

UFAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGROECOLOGIA



CARLA DA ROCHA ALVES

Caracterização da artropodofauna em horta medicinal agroecológica

RIO LARGO-AL
2019

CARLA DA ROCHA ALVES

Caracterização da artropodofauna em horta medicinal agroecológica

Projeto de Pesquisa apresentado à Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas como requisito para conclusão do curso de Agroecologia.

Orientador (a): Prof^ª. Dr.^a Mariana Oliveira Breda

Coorientador (a): Dra.^a Jakeline Maria dos Santos

RIO LARGO-AL
2019

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

A474c Alves, Carla da Rocha.
 Caracterização da artropofauna em horta medicinal agroecologia. /
 Carla da Rocha Alves. – 2019.
 38f.: il.
 Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Mariana Oliveira Breda
 Coorientadora: Dr.^a Jakeline Maria dos Santos.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) – Campus de
Engenharias e Ciências Agrárias. Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo,
2019.
 Inclui bibliografia
 1. Agroecologia. 2. Insecta. 3. Armadilhas para insetos. I. Título.

CDU: 631.95:595.7

FOLHA DE APROVAÇÃO

CARLA DA ROCHA ALVES

Caracterização da artropodofauna em horta medicinal agroecológica

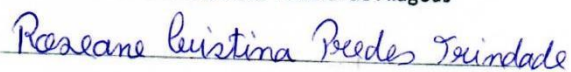
Trabalho de conclusão de curso apresentado à Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas como requisito para obtenção do título de Agroecólogo.

Aprovado em 29/11/2019.

Banca Examinadora



Coorientadora: Dra. Jakeline Maria dos Santos
CECA-Universidade Federal de Alagoas



Prof.ª Dra. Roseane Cristina Predes Trindade
CECA-Universidade Federal de Alagoas



Msc. Karen Oliveira de Menezes
CECA-Universidade Federal de Alagoas

Rio Largo -AL,
2019

Aos meus pais **José Carlos Alves Correia e Sandra Maria Emiliano da Rocha** por todo apoio, dedicação e incentivo, a minha irmã **Larissa da Rocha Alves** e sobrinha **Allana Cecília da Rocha Silva**, aos meus avós por todo carinho e apoio em especial **Expedito Emiliano da Rocha** (in memorian), aos meus afilhados, a minha tia **Ediane Bernardino da Rocha** por todo apoio e carinho e por sempre me acolher quando precisei durante a graduação, aos demais familiares e amigos que sempre me apoiaram e incentivaram.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pai de infinita bondade, por ter concedido o dom da vida e por ter guiado meus passos durante esta caminhada;

A Universidade Federal de Alagoas - Centro de Ciências Agrárias;

Aos meus pais, irmã e familiares pelo apoio e incentivo durante essa jornada;

A minha orientadora Mariana Oliveira Breda, pelos ensinamentos, amizade, confiança e apoio;

A minha coorientadora Dra. Jakeline Maria dos Santos pelo suporte e sugestões na etapa final deste trabalho.

Aos amigos de universidade Alyce Rocha, João Raphael, Desirée Pereira, Gilberlan Costa e Ewerton Lima pela companhia, risadas e força durante a graduação. Aos amigos Raphael e Alyce serei eternamente grata por todo apoio e suporte durante a execução da coleta de dados da pesquisa realizada;

Aos colegas de turma Yoah Nayara, Jéssica Mariana e César Andrade pelos conhecimentos compartilhados durante esta caminhada.

Ao Professor Clemens por ter cedido a horta para realização da pesquisa e aos funcionários que cuidam da horta;

Ao Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal no Centro de Ciências Agrárias (CECA/UFAL);

A banca examinadora composta pela professora Dra. Roseane Cristina Predes e a Msc. Karen Oliveira de Menezes por aceitarem o convite e pelas sugestões que foram enriquecedoras para este trabalho.

Aos professores do curso de Agroecologia que contribuíram para minha formação em especial aos Professores Reinaldo Paes, Luan Andrade e Themis de Jesus por todo suporte durante a graduação;

A todos que contribuíram de forma direta e indireta para minha formação profissional.

Muito obrigada!

RESUMO

O conhecimento da artropodofauna em ambientes biodiversos é um passo fundamental, já que insetos desempenham as mais variadas funções ecológicas, tanto nos sistemas naturais, quanto em agroecossistemas agroecológicos. Além disso, a quantificação dos insetos pode informar a necessidade de implantação de táticas de manejo, visando manter as populações em equilíbrio, sobretudo aquelas que causem danos às culturas de importância agrícola. Assim o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização da artropodofauna associada ao ambiente de horta medicinal agroecológica no Centro de Ciências Agrária da Universidade Federal de Alagoas, utilizando diferentes técnicas de coletas. A horta medicinal agroecológica é um projeto de cultivo de fitoterápicos para distribuição de mudas. As técnicas utilizadas para a caracterização da artropodofauna foram por meio de coletas ativas, através da catação manual de insetos, além de coletas passivas com o uso de armadilhas, sendo elas: armadilhas do tipo bandejas amarelas, bandejas azuis, bandeja vermelha, armadilha do tipo pitfall com água e armadilha do tipo pitfall contendo cerveja. Ao todo foram coletados 2.433 espécimes distribuídos em oito ordens e 35 famílias. As ordens mais frequentes na caracterização da artropodofauna foram Hymenoptera, além da presença expressiva de Formicidae, Diptera e Coleoptera. Ao avaliar a eficiência das armadilhas, a partir da diversidade de ordens e famílias coletadas, a armadilha do tipo bandeja amarela, mostrou-se mais eficiente na caracterização da artropodofauna, seguida pela armadilha do tipo pitfall contendo água.

Palavras chaves: Agroecologia, insecta, armadilhas para insetos.

ABSTRACT

The knowledge of entomofauna in biodiverse environments is a fundamental step, as insects perform the most varied ecological functions, both in natural systems and in agroecological agroecosystems. In addition, the quantification of insects may inform the need for management tactics to keep populations in balance, especially those that cause damage to crops of agricultural importance. Thus, the objective of this study was to survey and characterize the entomofauna associated with an agroecological medicinal garden environment at CECA-UFAL, using different collection techniques. The agroecological medicinal garden is a project for the cultivation of herbal medicines for seedling distribution. The techniques used to survey the entomofauna were by active collections, through the manual collection of insects; and passive collections, with the use of traps, among them: yellow tray traps, blue trays traps, red tray traps, pitfall trap with water and pitfall trap containing beer. In all, 2.433 specimens distributed in eight orders and 35 families were collected, differing according to the used technique, with the manual collection being responsible for the largest amount of insects collected/evaluation. The most frequent orders in the entomofauna survey were Hymenoptera, with expressive presence of Formicidae, besides Diptera and Coleoptera. When evaluating the efficiency of the traps, from the diversity of orders and families collected, the yellow tray traps were more efficient in the entomofauna survey, followed by the pitfall trap containing water.

Keywords: Agroecology, insecta, insect traps.

Lista de Figuras

Figura 1. (A) Local de implantação da horta no Centro de Ciências Agrárias-UFAL. (B) Horta já estabelecida onde as armadilhas foram instaladas..... 19

Figura 2. Croqui com distribuição e disposição das armadilhas no centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas.....21

Figura 3. Número médio de insetos coletados em horta experimental agroecológica, a cada avaliação, utilizando diferentes técnicas de coleta (catação manual, bandejas amarelas, azul e vermelha, pitfall contendo água e pitfall contendo cerveja). Rio Largo, AL. Outubro e novembro de 2018.23

Figura 4. Frequência total de indivíduos coletados em horta experimental agroecológica, distribuída por ordens, utilizando diferentes técnicas de coleta (catação manual, bandejas amarelas, azul e vermelha, pitfall contendo água e pitfall contendo cerveja). Rio Largo, AL. Outubro e novembro de 2018. 30

Figura 5. Número de ordens e famílias coletados em horta experimental agroecológica, distribuída por ordens, utilizando diferentes técnicas de coleta (catação manual, bandejas amarelas, azul e vermelha, pitfall contendo água e pitfall contendo cerveja). Rio Largo, AL. Outubro e novembro de 2018.....31

Lista de Tabelas

Tabela 1. Ordens, famílias e número de insetos coletados com coleta manual.	24
Tabela 2. Ordens, famílias e número de insetos coletados com bandeja vermelha.	25
Tabela 3. Ordens, famílias e número de insetos coletados com bandeja amarela.....	26
Tabela 4. Ordens, famílias e número de insetos coletados com bandeja azul.	27
Tabela 5. Ordens, famílias e número de insetos coletados com armadilha pitfall com cerveja.....	28
Tabela 6. Ordens, famílias e número de insetos coletados com armadilha pitfall com água.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.2 Objetivo Geral	14
2.3 Objetivos específicos:	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Agroecologia.....	15
3.2 Horticultura medicinal agroecológica	15
3.3 Manejo Ecológico de Pragas (MEP)	16
3.4 Caracterização da artropodofauna.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 Caracterização da área	19
4.2. Técnicas de coletas	20
4.3 Identificação dos insetos coletados	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

A agroecologia propõe alternativas para minimizar a artificialização dos ambientes agrícolas, apresentando uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, utilizando um enfoque científico, que tem suas próprias ferramentas, teorias e hipóteses, o que lhe permite trabalhar no desenvolvimento de sistemas agrícolas complexos e diversificados (ASSIS, 2006).

A horticultura agroecológica familiar, nesse sentido, constitui uma opção tecnológica relativamente simples, possibilitando resultados expressivos, que consiste na produção agroecológica e diversificada de hortaliças e/ou plantas medicinais, utilizando recursos locais e com baixa demanda de insumos externos (MOTTA, 2008). Assim, de forma econômica e ecológica, possibilita a produção de alimentos saudáveis para consumo e complementação de renda familiar.

Ambientes agrícolas e agroecológicos, de maneira geral, abrigam não somente espécies benéficas, mas também organismos capazes de ocasionar prejuízos à sanidade vegetal e, conseqüentemente, afetar negativamente a produtividade das culturas exploradas. No âmbito do Manejo Ecológico de Pragas (MEP), é sabido, porém, que em sistemas com maior diversidade de plantas, tais como consórcios e policulturas, as populações de insetos-praga tendem a ser reduzidas, devido a interferência no comportamento de busca da planta hospedeira, assim como ao desenvolvimento e sobrevivência da população, contribuindo para a maior diversidade de organismos, incluindo inimigos naturais (ALTIERI, 2002).

O conhecimento da artropodofauna em ambientes biodiversos é um passo fundamental para identificar a população de artrópodes pragas e insetos benéficos, já que insetos desempenham as mais variadas funções ecológicas, tanto nos sistemas naturais, quanto em agroecossistemas agroecológicos (GLAESER et al., 2014). Dessa forma, a caracterização da artropodofauna associada a uma ou mais culturas, possibilita o reconhecimento de agentes polinizadores, decompositores de matéria orgânica, inimigos naturais (predadores e parasitoides) e insetos-praga ou com potencial para se tornar praga (PINHEIRO et al., 2013).

Assim, a quantificação de insetos pode além de demonstrar a condição de sustentabilidade dos sistemas, indicar a necessidade da adoção e implantação de táticas de manejo, visando manter as populações em equilíbrio, sobretudo aquelas que causem danos às culturas de importância agrícola. (GLAESER et al., 2014).

Para tanto, a utilização de coleta manual e armadilhas de captura são ferramentas importantes para a realização de estudos de levantamento e flutuação populacional de insetos, visto que oferecem benefícios econômicos, sociais e ambientais, tais como, a facilidade de confecção e aquisição de armadilhas simples e eficientes, a baixa demanda de capacitação para coleta de material e a segurança ambiental (VIEIRA et al., 2011).

A utilização dessas técnicas pouco onerosas e sustentáveis para o estudo, bem como a caracterização e monitoramento da artropodofauna em agroecossistemas podem contribuir diretamente para o desenvolvimento de estratégias no MEP.

2. OBJETIVOS

2.2 Objetivo Geral:

Avaliar diferentes técnicas de coleta para a caracterização da artropodofauna associada ao ambiente de horta medicinal agroecológica no CECA-UFAL.

2.3 Objetivos específicos:

- Analisar a eficiência das diferentes técnicas de coletas (coleta manual, pitfall e bandejas amarelas, azuis e vermelha) empregadas na caracterização da artropodofauna.
- Realizar a caracterização da artropodofauna associada ao ambiente de horta medicinal agroecológica.
- Caracterizar a artropodofauna, a partir da identificação em laboratório dos insetos coletados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Agroecologia

A Agroecologia é uma ciência que busca o entendimento do funcionamento de agroecossistemas complexos, bem como das diferentes interações presentes nestes, tendo como princípio a conservação e a ampliação da biodiversidade dos sistemas agrícolas como base para produzir autorregulação e, conseqüentemente, sustentabilidade (ASSIS, 2006).

Sustentabilidade ambiental, social e econômica, é o que preconiza essa ciência, cujo interesse é praticar a agricultura limpa e racional, empregando-se a biodiversidade de modo equilibrado, satisfazendo as necessidades tanto das culturas quanto do agricultor (PEREIRA et al., 2012).

Segundo Lopes et al. (2016), a Agroecologia é uma ciência que proporciona as bases para apoiar o processo de transição do modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas de base ecológica ou sustentáveis, assim como do modelo convencional de desenvolvimento a processos de desenvolvimento rural sustentável. Constitui uma ciência emergente, embasada nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional de agricultores, que contém princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, contribuindo para a conservação da agrobiodiversidade, dos recursos naturais e demais meios de vida (LOPES; LOPES, 2011).

Desse modo, a Agroecologia tem sua demarcação inicial na afirmação da necessidade de integrar a ecologia aos sistemas agropecuários, diferenciando-se, a princípio das práticas da agricultura convencional (EMBRAPA, 2006).

3.2 Horticultura medicinal agroecológica

A preocupação com o meio ambiente e a busca por produtos com ingredientes naturais obtidos de maneira sustentável, vem tornando-se uma pauta cada vez mais frequente na atualidade. Essa busca, estende-se às mais variadas áreas como alimentos, medicamentos, cosméticos, etc. Dentre essas, as plantas medicinais, aromáticas e condimentares formam um grupo de espécies que tem sido alvo constante desse interesse (CORRÊA JÚNIOR; SCHEFFER, 2013).

As plantas medicinais possuem uma rica biodiversidade e são utilizadas em comunidades tradicionais, como remédios caseiros, além de ser considerada matéria prima para a fabricação de fitoterápicos e diversos medicamentos (LEÃO; FERREIRA; JARDIM, 2007).

Considerando o baixo custo de produção e os rendimentos por área relativamente elevados, o cultivo de plantas medicinais pode constituir-se uma alternativa de renda para unidades de agricultura familiar, por ser uma atividade pouco mecanizada e geradora de oportunidades de trabalho, que podem ser planejadas e distribuídas ao longo do ano (CORRÊA JÚNIOR; SCHEFFER, 2013).

De acordo com Lopes (2011), o sistema convencional de manejo utilizado em hortas agrícolas é caracterizado pela artificialização e simplificação dos agroecossistemas, formado geralmente por plantas geneticamente similares ou idênticas, que têm sido selecionadas com o propósito de aumento da produtividade, sendo altamente dependente de insumos externos a propriedade (inseticidas, fertilizantes solúveis, máquinas e combustíveis) e altamente suscetíveis ao ataque de insetos-praga.

Para Altieri (2012), ao se adotar uma estratégia agroecológica, os componentes de manejo são geridos com o objetivo de garantir a conservação e aprimorar os recursos locais (germoplasma, solo, fauna benéfica, diversidade vegetal, etc.). Segundo Santana et al., (2012), o cultivo de uma horta agroecológica é uma forma natural de produzir hortaliças e/ou plantas medicinais, utilizando práticas culturais adequadas, sem uso de agrotóxicos e adubos químicos, sementes transgênicas e outros produtos prejudiciais à saúde do homem e do meio ambiente.

A menor dependência de insumos externos está associada, principalmente, à maior facilidade de manejo dos sistemas produtivos, utilizando recursos da propriedade, como a biodiversidade local para produção de fertilizantes orgânicos, produtos naturais para o controle fitossanitário, e preservação do controle biológico natural para o MEP (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001).

3.3 Manejo Ecológico de Pragas (MEP)

Os agroecossistemas agrícolas encontram-se comumente associadas a espécies fitófagas, classificadas como fatores limitantes da produção. Os insetos, juntamente com os

ácaros, constituem um importante fator de perdas em hortaliças, reduzindo a produtividade dos cultivos entre 10 a 30%, em média (PRADO; CASTRO, 2017).

Esses organismos podem ser considerados pragas diretas, quando atacam o produto a ser comercializado, ou indiretas, quando atacam estruturas vegetais que alteram o processo fisiológico da planta provocando reflexos na produção. Além disso, causam danos quer pela ação direta, sugando a seiva, pela mastigação, pela perfuração de raízes, flores, tubérculos, frutos e sementes, depreciando-os para fins comerciais, quer pela ação indireta, através da capacidade vetora e intermediária de fitopatógenos (LOPES et al., 2001).

Essas perdas, porém, são variáveis de acordo com a cultivar utilizada, o estágio de desenvolvimento da planta, a época do ano, os fatores relacionados à praga, como: hábitos, tipo de injúria, bioecologia e comportamento e a biodiversidade dos agroecossistemas (DIAS et al., 2017).

Segundo Altieri (2012), vários estudos têm demonstrado que é possível estabilizar as comunidades de insetos através do MEP, que tem como base o desenho de um cultivo diversificado, e conseqüentemente, permite o desenvolvimento e estabelecimento de populações de inimigos naturais. Nesse sentido, Silva; Pesquero (2008) afirmam que a preservação da biodiversidade dentro e no entorno de agroecossistemas tem papel fundamental na manutenção das dinâmicas populacionais de inimigos naturais e de insetos fitófagos, pois a vegetação natural, ao redor dos cultivos, fornece alimento alternativo e refúgio para inimigos naturais, que migram para cultivos próximos, regulando a população de insetos-praga.

3.4 Caracterização da artropodofauna

A caracterização da artropodofauna constitui o primeiro passo para elaboração de estratégias para MEP, possibilitando o conhecimento de espécies que vivem em determinados locais, e o relacionamento das mesmas com o meio-ambiente, preservado ou modificado pela ação antrópica, além das relações entre os mais diversos níveis tróficos (fitófagos, predadores, parasitoides, etc.) (GUINDANI et al., 2017).

Dessa forma o monitoramento da população de insetos é de fundamental importância para o embasamento de medidas de manejo, pois permite acompanhar a incidência e os danos ocasionados, facilitando a tomada de decisão e controle no momento adequado (SILVA et al., 2016).

Para a caracterização da artropodofauna, a coleta manual e o uso de armadilhas caracterizam-se como técnicas de fácil aplicação e menor custo (MELO et al., 2001). A coleta manual constitui um método ativo de coleta na qual o coletor utiliza a captura direta dos insetos, com o auxílio de pinças e pincéis, em recipientes hermeticamente fechados, contendo ou não, gases e/ou líquidos tóxicos (GUINDANI et al., 2017).

As armadilhas, de forma geral, constituem um método passivo de coleta, que depende da atividade do inseto, fornecendo uma estimativa aproximada do número total de espécies de uma comunidade, sendo uma metodologia simples para estudos ecológicos (SILVA; CARVALHO, 2000).

O uso de armadilhas com atrativos coloridos vem sendo aplicado com eficiência para o levantamento da entomofauna em agroecossistemas e, quando associadas a outras técnicas agrícolas, a exemplo dos atrativos alimentares, apresenta potencial para o controle de insetos-praga (MARCHIORI, 2016).

As armadilhas coloridas são de simples confecção, fácil manuseio, baixo custo e funcionam através da atratividade exercida pelas cores aos insetos, pois os mesmos as assemelham com pétalas de flores, folhas e frutos, visualizando comprimentos de ondas imperceptíveis à visão dos seres humanos (NUNES et al., 2017).

Bandejas ou bacias d'água, de coloração amarela são vastamente utilizadas em levantamentos de insetos com diferentes objetivos (AZEVEDO et al., 2015). Porém, pouco é sabido sobre armadilhas de coloração variada, como por exemplo azul ou vermelho.

As armadilhas de solo, tipo pitfall, por sua vez, são especialmente voltadas para insetos que caminham sobre o solo por incapacidade de voo ou por preferência de habitat (ARAÚJO et al., 2010). Segundo Cechin; Martins (2000), a armadilha de queda do tipo "pitfall" com ou sem iscas pode ser utilizada em diversos tipos de pesquisa, com as mais variadas finalidades, e consiste em uma espécie de recipiente, normalmente de plástico, enterrado no nível do solo, contendo água com detergente para quebrar a tensão superficial e impedir a fuga dos insetos coletados ou atrativos alimentares para aumentar a eficiência de coleta.

O uso da armadilha de solo do tipo pitfall é comum também na captura de lesmas e/ou caramujos em cultivos agroecológicos, adicionando cerveja como atrativo alimentar (ZORZENON; CAMPOS, 2009; ARRUDA et al., 2013; PIOVEZAN et al., 2018).

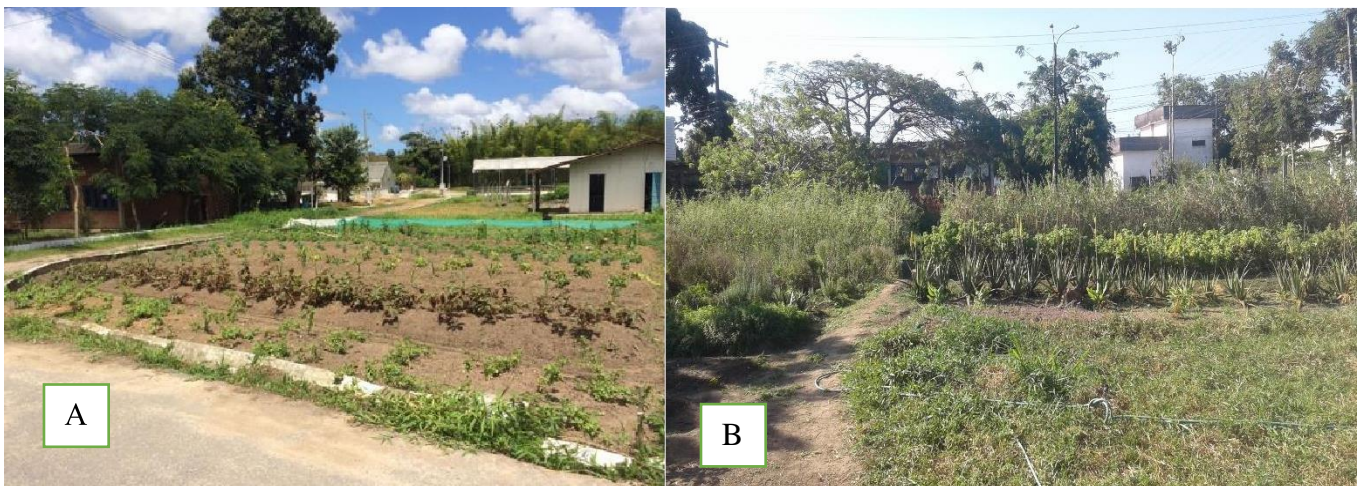
Assim, diferentes técnicas de coletas podem permitir a captura de diferentes insetos, apresentando eficácia diversa para a caracterização da artropodofauna.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área

A horta medicinal agroecológica na qual realizou-se a caracterização da arthropodofauna utilizando diferentes armadilhas, é um projeto do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, coordenado pelo professor Clemens Rocha, em parceria com o Governo do Estado de Alagoas, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura (SEAGRI) (Figura 1).

Figura 1. (A) Local de implantação da horta CECA-UFAL. (B) Horta já estabelecida onde as armadilhas foram instaladas.



Fonte: Ascom SEAGRI; Autor (2018)

A horta agroecológica detém diversas espécies de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, com finalidade de distribuição gratuita para todas as secretarias municipais, incluindo a Secretaria de Saúde, Secretaria de Agricultura, e Secretaria de Meio Ambiente, além de assentamentos de trabalhadores rurais, comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas), organizações não-governamentais, grupos agroecológicos, grupos de mulheres, entre outros.

A área tem um total de 547, 84m² com 19 canteiros, onde cada canteiro apresentava 9m de comprimento x 1m de largura com espaçamento de 30 cm nas entrelinhas.

Dentre as plantas que compõem a biodiversidade da horta agroecológica, podemos citar: Hortelã da folha miúda (*Mentha villosa* Huds.; Lamiaceae), Arnica (*Sphagneticola trilobata* L.; Asteraceae), Hortelã da folha larga (*Plectranthus amboinicus* Lour. Spreng.; Lamiaceae), Erva-cidreira (*Lippia alba* Mill.; Verbenaceae), Camomila (*Matricaria chamomilla* L.; Asteraceae), Cúrcuma Zingiberaceae (*Curcuma longa* L.; Zingiberaceae), Gengibre (*Zingiber officinale* Willd Roscoe; Zingiberaceae), Pimenta (*Capsicum* spp.; Solanaceae), Babosa (*Aloe vera* L.; Liliaceae), Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.; Lamiaceae), Ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer; Araliaceae), Citronela (*Cymbopogon nardus* L.; Poaceae), Boldo Brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andr.; Lamiaceae), Terramicina (*Alternanthera brasiliana* L. Kuntze.; Amaranthaceae), Chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.; Acanthaceae), Espinho de Cigano (*Acanthospermum hispidum* D.C.; Asteraceae), Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.; Cactaceae), Mirra (*Commiphora myrrha* Nees Engl.; Burseraceae) e Beldoegra (*Portulaca oleracea* L.; Portulacaceae).

O manejo dessas culturas na área, caracteriza-se como estritamente agroecológico, sem a utilização de adubação química ou produtos fitossanitários quimicamente sintetizados. A adubação é feita com compostagem, torta de filtro e húmus de minhoca. Para o manejo de insetos e doenças são utilizadas calda bordalesa, calda de nem e fumo. A irrigação adotada é por microaspersão e a eliminação das plantas espontâneas é feita manualmente com auxílio de enxada.

4.2. Técnicas de coletas

Foram utilizadas diferentes técnicas de coletas para a caracterização da artropodofauna associada a horta medicinal agroecológica. Foram elas: coleta ativa, através da catação manual de insetos e coletas passivas, como o uso de armadilhas de solo do tipo pitfall e bandejas nas cores amarela, azul e vermelha.

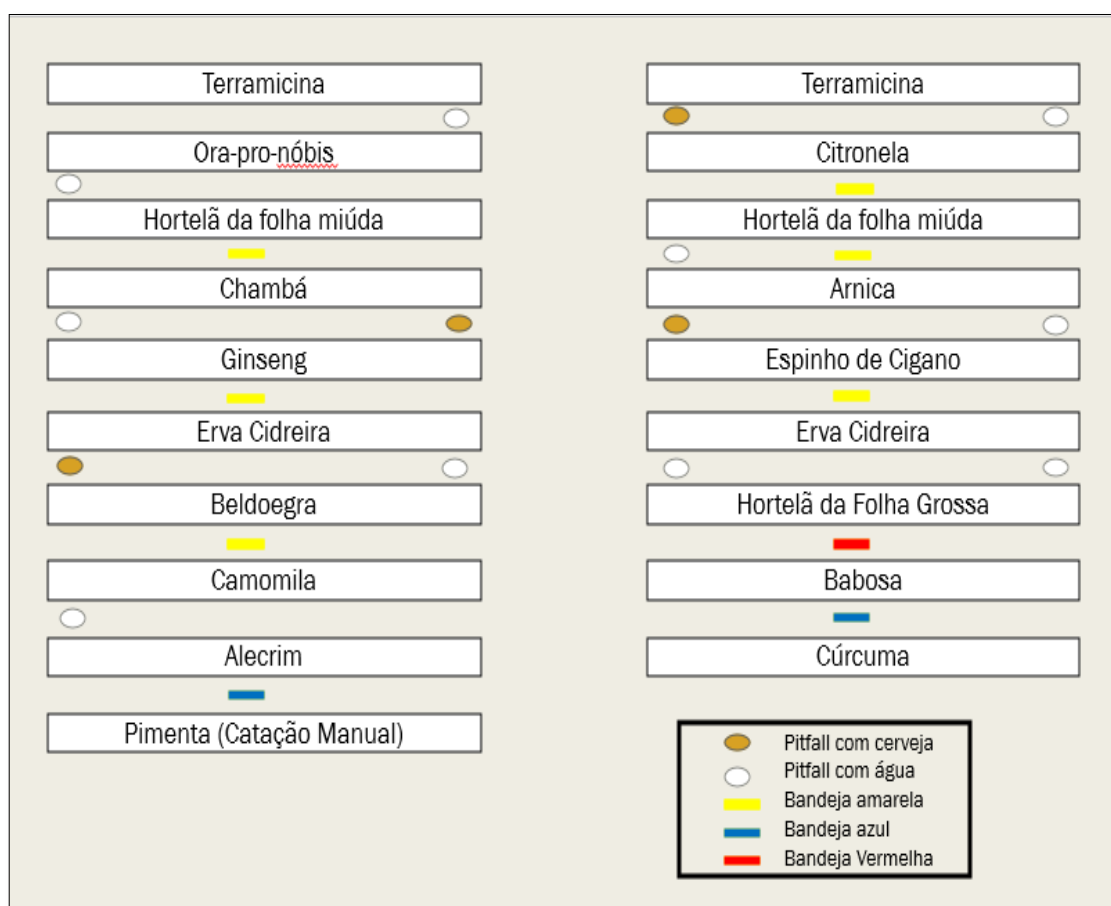
As armadilhas para realização de coletas passivas foram instaladas em números variados de repetições, de acordo com a disponibilidade das mesmas. Foram utilizadas 14 armadilhas do tipo pitfall constituídas de recipientes plásticos com capacidade volumétrica para 1,8L (150 mm x 147 mm), sendo dez contendo 800 mL de água e detergente, na proporção de 5% e quatro contendo 473 mL de cerveja e sal (15 g), sendo essa última destinada à captura de caramujos e lesmas, seis bandejas amarelas, duas bandejas azuis e uma bandeja vermelha.

As bandejas foram instaladas entre os canteiros, nos centros das entrelinhas, e as armadilhas do tipo pitfall ficaram nas bordas. Sendo que as mesmas permaneceram no mesmo local durante todo o experimento.

As coletas ativas através da catação manual, bem como as coletas passivas com armadilhas foram realizadas semanalmente no período da manhã entre 08h e 09h:30min. Foram realizadas quatro coletas/ avaliações, sendo 3 coletas no mês de outubro e uma no mês de novembro de 2018. O material coletado foi armazenado em potes plásticos, devidamente identificados, contendo álcool 70%, para posterior identificação.

A eficiência das técnicas de coletas utilizadas foi baseada na quantidade e diversidade de ordens e famílias de insetos coletados (Figura 2).

Figura 2. Croqui com distribuição e disposição das armadilhas no centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas.



Fonte: Autor (2019)

4.3 Identificação dos insetos coletados

As amostras, devidamente rotuladas (data da coleta e tipo de técnica de coleta aplicada) foram transportadas para o Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF) no CECA-UFAL, onde se realizou uma triagem para a limpeza e separação dos insetos e posterior montagem e identificação. Os espécimes coletados foram depositados na coleção didática entomológica, Sônia Maria Forti Broglio, do CECA-UFAL.

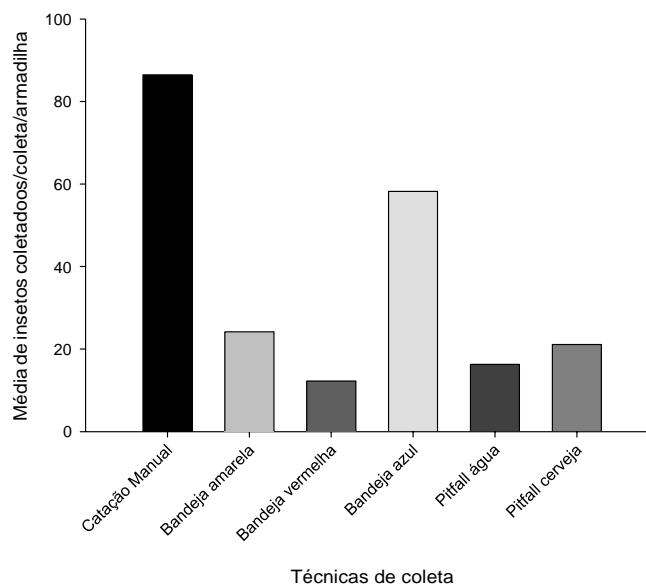
A identificação das amostras foi realizada a nível de ordem e família, através de chaves dicotômicas como Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia (RAFAEL et al., 2012) e Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias (FUJIHARA et al., 2011).

Após a identificação, os insetos foram analisados utilizando índices de frequência (F), calculado através da fórmula: $F=N/T \times 100$. Onde: F= Frequência; N=Total de indivíduos de cada espécie capturada; T= Total de indivíduos capturados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 2.433 espécimes, pertencentes a 08 ordens, distribuídos em 35 famílias, variando de acordo com a técnica de coleta, apresentando valores médios para catação manual de 86,5 insetos/ coleta, seguida pela bandeja azul (58,25 insetos/coleta/armadilha), bandeja amarela (24,20 insetos/coleta/armadilha), armadilha do tipo pitfall contendo cerveja (21,12 insetos/coleta/armadilha), não sendo observado a captura de lesmas e/ou caracóis, armadilhas do tipo pitfall contendo água (16,32 insetos/coleta/armadilha) e bandeja vermelha (12,25 insetos/coleta/armadilha) (Figura 3).

Figura 3. Número médio de insetos coletados em horta experimental agroecológica, a cada avaliação, utilizando diferentes técnicas de coleta (catação manual, bandejas amarelas, azul e vermelha, pitfall contendo água e pitfall contendo cerveja). Rio Largo, AL. Outubro e novembro de 2018.



Fonte: Autor (2019)

Para a técnica de catação manual, contabilizou-se 346 indivíduos distribuídos em duas ordens: Coleoptera (339) e Hemiptera (7). Onde estavam presente as famílias: Coccinellidae

(338), Crysomelidae (1), e a sub-ordem Heteroptera (7). A família Coccinellidae (Coleoptera) apresentou maior frequência (97,69%), seguida da sub-ordem Heteroptera (Hemiptera) (2,02%) (Tabela 1).

Tabela 1. Ordens, famílias e números de insetos coletados através de coleta manual.

Ordens	Famílias	Número	Frequência (%)
Coleoptera	Coccinellidae	338	97,69
	Crysomelidae	1	0,29
Hemiptera	Sub-ordem Heteroptera	7	2,02
Total		346	100,00

A família Coccinellidae é uma das maiores famílias da ordem Coleoptera, sendo a maioria predadoras, apresentando esta característica na fase larval e adulta. As joaninhas alimentam-se de insetos, tais como: pulgões, mosca branca, cochonilhas, tripes, lagartas desfolhadoras (fases iniciais) e outros artrópodes, como os ácaros. Além dos artrópodes, os coccinelídeos podem se alimentar de fungos, néctar, pólen e, até mesmo, em casos mais raros de plantas (GUERREIRO, 2004).

Entretanto no presente trabalho todos os coccinelídeos coletados foram fitófagos, *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fabricius, 1775), conhecida como a joaninha de batata de 28 manchas ou besouro Hadda. Schaefer (1983), relata este gênero como um inseto de grande importância em diversas plantas de importância agrícola na Ásia, incluindo batata, berinjela, tomate, tabaco, abóbora, pepino, abobrinha, amendoim, melancia, alfafa, algodão e banana.

Esta espécie foi encontrada pela primeira vez no sul do Brasil em uma cucurbitácea não identificada. Em 1991, foi coletada *Piper nigrum* L. (pimenta preta ou do reino-piperaceae) no município de Paranaguá- PR e em 1992, em *Solanum americanum* Mill. (Maria-preta- solanaceae), em Itajaí- SC (SCHRODER et al. 1993).

A análise da tabela 2 mostra a quantidade de indivíduos coletados com bandeja vermelha. Ao todo foram coletados 49 espécimes distribuídos em 5 ordens: Orthoptera (20), Diptera (18), Hymenoptera (9), Coleoptera (1), Lepidoptera (1) representados por 13 famílias. Observou-se também um número maior de famílias da ordem Diptera totalizando 5: Sarcophagidae (2), Ulidiidae (6), Phoridae (1), Dolichopodidae (7) e Tachinidae (2).

Entretanto a família Acrididae (Orthoptera) foi mais frequente (26,53%), seguida pela família Dolichopodidae (Diptera) com (14,29%).

Tabela 2. Ordens, famílias e número de insetos coletados com bandeja vermelha.

Ordens	Famílias	Número	Frequência (%)
Orthoptera	Gryllotalpidae	6	12,24
	Acrididae	13	26,53
	Gryllidae	1	2,04
Diptera	Sarcophagidae	2	4,08
	Ulidiidae	6	12,24
	Phoridae	1	2,04
	Dolichopodidae	7	14,29
	Tachinidae	2	4,08
	Formicidae	6	12,24
	Vespidae	2	4,08
Hymenoptera	Pompilidae	1	2,04
	Coleoptera	Coccinellidae	1
Lepidoptera	Noctuidae	1	2,04
Total		49	100,00

Acrididae é classificada como uma família de ampla diversidade de formas e tamanhos, com habitats que variam desde lugares secos de caatinga até úmidos de banhados (RAFAEL et al., 2012). Algumas espécies são pragas de grande importância econômica, capazes de ocasionar perdas de até 100% na produção de diversas culturas. Possuem também importância ecológica devido ao fato de que são desfolhadores naturais contribuindo para o incremento de matéria orgânica no solo e, também, por comporem a base alimentar de muitos vertebrados e de invertebrados, principalmente, outros insetos (GUTJAHR; BRAGA, 2010).

Nas bandejas amarelas foi coletado um total de 581 espécies distribuídos em sete ordens: Hymenoptera (87), Orthoptera (29), Hemiptera (45), Coleoptera (47), Diptera (361), Diplopoda (1), Lepidoptera (11) e em 25 famílias. Onde a ordem Diptera apresentou maior diversidade de famílias totalizando 9, sendo a família Dolichopodidae com maior número de indivíduos (145) e maior frequência (24,96%) seguida pela ordem Coleoptera com 5 famílias, sendo Coccinellidae (19), Crysomelidae (22), Curculionidae (2), Staphylinidae (3) e Scarabaeidae (1) (Tabela 3).

Tabela 3. Ordens, famílias e número de insetos coletados com bandeja amarela.

Ordens	Famílias	Número	Frequência (%)
Hymenoptera	Vespidae	29	4,99
	Formicidae	55	9,47
	Apidae	3	0,52
Orthoptera	Acrididae	25	4,30
	Gryllidae	4	0,69
Hemiptera	Cicadellidae	39	6,71
	Heteroptera	3	0,52
	Pentatomidae	2	0,34
	Membracidae	1	0,17
Coleoptera	Coccinellidae	19	3,27
	Crysolimelidae	22	3,79
	Curculionidae	2	0,34
	Staphylinidae	3	0,52
	Scarabaeidae	1	0,17
Diptera	Ulidiidae	55	9,47
	Phoridae	8	1,38
	Dolichopodidae	145	24,96
	Tachinidae	18	3,10
	Calliphoridae	17	2,93
	Sarcophagidae	22	3,79
	Stratiomyidae	10	1,72
	Muscidae	77	13,25
	Syrphidae	9	1,55
Diplopoda	Julidae	1	0,17
Lepidoptera	Hesperiidae	11	1,89
	Total	581	100,000

Carmo et al. (2018) comprovaram a eficiência da bandeja amarela na captura de insetos em área agrícola agroecológica (horta, leguminosas e arbóreas) e convencional (milho e pastagem), onde as ordens Hymenoptera (106) e Diptera (58) foram as mais expressivas na área agroecológica e as ordens Diptera (130) e Hemiptera (76) foram mais abundantes na área convencional. Moura et al. (2012) também observam maior número de indivíduos da família Dolychopodidae (167) em um levantamento feito com bandejas amarelas em Área de

Proteção Ambiental (Fragmento de Floresta e Área Agrícola). O destaque dos dolichopodídeos é devido a estes insetos habitarem todas as regiões zoogeográficas, no Brasil 194 espécies são descritas em 30 gêneros (CAPELLARI, 2018). Além de ter seus adultos como predadores de insetos menores, incluindo algumas espécies pragas como mosca branca, tripes e ácaros (ULRICH, 2004).

Nas coletas com bandeja azul, foram coletados 466 espécimes dentre as ordens: Orthoptera (60), Diptera (104), Hymenoptera (105), Coleoptera (177), Lepidoptera (12), Hemiptera (8). Observou-se ainda que a família Staphylinidae (Coleoptera) apresentou maior número de indivíduos (160), sendo esta a mais frequente (34,33%) seguida da Formicidae (Hymenoptera) (18,67%) e Gryllotalpidae (Orthoptera) (11,59 %). A ordem Diptera apresentou a maior diversidade de famílias coletadas, correspondendo a um total de 7 famílias, sendo Ulidiidae (20), Phoridae (45), Dolichopodidae (17), Tachinidae (11), Calliphoridae (1) Sarcophagidae (5), e Stratiomyidae (5) (Tabela 4).

Tabela 4. Ordens, famílias e número de insetos coletados com bandeja azul.

Ordens	Famílias	Número	Frequência (%)
Orthoptera	Acrididae	5	1,07
	Gryllidae	1	0,21
	Gryllotalpidae	54	11,59
Diptera	Ulidiidae	20	4,29
	Phoridae	45	9,66
	Dolichopodidae	17	3,65
	Tachinidae	11	2,36
	Sarcophagidae	5	1,07
	Calliphoridae	1	0,21
	Stratiomyidae	5	1,07
	Formicidae	87	18,67
	Apidae	11	2,36
Vespidae	7	1,50	
Coleoptera	Tenebrionidae	2	0,43
	Staphylinidae	160	34,33
	Crysomelidae	15	3,22
	Cicadellidae	6	1,29
Hemiptera	Alididae	1	0,21
	Reduviidae	1	0,21
Lepidoptera	Spheriidae	9	1,93

Hesperiidae	1	0,21
Noctuidae	2	0,43
Total	466	100,00

A família Staphylinidae é uma das maiores famílias dentre os besouros e está distribuída em todo o mundo. É encontrada em praticamente todos os tipos de ecossistemas, formando um dos componentes de insetos mais comuns e importantes em termos ecológicos da fauna do solo, podendo ser utilizada como bioindicador ambiental (BOHAC, 1999). De maneira geral, os resultados do presente trabalho apresentaram coleta de Staphylinidae apenas para as bandejas amarelas, em frequência baixa (0,47%), e em bandejas azuis, com alta frequência (34,33%), sugerindo uma grande atratividade dessa família pela cor azul.

Quanto as armadilhas de solo do tipo pitfall contendo cerveja foram coletados 338 espécimes distribuídos em quatro ordens, sendo elas: Hemiptera (2), Hymenoptera (331), Diptera (3) e Orthoptera (2) e distribuídas em sete famílias. A família Formicidae (Hymenoptera), apresentou maior número de indivíduos (330), sendo também a mais frequente (97,66 %) (Tabela 5). Porém, não foi verificada a coleta de lesmas e/ou caramujos, como indicado na literatura.

Tabela 5. Ordens, famílias e número de insetos coletados com armadilha pitfall com cerveja.

Ordens	Famílias	Número	Frequência (%)
Hemiptera	Vespidae	1	0,30
	Pentatomidae	1	0,30
Hymenoptera	Apidae	1	0,30
	Formicidae	330	97,63
Diptera	Syrphidae	1	0,30
	Muscidae	2	0,59
Orthoptera	Acridade	2	0,59
	Total	338	100,00

A ordem Hymenoptera é uma das mais diversas, composta pelas abelhas, vespas e formigas. Algumas espécies são fitófagas e muitas parasitas e predadoras, outras alimentam-se de néctar e pólen. São muito importantes para a agricultura, a exemplo das abelhas, responsáveis pela polinização, e muitas vespas por serem parasitoides muito utilizados no controle biológico (CONSTANTINO et al., 2002).

Para a armadilha de solo pitfall contendo água com detergente, foram coletados 653 espécimes distribuídas em oito ordens: Hymenoptera (431), Dermaptera (1), Coleoptera (8), Orthoptera (28), Hemiptera (6), Diptera (179) e distribuídas em 18 famílias. A ordem Diptera apresentou maior número de famílias totalizando 7. Observou-se ainda que a família Formicidae (Hymenoptera) apresentou maior frequência (64,47%), seguida pela família Ulidiidae (12,40 %) (Tabela 6).

Tabela 6. Ordens, famílias e número de insetos coletados com armadilha pitfall com água.

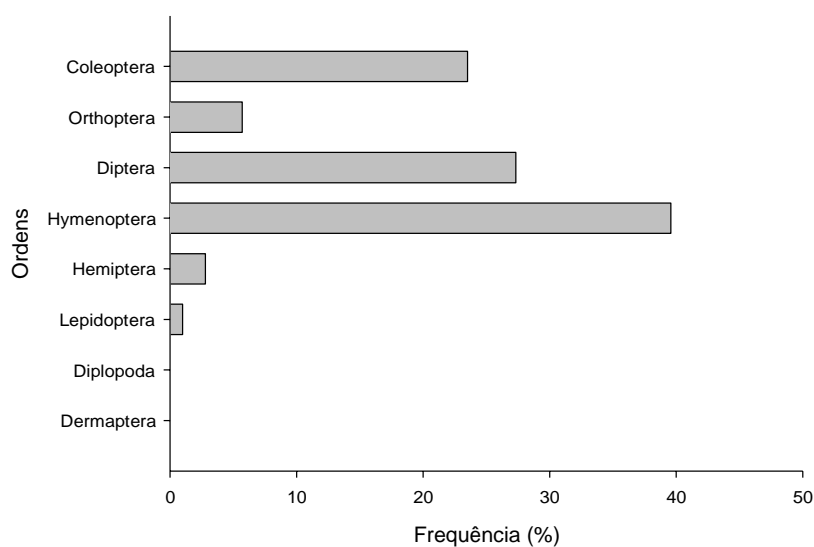
Ordens	Famílias	Número	Frequência (%)
Hymenoptera	Formicidae	421	64,47
	Vespidae	8	1,23
	Apidae	2	0,31
Dermaptera	Forficulidae	1	0,15
	Coccinellidae	5	0,77
Coleoptera	Crysomelidae	1	0,15
	Tenebrionidae	2	0,31
Orthoptera	Acrididae	16	2,45
	Gryllidae	12	1,84
Hemiptera	Cicadellidae	5	0,77
	Cercopidae	1	0,15
Diptera	Ulidiidae	81	12,40
	Syrphidae	1	0,15
	Dolichopodidae	35	5,36
	Tachinidae	6	0,92
	Muscidae	31	4,75
	Phoridae	12	1,84
	Calliphoridae	13	1,99
Total		653	100,00

No presente trabalho foram encontradas formigas do gênero *Atta* e *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae: Mirmicinae), conhecidas como “formigas cortadeiras” e possuem importância econômica. As formigas são dominantes nos ecossistemas tanto pela riqueza de espécies quanto pelo número de indivíduos e são facilmente coletadas em grande quantidade nas armadilhas de solo do tipo “pitfall” pelo hábito de forragear em grupo (SILVA et al., 2006).

No geral foi observado maior frequência de coleta das ordens Hymenoptera (39,58%), seguida de Diptera (27,33%) e Coleoptera (23,51%), sendo as demais ordens inferiores a 6% (Figura 4). Conforme Peixoto et al. (2010), a ordem Hymenoptera possui ampla distribuição geográfica, alta riqueza e abundância de espécies. Além disso, ocupa os mais diversos tipos de ambientes, com destaque para as formigas (Formicidae) (ALENCAR et al., 2007), fato observado no presente estudo. O destaque de frequência para Diptera pode ser

atribuído ao fato de esta ordem ser megadiversa (LIMA e SERRA, 2008). Já para ordem para a ordem Coleoptera pode ser atribuída à grande diversidade de espécies existentes, pois ocupam os mais diversos nichos ecológicos e apresentam grande diversidade de hábitos alimentares (MARINONI et al., 2001).

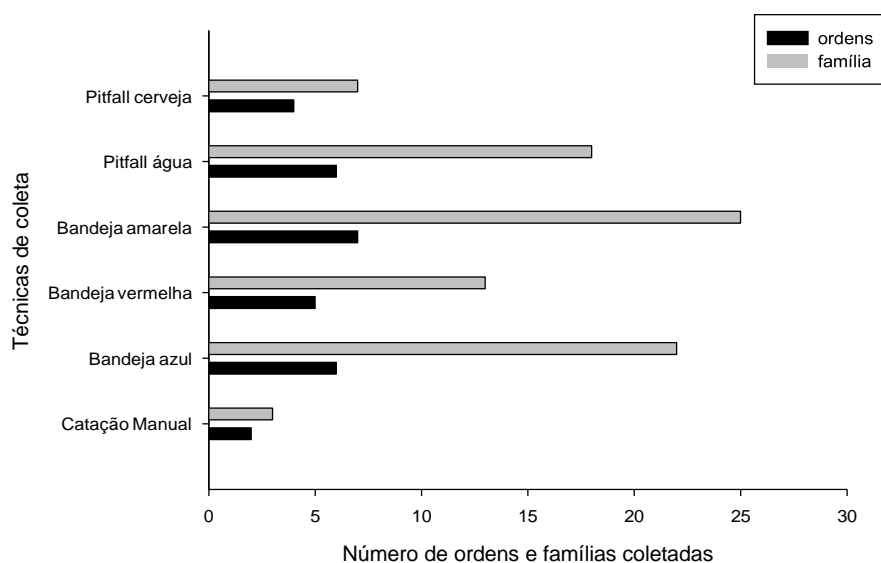
Figura 4. Frequência total de indivíduos coletados em horta experimental agroecológica, distribuída por ordens, utilizando diferentes técnicas de coleta (catação manual, bandejas amarelas, azul e vermelha, pitfall contendo água e pitfall contendo cerveja). Rio Largo, AL. Outubro e novembro de 2018.



Fonte: Autor (2019)

Em relação a eficiência das armadilhas (figura 5), relacionando o número de ordens e famílias, pode-se observar que a armadilha do tipo bandeja amarela foi a mais eficiente, coletando sete ordens distribuídas em 25 famílias, seguida pela bandeja azul que capturou seis ordens distribuídas em 22 famílias. Em seguida destaca-se a armadilha de solo do tipo pitfall contendo água que capturo seis ordens representadas por 18 famílias. A bandeja vermelha coletou cinco ordens e 13 famílias; as armadilhas do tipo pitfall com cerveja quatro ordens e sete famílias; e em menor quantidade a catação manual, coletando apenas duas ordens e três famílias, demonstrando baixa diversidade, apesar de ter sido a técnica que capturou maior número médio de insetos/avaliação.

Figura 5. Número de ordens e famílias coletados em horta experimental agroecológica, distribuída por ordens, utilizando diferentes técnicas de coleta (catação manual, bandejas amarelas, azul e vermelha, pitfall contendo água e pitfall contendo cerveja). Rio Largo, AL. Outubro e novembro de 2018.



Fonte: Autor (2019)

Santana et al. (2012) comprovaram a eficiência da armadilha amarela capturando um total 1132 espécimes em horta orgânica, sendo a ordem Diptera a mais representativa com 416 indivíduos, seguida pelas ordens Hymenoptera, com 350 indivíduos, Thysanoptera com 214 indivíduos e Hemiptera com 152 indivíduos.

Santana et al. (2012) comprovaram a eficiência da armadilha amarela capturando 1.132 espécimes em uma horta orgânica, sendo a ordem Diptera a mais representativa com 416 indivíduos; seguida pelas ordens Hymenoptera, Thysanoptera e Hemiptera com 350; 214 e 152 indivíduos, respectivamente.

Outros estudos foram realizados em diferentes ambientes com vários tipos de armadilhas com a finalidade de monitoramento e/ou caracterização da artropodofauna. Dentre as armadilhas utilizadas, pode-se citar: garrafas pets (MELO; MOREIRA; SILVA, 2001;

CABRAL et al., 2018); armadilhas tipo Moerike (PAZ; PIGOZZO, 2012); bandejas d'água (MOURA et al., 2012) e armadilhas de solo (SILVA; CARVALHO, 2000) utilizando a eficiência destas armadilhas para monitoramento e/ou caracterização da artropodofauna.

Dessa forma, a partir da caracterização da artropodofauna no presente estudo, pode-se indicar a utilização de bandejas amarelas e armadilhas do tipo “pitfall” como técnicas eficientes para caracterização da artropodofauna em horta medicinal agroecológica.

O conhecimento da comunidade local de insetos é de grande importância para o desenvolvimento de MEP, indicando a presença e frequência de ordens e famílias de insetos fitófagos, inimigos naturais e insetos benéficos.

6. CONCLUSÕES

Dentre os 2.294 espécimes coletados as ordens Hymenoptera, Diptera e Coleoptera foram as mais frequentes, destacando-se a presença de Formicidae (Hymenoptera).

As armadilhas do tipo bandejas amarelas e azuis mostram-se mais eficientes coletando maior número de ordens e famílias.

A armadilha do tipo bandeja azul mostra-se eficiente na coleta de Staphylinidae (Coleoptera).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, I. D. C. C. et al. Perfil da fauna de vespas parasitoides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual de Pedra Azul, Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.2, p.111-114, 2007.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3.ed. rev. ampl. - São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012.

ARAÚJO, C.C. et al. Comparação da abundância de invertebrados de solo por meio da estimação intervalar encontrados em diferentes ambientes na cidade de Ituiutaba – MG. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 5, p.817-823, 2010.

ARRUDA, E. S de et al. Controle de caramujos (Molusca: Gastropoda) utilizando armadilhas atrativas na cultura da cebolinha verde no Assentamento 72, Ladário-MS. **Cadernos de Agroecologia**. v. 8, n. 2, 2013.

ASSIS, R. L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, v. 10, n.1, p. 75-89, 2006.

AZEVEDO, F. R. et al. Inventário da entomofauna de ecossistemas da área de proteção ambiental do Araripe com bandejas d'água amarelas. **HOLOS**, v. 3, p. 121- 134, 2015.

BOHAC, J. Staphylinid beetles as bioindicators. **Agriculture, Ecosystems, Environment**, v.74, p.357 – 372, 1999.

CABRAL et al. Levantamento da Entomofauna na cultura da pimenta de cheiro (*Capsicum chinense* L.) utilizando armadilha de pet colorida. **Revista Ambientale**. v. 10, n. 3, p.52-60, 2018.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.18, n.3, p.69-101, 2001.

CAPELLARI, R. S. Dolichopodidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD.2018. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/839>>. Acesso em: 17 set. 2019.

CA MO et al. Bandeja d água de cor amarela na captura de insetos em área agroecol gica e convencional, na Amazônia Sul Ocidental. **Agrarian Academy**, v.5, n.9; p. 104, 2018. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2018a/bandejas.pdf>> Acesso em: 10/12/2019.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista brasileira de zoologia**, v. 17, p. 729-740, 2000.

CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M. C. **Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares**. 1. ed. Curitiba: EMATER, 2013. 52 p. il. (EMATER. Informação Técnica, 88).

CONSTANTINO et al. **Textos de Entomologia**, Parte I: Biologia. UNB, Brasília. 93p., 2002. Disponível em: <<http://www.bionica.info/biblioteca/Constantino2002Entomologia.pdf>> Acesso em: 10 dez. de 2019.

DIAS, C. B. R. et al. Levantamento de hortas urbanas e registro da entomofauna associada a esses ambientes no município de Petrolina - PE. **EXTRAMUROS - Revista de Extensão da Univasf**, América do Norte, 5, sep. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/1061>>. Acesso em: 19 Mar. 2018.

EMBRAPA. **Marco referencial em agroecologia**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p.70.

FUJIHARA, R. T. et al. **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: FEPAF, 2011, 391p.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**, Piracicaba FEALQ (Fundação de Estudo Agrários Luiz de Queiroz). 920 p. 2002.

GUERREIRO, J. C. A importância das joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo. **Revista científica eletrônica de agronomia** – ano 3, n. 5, 2004.

GUTJAHR, A.L. N.; BRAGA, C.E. Similaridade entre amostras da acridofauna (Orthoptera: acrididae) em quatro áreas ao longo da estrada Santarém-Cuiabá (br-163), Pará, Brasil. **Revista Nordestina de Zoologia**, v. 4 n. 1 – p. 118-130, 2010.

GUINDANI, A. N. et al. Levantamento preliminar da entomofauna de uma propriedade rural em Bento Gonçalves (RS). **RICA- Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v. 2, n. 3, p.7-12, 2017.

GLAESER, D. F. et al. Avaliação da Entomofauna em um sistema de consorciação de bananeira com plantas de cobertura, sob transição agroecológica, **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-12, 2014.

LIMA, V. P.; SERRA, A. L. Análise morfológica comparada da venação de asas da ordem Diptera (Linnaeus, 1758- Arthropoda, Insecta). **Conscientiae Saúde**, São Paulo, v.7, n.4, p. 525–533, 2008.

- LEÃO, R. B. A.; FERREIRA, M.R.C.; JARDIM, M.A.G. Levantamento de plantas de uso terapêutico no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 88, n. 1, p. 21-25, 2007.
- LOPES, A. M. et al. Uso de armadilha etanóico-luminosa à pilha na diagnose da entomofauna visitante em área de olericultura. In: XI Jornada de Iniciação Científica da UFRuralRJ, 2001, Seropédica, RJ., BRASIL. **Anais...** Seropédica, RJ., BRASIL: EDUR - Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- ISSN 1518-5680, v. 11. p. 39-42, 2001.
- LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 4, n. 1, 32 p., 2011.
- LOPES, P. L. et al. Princípios e ferramentas para o desenho e manejo de hortas agroecológicas: experiências do Projeto Assentamentos Agroecológicos no Extremo Sul da Bahia. Retratos de Assentamentos –**Revista do Núcleo de Pesquisa e Documentação Rural** (Nupedor) – UNIARA, v.19, n.1, 384 p., 2016.
- MARCHIORI, C. H. Técnicas de coleta e captura de insetos das ordens diptera e hymenoptera coletadas no estado de Goiás. **Biológico**, v.78, n.1, p.1-5, 2016.
- MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L.; & MERMUDES, J. R. M. Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). Ribeirão Preto: **Holos**, 63p., 2001.
- MELO, L. A. S.; MOREIRA, A. N; da SILVA, F. A. N. **Armadilha para monitoramento de insetos**. Comunicado técnico da Embrapa Meio Ambiente, v. 7, p. 1-4, 2001.
- MOU A et al. Bandeja d’água de cor amarela na captura de insetos em ecossistema de APA Araripe. IV Encontro Universitário da UFC no Cariri. Juazeiro do Norte-CE, 17 a 19 de dezembro de 2012. Disponível em: <<https://conferencias.ufca.edu.br/index.php/eu-2012/paper/download>> Acesso em 10 set. 2019.
- MOTTA, I. de S. Horticultura agroecológica em escala familiar em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados/MS. 2º Seminário de Agroecologia do Mato Grosso do Sul, 2008. In: **Anais...**, Mato Grosso do Sul, 2008.
- NUNES, M. S. et al. Avaliação de entomofauna com armadilhas coloridas em reserva ecológica no município de Patrocínio/MG. **Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente**, v. 2, p. 158-174, 2017.
- PAZ, J. R. L. da; PIGOZZO, C. M. Comparação da entomofauna coletada por armadilhas coloridas de água em um fragmento de mata atlântica e dois ecossistemas associados, Bahia. Candombá – **Revista Virtual**, v. 8, n. 1, p. 63-72, 2012.
- PEREIRA D.C. et al. Produção de mudas de almeirão e cultivo no campo, em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.10, p.1100–1106, 2012.

PEIXOTO, T.S.; PRAXEDES, C.L.; BACCARO, F.B.; BARBOSA, R.I.; MOURÃO JÚNIOR, M. Composição e riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em savana e ambientes associados de Roraima. **Revista Agro@mbiente**, v. 4, n.1, p.1-10,2010.

PIOVEZAN, U. Estudos para o controle do caramujo africano (*Achatina fulica*, Bowdich 1822) na APA Baía Negra, Ladário, MS. Cadernos de Agroecologia. **Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF- V. 13, nº 1, 2018.**

PINHEIRO, Á. R. F. et al. Levantamento preliminar da Entomofauna associada à cultura da bananeira com manejo agroecológico no vale do Açú, RN. In: IX CONGIC-CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA IFRN, 2013, Currais Novos. **Anais...** Currais Novos, 2013.

PRADO, E. P.; CASTRO, M. T. Diversidade de insetos em áreas de produção orgânica de hortaliças próximas a um Sistema Agroflorestal no Distrito Federal. **Biodiversidade**, v. 16, p. 76-85, 2017.

RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil, Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 810 p., 2012.

SANTANA et al. Eficiência de armadilhas d'água na amostragem de insetos em horta orgânica. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 2, 5 p., 2012. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_6/A4890_T8487_Comp.pdf > Acesso em: 18 set. 2019.

SCHRODER, R.F.W.; M.M. ATHANAS& C. PAVAN. *Epilachna vigintioctopunctata* (Coleoptera: Coccinellidae), new record for Western Hemisphere, with a review of host plants. **Entomological News**, v. 104, n.2, p. 111-112, 1993.

SCHAEFER, P.W. **Natural enemies and host plants of species in the Epilachninae (Coleoptera: Coccinellidae)** – a worldlist. University of Delaware. Agricultural Experiment Station University of Vermont Bulletin, v. 445, p.1-42, 1983.

SILVA, R.A. da; 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.

SILVA et al. Levantamento de insetos no cerrado amapaense. **Biológico**, São Paulo, v.68, Suplemento, p.361-363, 2006.

SILVA, A. V. et al. Eficiência de armadilhas adesivas de cor amarela na captura de artrópodes nos sistemas convencional e orgânico de hortaliças. In: Congresso Nordeste de Biólogos, 2016, João Pessoa - PB. **Anais...**, Congresso Nordeste de Biólogos. João Pessoa - PB: Rede Brasileira de Informações Biológicas. Rebbio, v. 06. p. 421-425, 2016.

SILVA, D.R.; PESQUERO, M.A. Efeito da vegetação natural na incidência de insetos benéficos e pragas em agroecossistemas. In: **Anais...**, VI Seminário de Iniciação Científica, Anápolis, Goiás, 2008. Disponível em: <www.prp2.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/inic-cien/.../sic2008/.../resumo68.pdf > Acesso em: 16 mar. 2018.

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.

VIEIRA, N. Y. C. et al. Levantamento da entomofauna em área de cultivo de milho Bt, utilizando armadilhas de diferentes colorações. Encontro internacional de produção científica, 7., 2011. Maringá. **Anais...** Maringá: CESUMAR, 5 p., 2011.

ZORZENON, F. J.; CAMPOS, T. B. Controle de caracóis e lesmas em hortaliças e plantas ornamentais. 2009. **Artigo em Hypertexto**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/Caracois/index.htm>. Acesso em: 20 out. 2019.