMEIDA, R. F. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no semi-árido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 08-14, 2012.

ARAÚJO, L. de F. A.; OLIVEIRA, L. de S. C.; PERAZZO NETO, A.; ALSINA, O. L. S. de; SILVA, F. H. L. da. Equilíbrio higroscópico da palma forrageira: relação com a umidade ótima para fermentação sólida a umidade ótima para fermentação sólida. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.3, p.379-384, 2005.

BARCIK, L. Z. Entomofauna associada a quatro composições florestais na região de Irati-PR. 2017. 80f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro –PR. 2017.

BODENHEIMER, F. S. **Precis d'ecologie animale**. Paris: Payot, 315 p, 1955.

BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 5a. ed. Ed. UFPR, 2013. 536p.

CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira. In: Barbera, G.; INGLESE, P. (Eds.). **Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira**. Paraíba: SEBRAE/PB, p. 20-27, 2001.

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

CARVALHO FILHO, O. M. de; ARAUJO, G. G. L. de; LANGUIDEY, P. H.; SÁ, J. L. de; LIMA, V. M. B. **Coeficientes Técnicos**. Sistemas de Produção, Embrapa Gado de Leite, 6. 2002.

CARVALHO, A. G. Armadilha modelo Carvalho - 47. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 225-227, 1998.

CAVALCANTI, M. C. A., BATISTA, A. M. V., GUIM, A., LIRA, M. A., RIBEIRO, V. L. & RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

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

COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B.; MURARI, A. B.; MANZONI, C. G. **Entomologia Florestal**, v.1, p. 15-24, 2011.

CUNHA, L. M.; CUNHA, M. M.; LEITE, R. C.; SILVA, I. J.; OLIVEIRA, P. R. Comparação da eficiência de diferentes armadilhas utilizadas para a captura de *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) (de Geer, 1778). **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 4, p. 59-62, 2009.

DIAS, M. S. C.; COSTA, A. C. F.; JESUS, A. M. de. Manejo fitossanitário da palma forrageira. **Informe Agropecuário**, v. 38, n. 296, p. 90-96, 2017.

DONATO, P. E. R; DONATO, S. L. R.; SILVA, J. A.; LONDE, L. N. C.; RODRIGUES, M. G. V. Implantação da lavoura de palma forrageira. **Informe Agropecuário**, v. 38, n. 296, p. 21-33, 2017.

FARIAS, I.; SANTOS, D. C. dos; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. Estabelecimento e manejo da palma forrageira. In: MENEZES, R. S. C.; et al. (eds). **A palma no Nordeste do Brasil**: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 81-103, 2005.

FRAGA, D. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; LOPES, D. O. P.; SOUZA, L. A.; BUSOLI, A. C. Atratividade de *Doru luteipes* à armadilhas coloridas na cultura do milho. **FAZU em Revista**, n. 8, p. 15-19, 2011.

GUEDES, C. C. et al. **Broto de palma – sabor e nutrição: livro de receitas**. Recife: SEBRAEPE / FAEPE, 48p, 2004.

GUEDES, C. C. **Culinária com broto de palma**. João Pessoa: Universitária, 53p, 2002.

GUINDANI, A. N. et al. Levantamento preliminar da entomofauna de uma propriedade rural em Bento Gonçalves (RS). **Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicada**, v. 2, n. 3, p. 7, 2017.

INGLESE, P.; BARBERA, G.; MANTIA, T. La. Research strategies for the improvement of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit quality and production. **Journal of Arid Environments**, v. 29, n. 4, p. 455-468, 1995.

LARA, F. M.; SILVEIRA NETO, S. Influência de armadilhas adesivas coloridas na atração da cigarrinha *Empoasca* sp. em cultura de feijão. **O Solo**, v. 62, n. 1, p. 21-22, 1970.

LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F. dos; DUBEUX, J. C. B.; FARIAS, I.; CUNHA, M. V.; SANTOS, D. C. dos. Meio século de pesquisa com a palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*): ênfase em manejo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 16.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 8.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 12.; FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTAS, 29.; FÓRUM DE COORDENADORES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 2.; FÓRUM DE ESTUDANTES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 2., 2006, Recife. **Anais...** Recife: Abz; UFRPE, 22 F. 1 Cd-Rom, 2006.

MOHAMED-YASSEEN, Y.; BARRINGER, S.A.; SPLITTSTOESSER, W.E. A note on the uses of *Opuntia* spp. in Central/North America. **Journal of Arid Environments**, v. 32, n. 3, p. 347-353, 1996.

MORAES, R. C. B, M. L. HADDAD, S. SILVEIRA NETO & A.E.L. REYES. Software para análise faunística. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Siconb. 1: 195, 2003.

MOURA, M. S. B. de; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. da. Aptidão do Nordeste brasileiro ao cultivo da palma forrageira sob cenários de mudanças climáticas. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 3., 2011, Juazeiro. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 1 CD-ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239).

NEVES, A. L. A.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D. dos; VOLTOLINI, T. V.; ARAUJO, G. G. L. de; MORAES, S. A. de; ARAGÃO, A. S. L. de; COSTA, C. T. F. **Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos no semiárido brasileiro**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. (Comunicado Técnico, 62).

NUNES, C. dos S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista Verde**, v.6, n.1, p. 58-66, 2011.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C.: **Agrometeorologia fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 478 p, 2002.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 542 p, 2003.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 48p. 2006. (IPA. Documentos, 30).

SANTOS, D.C.; LIRA, M.A; SILVA, M.C. et al. Genótipos de palma forrageira para áreas atacadas pela cochonilha do carmim no Sertão Pernambucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6, 2011, Búzios. **Anais...** Búzios: SBMP, 2011.

SILVA, R. R.; SAMPAIO, E. V. de S. B. Palmas forrageiras *Opuntia fícus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. **Revista GEAMA**, v.1, n.2, p. 151-161, 2015.

SILVA, C. C. F.; SANTOS, L. C. Palma forrageira (*Opuntia fícus- indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v. 7, n. 10, p. 1- 13, 2006.

SIMÕES, D. A.; SANTOS, D. C. dos; DIAS, F. M. Introdução da palma forrageira no Brasil. IN: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Ed.). In: **A palma no Nordeste do Brasil**: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 13-26, 2005.

SILVA, C. C. F.; SANTOS, L. C. Palma forrageira (*Opuntia fícus- indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v. 8, n. 5, p. 1-11, 2007

SILVA, D.C. Estratégias para uso de cactáceas em zonas semiáridas: novas cultivares e uso sustentável das espécies nativas. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 111-121, 2013.

SILVA, J. A.; DONATO, S. L. R.; DONATO, P. E. R; RODRIGUES, M. G. V. Cultivares e manejo de palma forrageira. **Informe Agropecuário**, v. 38, n. 296, p. 34-45, 2017.

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

SOUZA, L. S. B. de; MOURA, M. S. B. de; SILVA, T. G. F. da; SOARES, J. M.; CARMO, J. F. A. do; BRANDÃO, E. O. Indicadores climáticos para o zoneamento agrícola da palma forrageira (*Opuntia* sp.). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 3, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa SemiÁrido, Documentos, 210, p. 23-28, 2008.

TELES, M. M.; SANTOS, M. V. F. dos; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; BEZERRA NETO, E.; FERREIRA, R. L. C.; LUCENA, J. E. C.; LIRA, M. de A. Efeitos da adubação e de nematicida no crescimento e na produção da palma forrageira (*Opuntia fícus-indica* Mill) cv. Gigante. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 52-60, 2002.

VASCONCELOS, A. G. V.; LIRA, M. de A.; CAVALCANTI, V. L. B.; SANTOS, M. V. F. dos; WILLADINO, L. Seleção de clones de palma forrageira resistente a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p.827-831, 2009.

VIEIRA, N. Y. C.; VIDOTTO, F. L.; CARDOSO, J. A.; SILVA, C. V.; SCHNEIDER, L. C. L. Levantamento da entomofauna em área de cultivo de milho Bt, utilizando armadilhas de diferentes colorações. In ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2011. Maringá. **Anais...** Maringá: CESUMAR, 5 p, 2011.

VILA NOVA, MEDEIROS, S. R. ; BARROS, J. G. ; PAIXÃO A, E. A. ; TONHOLO, J. ; UCHOA, S. B. B. Palma forrageira: evidências de sua utilização econômica. **Cadernos de Prospecção.**, v. 10, n. 4, p. 738-753, out./dez.2017.

WARUMBY, J. F.; ARRUDA FILHO, G. P.; CAVALCANTI, V. A. L. B. et al. Pragas da palma. In: MENEZES, R.S.C; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B (Eds.). **A palma no Nordeste do Brasil**. 1.ed. Recife: UFPE; Editora Universitária, p.65-80, 2005.