

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
(PRODUÇÃO VEGETAL E PROTEÇÃO DE PLANTAS)

LEILIANNE ALVES DE SOUZA

INSETOS ASSOCIADOS AOS CULTIVOS DE *Brassica oleracea* var. *italica*, *B. oleracea* var. *botrytis* Plenck (BRASSICACEAE) E *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (SOLANACEAE) EM SISTEMA ORGÂNICO NO MUNICÍPIO DE
ARAPIRACA, ALAGOAS

RIO LARGO - ALAGOAS
2011

LEILIANNE ALVES DE SOUZA

**INSETOS ASSOCIADOS AOS CULTIVOS DE *Brassica oleracea* var. *italica*,
Brassica oleracea var. *botrytis* Plenck (BRASSICACEAE) E *Lycopersicon
esculentum* var. *cerasiforme* (SOLANACEAE) EM SISTEMA ORGÂNICO NO
MUNICÍPIO DE ARAPIRACA, ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Agronomia: Produção Vegetal e Proteção de Plantas.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio

RIO LARGO - ALAGOAS
2011

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

S729i Souza, Leilianne Alves de.

Insetos associados aos cultivos de *Brassica oleracea* var. *italica*, B. oleracea var. *botrytis* Plenck (Brassicaceae) e *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (Solanaceae) em sistema orgânico no município de Arapiraca, Alagoas / Leilianne Alves de Souza. – 2011.
69 f.: il.

Orientadora: Sônia Maria Forti Broglio.

Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção de Plantas) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrária. Rio Largo, 2011

1. Biodiversidade. 2. Insecta. 3. Tomate – Cultivo. 4. Couve-flor – Cultivo. 5. Brócolis – Cultivo. I. Título.

CDU: 632.7

TERMO DE APROVAÇÃO

**INSETOS ASSOCIADOS AOS CULTIVOS DE *Brassica oleracea* var. *italica*,
Brassica oleracea var. *botrytis* Plenck (BRASSICACEAE) E *Lycopersicon*
esculentum var. *cerasiforme* (SOLANACEAE) EM SISTEMA ORGÂNICO NO
MUNICÍPIO DE ARAPIRACA, ALAGOAS**

Leilianne Alves de Souza
(Matrícula 09230014)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e Proteção de Plantas, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, tendo sido aprovada pela seguinte banca examinadora:

Profª Drª Sônia Maria Forti Broglio
Orientadora
(Presidente)

Dr. Elio César Guzzo
Embrapa-Tabuleiros Costeiros
Membro

Profª. Drª. Adriana Guimarães Duarte
Universidade Federal de Alagoas
Membro

Profª Drª Leila de Paula Rezende
Universidade Federal de Alagoas
Membro

Rio Largo, Estado de Alagoas, 28 de setembro de 2011.

*A meus pais,
Josias Matias de Souza e Maria Salete Alves de Souza
Pela dedicação e esforço,*

*Aos meus amigos,
Como exemplo de perseverança.*

***Dedico,
Ofereço***

Agradecimentos

À Universidade Federal de Alagoas, instituição pública de ensino superior, pela oportunidade de realizar o curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES-, pela bolsa concedida.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio, pelo apoio, carinho, amizade e dedicação ao longo do curso, por todos os conhecimentos transmitidos e pela valiosa orientação durante a elaboração da dissertação.

Ao corpo docente pelos conhecimentos passados ao longo da jornada.

Ao Prof. Dr. Gaus Silvestre de Andrade Lima, pelo auxílio e incentivo transmitidos durante todo o curso.

Ao Sr. José Edson Barbosa de Melo, proprietário do Sítio Flexeiras por permitir a realização deste trabalho. Ao pesquisador

Dr. Elio César Guzzo, as professoras Dr^a Leila de Paula Rezende e Dr^a Adriana Guimarães Duarte pelas valiosas sugestões e correções dessa dissertação.

Ao Prof. Dr. William Costa Rodriques pelas análises dos dados.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto e a Regina Botequio de Moraes - Esalq/USP pelas análises dos dados.

A todos os especialistas que contribuíram com as identificações dos insetos: Prof. Dr. Hécio Gil-Santana, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro (Hemiptera: Heteroptera) e referências;

Prof. Dr. Jacques Hubert Charles Delabie, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) Itabuna, Estado da Bahia (Hymenoptera: Formicidae);

Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Cruz das Almas, Estado da Bahia (Hymenoptera: Apidae);

Dra. Regina Célia Zonta de Carvalho, Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti-UFPR, Curitiba, Estado do Paraná (Hemiptera-Sternorrhyncha).

Aos colegas do laboratório pela harmonia e excelente convívio, em especial Adriano Jorge Nunes dos Santos e Tiago Jorge de Araújo Barbosa por toda dedicação, apoio, carinho e amizade durante o curso e os trabalhos.

Ao José Antônio da Silva Madalena, pela ajuda na análise estatística.

"Dizem que tudo o que buscamos também nos busca e, se ficamos quietos, o que buscamos nos encontrará. É algo que leva muito tempo esperando por nós. Enquanto não chega, nada faça. Descansa. Tu verás o que acontece enquanto isto."
(Clarissa Pinkola, "Mulheres que Correm com os Lobos").

LISTA DE QUADRO E FIGURAS

QUADRO 1 – Especialistas que realizaram as identificações dos insetos coletados nos cultivos orgânicos, instituições em que atuam (Cidade/Estado) e especialidade. Outubro a dezembro de 2009.....	23
FIGURA 1- Sítio Flexeiras – Arapiraca/AL, outubro a dezembro de 2009.....	21
FIGURA 2- Coleta de insetos, Sítio Flexeiras - Arapiraca/AL, outubro a dezembro de 2009.....	22
FIGURA 3-Simpson (diversidade e dominância) Brócolis.....	28
FIGURA 4-Shanon-Wiener(diversidade) Brócolis.....	29
FIGURA 5-ED-Simpson Brócolis.....	30
FIGURA 6- Equidade J Shanon Wiener Brócolis.....	30
FIGURA 7- Índices de diversidade e dominância segundo o índice de Simpson, para ordem de insetos coletados em couve-flor.....	33
FIGURA 8. Índices de diversidade de Shanon-Wiener, para ordem de insetos coletados em couve-flor.....	34
FIGURA 9- Índices de Equitabilidade J – Shanon-Wiener, para ordem de insetos coletados em couve-flor.....	35
FIGURA 10- Índices de Equitabilidade ED - Simpson, para ordem de insetos coletados em couve-flor.....	35
FIGURA 11- Índices de diversidade e dominância segundo o índice de Simpson, para ordem de insetos coletados em tomate cereja.....	40
FIGURA 12. Índices de Equitabilidade ED - Simpson, para ordem de insetos coletados em tomate cereja.....	42
FIGURA 13. Índices de Equitabilidade J – Shanon-Wiener, para ordem de insetos coletados em tomate cereja.....	42

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Frequência do número total de insetos coletados por ordem.	26
TABELA 2 - Análise faunística do cultivo de brócolis no Sítio Flexeiras, Arapiraca-AL, no período de outubro a dezembro de 2009.....	29
TABELA 3– Distribuição dos insetos coletados por categorias taxonômicas (ordens, famílias, gêneros e espécies) em couve-flor na propriedade Sítio Flexeiras, Arapiraca Estado de Alagoas, no período de outubro a dezembro de 2009.....	36
TABELA 5 – Distribuição dos insetos coletados por categorias taxonômicas (ordens, famílias, gêneros e espécies) em tomate cereja na propriedade: Sítio Flexeiras, Arapiraca Estado de Alagoas, no período de outubro a dezembro de 2009.....	42

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo conhecer a biodiversidade de insetos em cultivos de brócolis, tomate cereja e couve-flor, em sistema orgânico no município de Arapiraca, Alagoas. Devido ao crescimento na produção de hortaliças no Estado, é importante identificar as espécies de insetos associados às culturas estudadas para possíveis controles de insetos-praga por inimigos naturais. As amostras foram feitas semanalmente e de forma manual, no período de outubro a dezembro de 2009. As espécies foram determinadas até o nível taxonômico mais avançado possível. Realizou-se a identificação dos indivíduos coletados e calculou-se a frequência em que eles foram encontrados. Em 9 coletas, obtiveram-se 463 exemplares de insetos nos três cultivos orgânicos, identificados em 5 ordens e 21 famílias. Foram calculados os índices faunísticos (diversidade, abundância, constância, dominância, frequência e equitabilidade) e foi descrito o hábito alimentar. Os indivíduos da ordem Hemiptera foram os mais frequentes em todos os cultivos, e a família mais representativa dentro da ordem foi Aphididae. A abundância de cada família, separadamente, não foi significativa. Conclui-se que a abundância de espécies coletada na cultura do brócolis confirmam-se como bons indicadores de importância da agricultura orgânica.

Palavras-chave: Insecta, Tomate, Couve-flor, Brócolis, Biodiversidade, Identificação.

ABSTRACT

This study aimed to determine the biodiversity of insects in crops of broccoli, tomatoes and cauliflower in an organic system in the city of Arapiraca, Alagoas. Due to increase in vegetable production in the State it is important to identify the species of insects associated with crops studied. Samples were taken weekly and manually, in the period from October to December 2009. The species were determined until the most advanced taxonomic level as possible. Collected insects were identified and the frequency in each they occur was calculated according According to the findings made in to a pre – determined scale. In 9 samples we obtained 463 specimens of insects in the three organic crops, identified in 5 orders and 21 families. Faunal indices (abundance, constancy, dominance, equitabilidade and frequency) were calculated and the feeding habits described. The individuals of the order Hemiptera were the most frequent in all cultivations and the most representative family of the order was Aphididae. Abundance of each family separately, was not significant. It is concluded that the abundance of species collected in the culture of broccolis is confirmed as a good indicator of importance of organic farming.

Key words: Insecta, Tomato, Cauliflower, Broccoli, Biodiversity, Identification.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Cultivo de hortaliças no Estado de Alagoas	12
2.2 Brócolis	13
2.3 Couve-flor	13
2.4 Tomate cereja.....	13
2.5 Insetos Associados às Culturas de Brócolis, Couve-flor e Tomate cereja.....	14
2.5.1 Ordem Hemiptera (Linnaeus, 1758)	14
2.5.2 Ordem Coleoptera (Linnaeus, 1758)	17
2.5.3 Ordem Diptera (Linnaeus, 1758).....	18
2.5.4 Ordem Lepidoptera (Linnaeus, 1758).....	19
2.5.5 Ordem Hymenoptera (Linnaeus, 1758)	19
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Descrição da área e das culturas	21
3.2 Procedimento adotado na coleta	22
3.3 Identificação e depósito do material	22
3.4 Análise dos dados	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS	43
ANEXOS.....	49

1 INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças em geral é uma atividade que ocupa lugar de destaque na economia e na agricultura brasileira. É crescente a adoção de sistemas alternativos como, plantio direto, cultivo mínimo e orgânico na produção de hortaliças, pois, a busca dos consumidores por produtos mais saudáveis, livres de hormônios, antibióticos e fertilizantes químicos, produzidos de forma sustentável numa produção adequada nos aspectos sociais e ambientais, tem afetado significativamente a forma de cultivo e comercialização (PINTO et al., 2001).

No Estado de Alagoas nos anos 80 foi iniciada a produção de hortaliças baseada em entrevistas com produtores locais; no entanto, o início da expansão da produção foi verificada a partir de 1994, onde esta tendência se consolidou entre os pequenos produtores. Em 1998, ocorreu uma ligeira queda na produção, mas a recuperação foi rápida. A partir de 2001, os produtores investiram no plantio de hortaliças, adotando o policultivo, aumentando a participação de uma atividade em detrimento da outra, de acordo com a comparação dos preços e o comportamento da oferta e da demanda do fumo e/ou hortaliças (CARVALHO et al., 2006).

O levantamento populacional de insetos presentes nas culturas é importante para o manejo de pragas, como também para estudos ecológicos. Os insetos têm se mostrado uns dos indicadores ecológicos importantes para estudos relacionados à extinção de espécies, devido à sua biodiversidade, ciclo biológico e capacidade de adaptação, que geralmente ocorre em um curto espaço de tempo (SILVEIRA NETO et al., 1995).

O presente trabalho teve por objetivo conhecer a diversidade de insetos em sistema de cultivo orgânico de *Brassica oleracea* var. *italica* e var. *botrytis* Plenck (BRASSICACEAE) e *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (SOLANACEAE), no município de Arapiraca, Alagoas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Arapiraca foi considerada uma referência no cultivo do fumo no Brasil, levando o Estado de Alagoas ao segundo posto na produção nacional dessa cultura, superado apenas pelo Rio Grande do Sul. Contudo, as restrições à indústria tabagista e a queda do preço do produto levaram a uma contínua redução da área plantada. Esse fato, num primeiro momento, provocou graves problemas sociais, principalmente em decorrência da falta de oportunidade do aproveitamento da mão-de-obra. Porém, o cultivo de hortaliças em Arapiraca e municípios circunvizinhos se mostrou uma opção para substituir a cultura do fumo e se consolidou como uma ótima oportunidade para geração de renda, principalmente para pequenos agricultores (SEBRAE, 2005).

“Na região Agreste de Alagoas, a cultura fumageira, apesar de sua expressividade, vive um processo de decadência desde os anos 90. Essa crise que tomou conta do setor gerou mudanças no comportamento dos agricultores e das autoridades locais, fazendo com que se buscassem alternativas mais seguras e rentáveis que o fumo” (NARDI, 2006).

A diversificação ambiental, promovida pelas espécies vegetais em agroecossistemas, favorece a estruturação de comunidades de insetos mais ricas que controlam a dinâmica populacional de espécies herbívoras. De acordo com a abordagem conservativa, a diversificação ambiental é um dos principais componentes a serem manejados para suprimir as populações de insetos-praga das hortaliças (GLIESSMAN, 2001; ALTIERI et al., 2003).

2.1 Cultivo de hortaliças no Estado de Alagoas

As características da região como solo plano e fértil, água de subsolo, excelente estrutura para escoamento da produção e suporte logístico, bem como mercado consumidor em crescente expansão, criam todas as condições para o sucesso da atividade. A produção de hortaliças no Agreste é predominantemente desenvolvida por agricultores familiares e tem como características principais o uso massivo da mão de obra e a geração de faturamento regular aos produtores. A Região Agreste, antes conhecida apenas pelo cultivo do fumo, hoje concentra a produção de hortaliças do Estado de Alagoas, com cerca de 800 minifúndios distribuídos em sete municípios. Além de Arapiraca, considerada o segundo maior pólo econômico do Estado, participam do Arranjo Produtivo Local, os municípios de Feira Grande,

Junqueiro, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, São Sebastião e Taquarana (SEPLAN, 2011).

2.2 Brócolis

Para FILGUEIRA, (2003):

A espécie *Brassica oleracea* var. *italica* assemelha-se a couve-flor. A diferença é a produção de uma inflorescência central, compacta (tipo “cabeça”), ou então inflorescências laterais (tipo “ramoso”), ambas de coloração verde escura. São formadas por pequeninos botões florais, ainda fechados durante a comercialização, e pedúnculos tenros. A oferta de cultivares com características diversificadas vêm aumentando. Assim, há a tradicional cultivar paulista Ramoso Santana, de outono-inverno, que produz numerosas cabeçinhas comercializáveis e colheitas parceladas. Também há cultivares de primavera-verão, como Ramoso de Piracicaba; e de ampla adaptabilidade como o híbrido Flórida.

2.3 Couve-flor

De acordo com FILGUEIRA, (2003):

A couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*.) é uma planta exigente em relação às condições climáticas, sendo originária de regiões de clima temperado ameno e bienal. Através do melhoramento genético houve desenvolvimento de híbridos de couve-flor que puderam ser cultivados em condições de clima mais quente, permitindo assim, a produção durante o ano todo. O consumo das brássicas está também associado ao seu alto valor nutricional, bons teores de fibra, vitaminas A1, B (tiamina), B2 (niacina), além de cálcio, ferro e fósforo.

Segundo Freitas (1995), “é importante escolher cultivares adaptadas às diferentes condições de cultivo, que apresentem produtividade elevada, qualidade e considerando a duração do ciclo produtivo específico de cada uma”.

2.4 Tomate cereja

O tomateiro é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no Brasil, sendo sua utilização muito variada e com grande número de tipos de frutos existentes. Dentre estes, encontram-se os tomates do tipo cereja, que vêm sendo comumente encontrados nos mercados, principalmente nos grandes centros, onde alcançam preços bastante atrativos aos produtores que se localizam próximo aos locais de comercialização (GUSMÃO et al., 2000).

“O tomate tipo cereja pertence a um novo grupo de cultivares para mesa, tendo recentemente crescido em importância nos mercados das grandes cidades, desde o final da década de 90” (ALVARENGA, 2004). “sendo considerado como uma hortaliça exótica, incorporada em cardápios de restaurantes por serem pequenos e delicados, trazendo novos sabores e enfeites aos pratos e aperitivos, com vantagem de ter tamanho reduzido evitando desperdício” (MACHADO et al., 2003).

O fruto do tomateiro possui em sua composição de 93% a 95% de água. Nos 5% a 7% restantes, encontram-se compostos inorgânicos, ácidos orgânicos, açúcares, sólidos insolúveis em álcool e outros compostos. Embora as vitaminas estejam presentes em uma pequena proporção do total da matéria seca, essas substâncias são importantes do ponto de vista nutricional, devido ao alto consumo desta hortaliça (SILVA e GIORDANO, 2006).

“As plantas se desenvolvem bem em um amplo espectro de latitude, tipos de solo, temperaturas e métodos de cultivo, e são moderadamente tolerantes à salinidade. Preferem ambientes quentes, com boa iluminação e drenagem” (LAPUERTA, 2001).

2.5 Insetos Associados às Culturas de Brócolis, Couve-flor e Tomate cereja

2.5.1 Ordem Hemiptera (Linnaeus, 1758)

Os hemípteros apresentam aparelho bucal do tipo sugador labial tetraqueta; canal de sucção e de saliva formado pela justaposição dos estiletes maxilares envolvidos pelos estiletes mandibulares; normalmente dois pares de asas, o anterior, em geral, total ou parcialmente mais duro do que o par posterior; cercos ausentes (GALLO et al., 2002).

Subordem Sternorrhyncha

Família Aphididae

“Os afídeos ou pulgões, particularmente *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) são pragas bastante frequentes e causam apreciáveis danos às brassicáceas, como couve, brócolis, nabo, couve-flor, repolho e mostarda” (BLACKMAN e EASTOP, 2000). Segundo VAZ et al., (2004), “Tais insetos são geralmente atacados por uma variedade de insetos predadores e parasitóides. Todavia, a diversidade da fauna de predadores e parasitoides de uma determinada espécie de pulgão pode ser influenciada pela ocorrência de outras espécies de presas e hospedeiros potenciais”.

Os afídeos são encontrados na face inferior das folhas, em brotações ou em inflorescências. Nas folhas, os danos iniciais são amarelecimento acompanhado de uma substância açucarada que favorece o aparecimento do fungo que causa a fumagina, dando um aspecto escuro às folhas. Os danos na inflorescência são murcha e queda das flores (CIVIDANES, 2002).

Família Aleyrodidae

Para BELLOTTI et al., (2002):

As espécies conhecidas popularmente como mosca-branca são insetos sugadores pertencentes à ordem Hemiptera e família Aleyrodidae, merecem destaque por afetar a mandioca pela sucção direta da seiva

(floema), provocando clorose e queda foliar, pelo favorecimento da fumagina e pela transmissão de viroses.

“A mosca-branca é uma das principais pragas de hortaliças; o maior dano causado por este inseto é indireto e se refere à transmissão de geminivírus, que ocorre quando o inseto suga a planta. As geminiviroses podem retardar o desenvolvimento das plantas reduzindo significativamente a produção” (ALENCAR e BLEICHER, 2004).

Subordem Auchenorrhyncha

- **Família Cicadellidae**

“A família Cicadellidae compreende as cigarrinhas com menos de 20 mm de comprimento, tíbias posteriores como uma ou mais fileiras de espinhos” (GALLO et al., 2002). Esta praga destaca-se por apresentar diferentes espécies com habilidade em efetuar transmissões de vírus (HULL, 2002).

Para COSTA-LIMA, (1942):

Os danos produzidos por cigarrinhas podem ser divididos em dois grupos: danos diretos - que resultam da sucção da seiva e da ação tóxica da saliva, os quais se não ocasionam a morte das plantas, pelo menos prejudicam consideravelmente a sua vitalidade (também se enquadram neste grupo as lesões provocadas pelas posturas); danos indiretos - doenças causadas por fitopatógenos onde essas cigarrinhas atuam como vetores.

Subordem Heteroptera

Família Tingidae

“Os insetos são muito pequenos (2-3 mm), as asas amplamente reticuladas, normalmente fitófagos, têm hábitos gregários, alimentam-se de baixo das folhas” (ROSA et al., 2008).

Família Reduviidae

Há aproximadamente 6.230 espécies de reduviídeos, distribuídos em 912 gêneros. Espécies predadoras da família Reduviidae estão associadas a várias culturas de importância econômica, incluindo a família Solanaceae, exercendo papel importante no controle biológico de insetos fitófagos (GIL-SANTANA e ZERAIK, 2003).

COSTA-LIMA (1940) firmou que “espécies de *Zelus* sp. têm importância econômica por serem predadores de insetos-praga. As espécies de reduviídeos predadores dependem da hemolinfa de outros insetos, podendo apresentar um importante papel no controle de pragas”.

Família Pentatomidae

Pentatomidae é uma das maiores famílias da Ordem Hemiptera, sendo a subfamília Pentatominae a maior, com seus membros fitófagos. As ninfas e adultos desses percevejos produzem um odor por meio de glândulas odoríferas localizadas na metacoxa ou no dorso do abdome. Alimentam-se pela inserção dos estiletes nas fontes alimentares para sugar nutrientes, injuriam os tecidos das plantas resultando em murcha, em muitos casos causando aborto de frutos e sementes. Durante o processo alimentar podem transmitir patógenos às plantas, o que faz aumentar o dano potencial (PANIZZI et al., 2000).

“Os pentatomídeos fitófagos, que se alimentam pela extração da seiva das plantas diretamente do sistema vascular, particularmente do floema, são encontrados em plantas cultivadas e nativas e estas são recursos alimentares para o desenvolvimento das ninfas e reprodução dos adultos” (PANIZZI, 1997). “O conhecimento das fontes alimentícias deste grupo de insetos é importante para os estudos de ecologia, dinâmica populacional, alternância de hospedeiros e previsão de surgimento de espécies nocivas às plantas cultivadas” (LINK e GRAZIA, 1987).

Família Coreidae

“Percevejos da família Coreidae causam danos ao tomateiro devido à sucção de seiva, podendo ser transmissores de diversas viroses. Ocorrem em diferentes fases fenológicas das culturas” (SOUZA e REIS, 2003).

Família Alydidae

“São insetos com cabeça maior e mais larga do que o protórax, corpo, em geral, alongado. Emitem odor muito desagradável. As ninfas de várias espécies mimetizam formigas, e os adultos podem mimetizar vespas. Algumas espécies são pragas da soja” (GALLO et al., 2002).

“Espécies da família Alydidae são polípagos em leguminosas, preferindo sementes secas destas plantas” (PANIZZI 1988, SANTOS 1996).

Família Rhopalidae

“São percevejos fitófagos, mas sem importância agrícola, caracterizam-se pela ausência de glândulas odoríferas” (GALLO et al., 2002).

São percevejos pequenos e inodoros muitas vezes têm espinhos na cabeça, pronoto e pernas. Os percevejos tipicamente se alimentam de frutos e sementes de plantas herbáceas em campos e estradas, no entanto, algumas espécies são arborícolas. Alguns dos percevejos sem cheiro são considerados pragas. Estes insetos são encontrados principalmente em árvores e,

ocasionalmente, se alimentam de bordo, cinza, ameixa, cereja e maçã (HENRY e FROESCHNER, 1988).

Família Berytidae

“Insetos com corpo muito estreito; pernas e antenas longas e finas. Pronoto em muitas espécies, provido de espinhos” (GALLO et al., 2002).

Família Lygaeidae

As espécies desta família podem ser pequenas ou médias, não ultrapassando 20 mm de comprimento. Rostro 4-segmentado, um par de ocelos e poucas nervuras na membrana do hemiélitro. Há espécies fitófagas que apresentam importância econômica, como *Blissus antillus* Leonard, 1968, em pastagens, porém há também espécies predadoras (GALLO et al., 2002).

2.5.2 Ordem Coleoptera (Linnaeus, 1758)

Ordem dos besouros que se distinguem facilmente pela presença dos élitros. Tamanho muito variado, desde minúsculos (menos de 1 mm) até grandes (200 mm de comprimento). Regime alimentar variado, tanto na forma larval como nos adultos; apenas a hematofagia não foi registrada. É de grande interesse agrícola. Muitas espécies são fitófagas, sendo consideradas pragas, mas existem coleópteros úteis, como as joaninhas, que são predadoras principalmente de pulgões (GALLO et al., 2002).

Família Coccinellidae

“Coccinellidae é taxonomicamente, uma das famílias mais conhecidas em Coleoptera. São 490 gêneros e 4.200 espécies descritas” (IPERTI, 1999). “A maioria (90%) é de insetos predadores, auxiliando na regulação da população de insetos-praga em muitas culturas, e podem na falta de presas, alimentarem-se de substâncias açucaradas, pólen e néctar extrafloral” (COTRELL e YEARGAN, 1998).

Família Chrysomelidae

Para GRAVENA e BENVENGA, 2003:

Os coleópteros da família Chrysomelidae, conhecidos popularmente como vaquinhas, causam danos significativos em folhas e flores e são encontrados com frequência em cultivos de cucurbitáceas, solanáceas e fabáceas. Além dos danos diretos causados por alimentarem-se de folhas e flores das plantas, podem ser consideradas vetores de viroses para diversas espécies de plantas.

Família Curculionidae

É a família mais numerosa do Reino Animal com cerca de 60 mil espécies. Os representantes fazem posturas endofíticas e são fitófagos (larvas e adultos). Destacam-se as espécies *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843), o bicudo-do-algodoeiro; *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824), broca ou “moleque-da-bananeira”; *Sitophilus oryzae* (Linnaeus, 1763), gorgulho-do-arroz; *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus, 1758), broca-do-olho-do-

coqueiro; *Homalinotus coriaceus* (Gyllenhal, 1836), conhecida praga de coqueiro, sendo as larvas denominadas broca-dos-pedúnculos-florais (MEDINA et al., 1980; GALLO et al., 2002).

Família Lagriidae

Esta família é essencialmente detritívora, alimentando-se de matéria animal ou vegetal em decomposição (húmus, folhiço, madeira podre, carniça, excremento); algumas larvas se alimentam de raízes e sementes, outras são fungívoras ou predadoras facultativas. As pragas de produtos armazenados são de origem arbórea. *L. villosa* ataca o coleto das plantas (MARINONI et al., 2001, WATSON e DALLWITZ, 2005).

2.5.3 Ordem Diptera (Linnaeus, 1758)

“Diptera está entre os mais diversos grupos de organismos com 128 famílias e cerca de 124.000 espécies descritas. As maiores famílias são Dolichopodidae (5.100 espécies), Syrphidae (5.800 espécies), Asilidae (5.600 espécies) e Tachinidae (9.200 espécies)” (VOCKEROTH, 2002).

“Apenas as asas anteriores são funcionais; as posteriores são modificadas (balancins ou halteres). Reúne as moscas, mosquitos, pernilongos, borrachudos, mutucas, varejeiras, moscas-das-frutas, etc.” (GALLO et al., 2002).

Família Agromyzidae

Algumas espécies de mosca minadora do gênero *Liriomyza* são pragas em diversas hortaliças em todo o mundo (MURPHY e LASALLE, 1999; RAUF et al., 2000).

O dano é ocasionado pela fêmea que após o acasalamento, deposita os ovos no parênquima foliar. Após a eclosão, as larvas se desenvolvem alimentando-se do referido tecido, o principal prejuízo, decorrente do ataque desta praga, se refere à redução na área foliar e da capacidade fotossintética da planta, originando frutos com baixo teor de sólidos solúveis totais (Brix) (ARAUJO et al., 2007).

Família Syrphidae

O uso de Syrphidae como potencial bioindicador tem sido pouco estudado. São fáceis de encontrar na maioria dos ecossistemas terrestres e a identificação, na maioria dos gêneros, não é difícil. Por outro lado o fato de serem muito móveis e capazes de recolonizar rapidamente habitats sob estresse (após aplicações de produtos químicos, por exemplo) é um obstáculo significativo para o uso de Syrphidae como bioindicadores (SOMMAGGIO, 1999).

Alguns dípteros pertencentes à família Syrphidae são importantes agentes de diminuição da densidade populacional de insetos fitófagos. Os sirfídeos afidófagos são vorazes e frequentemente ocorrem em grande abundância

junto às colônias de afídeos, podendo as larvas consumirem milhares dessas presas em um período de uma a duas semanas, estando a população de sirfídeos no campo em função da presença de afídeos (AUAD et al., 1997).

2.5.4 Ordem Lepidoptera (Linnaeus, 1758)

Reúne as borboletas e mariposas. Asas membranosas cobertas por escamas que se destacam facilmente; aparelho bucal sugador maxilar, que fica enrolado em repouso (espirotromba). Com esses caracteres, separam-se facilmente dos demais insetos, com exceção dos tricópteros e alguns neurópteros, que apresentam algumas semelhanças externas com os lepidópteros. As formas jovens (larvas) são denominadas lagartas. É justamente nessa fase que são prejudiciais à agricultura, pois as lagartas são fitófagas (GALLO et al., 2002).

Família Crambidae

Família que até recentemente era considerada subfamília de Pyralidae. A elevação ao nível de família foi baseada em estudos filogenéticos atuais, entretanto, anteriormente já havia sido considerada uma família distinta. Com duas subfamílias: Crambinae e Pyraustinae (GALLO et al., 2002).

2.5.5 Ordem Hymenoptera (Linnaeus, 1758)

Segundo Austin e Dowton (2000) “o número de espécies desta ordem é impossível de ser determinado com exatidão”.

Além da diversidade e abundância de espécies, os indivíduos desta ordem desempenham uma grande variedade de funções ecológicas. Eles podem atuar como herbívoros, onívoros, predadores, polinizadores e parasitóides, o que os torna de extrema importância nas relações tróficas, contribuindo para o equilíbrio dos ambientes em que ocupam (GRISSEL, 1999).

Família Ichneumonidae

“Os himenópteros dessa família caracterizam-se por serem parasitóides internos ou externos de estágios imaturos de insetos que apresentam metamorfose completa. Acarretam a morte de seu hospedeiro ao término de seu desenvolvimento” (GODFRAY, 1994).

Família Formicidae

“A fauna de formigas da América do Sul, com relação ao número de espécies, é a mais rica do mundo, caracterizada, principalmente, pelo predomínio das subfamílias Myrmecinae, Dolichoderinae e Ponerinae” (BATTIROLA et al., 2005).

Devido à abundância, diversidade de hábitos alimentares e eficiência para aproveitar os recursos, as formigas têm um impacto ecológico importante na maioria dos ecossistemas terrestres em que habitam. As formigas podem ser utilizadas no controle de pragas agrícolas,

mantendo populações de insetos nocivos abaixo do nível de dano econômico (DELABIE E MARIANO, 2001).

DELABIE (1995):

destacou que formigas arborícolas e generalistas dos gêneros de *Azteca*, *Brachymyrmex*, *Camponotus*, *Crematogaster*, *Linepithema*, *Pheidole*, e *Zacryptocerus* visitam as glândulas extraflorais de plantas da região Neotropical. Ocasionalmente ou com certa frequência, espécies predadoras dos gêneros *Ectatomma* e *Pachycondyla* suprem suas necessidades de carboidratos.

Família Braconidae

“Os Braconidae são parasitóides ecologicamente importantes, pois além de serem agentes reguladores de diversos grupos de insetos herbívoros (a comunidade mais abundante e diversa da maioria dos ecossistemas), são também indicadores da presença ou da ausência destas populações” (CIRELLI e DIAS-PENTEADO, 2003).

Família Apidae

“Os principais grupos de polinizadores são os bombíneos (mamangavas sociais), os apíneos – *Apis mellifera* (Linnaeus 1758) (abelha européia) e os meliponíneos, abelhas indígenas sem ferrão como *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Irapuá)” (AGOSTINI e SAZIMA, 2003).

3 METODOLOGIA

3.1 Descrição da área e das culturas

As coletas foram realizadas na propriedade produtora de hortaliças – Sítio Flexeiras, área com certificação pelo ECOCERT¹, situada em Arapiraca (09°45'09''S e 36°39'40''W; altitude 264m), Estado de Alagoas.

As espécies em foco para realização dos levantamentos foram brócolis tipo ramoso de Piracicaba (*Brassica oleracea* var. *italica*), couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) e tomate cereja do tipo rasteiro (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*), em sistema orgânico de cultivo.

Na área havia outros cultivos como, alface, cebolinha, coentro, cenoura e pimentão, que ficavam no entorno dos cultivos estudados (Figura 1). Os cultivos de brócolis, tomate e couve-flor localizavam-se distantes entre si aproximadamente 4 m. Os canteiros foram levantados em relação ao nível do solo, em 30 a 40 cm. As dimensões de um canteiro eram de 1 a 1,20 metros de largura, comprimento 10 metros, para todas as culturas. Os espaçamentos utilizados nas culturas foram de: brócolis 1 x 0,5m, couve-flor 0,9 x 0,5m e tomate 1 x 0,4m.



FIGURA 1: Sítio Flexeiras – Arapiraca/AL, outubro a dezembro de 2009.

¹ ECOCERT - Empresa certificadora de produtos orgânicos.

3.2 Procedimento adotado na coleta

As coletas dos espécimes foram realizadas semanalmente, entre 08h00 min e 11h00 min (horário de maior visitação dos insetos nos cultivos), durante os meses de outubro a dezembro de 2009. Foram observadas todas as plantas existentes na área de coleta (Figura 2). Para as coletas foram utilizados: pinça metálica, placas de petri (12x40mm), pincel (número zero) e frasco contendo álcool 70% (100mL).

Os espécimes adultos coletados manualmente foram acondicionados em frascos contendo álcool 70%, todos devidamente etiquetados e transportados ao Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado em Rio largo, AL, para separação e identificação.



FIGURA 2: Coleta de insetos, Sítio Flexeiras - Arapiraca/AL

3.3 Identificação e depósito do material

1ª Fase: Separação, contagem do número de indivíduos e identificação.

No Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias-UFAL, os insetos foram retirados da solução de álcool a 70%, sendo a seguir, observados individualmente, sob estereomicroscópio (80x), com ajuda de pinça metálica e alfinete entomológico. Foram classificados por ordens e famílias, sendo quantificados e etiquetados (local, data de coleta, nome do coletor e códigos para ordens e famílias).

2ª Fase: Identificação por especialistas da área

Uma amostra de cada espécime devidamente acondicionada em frascos com álcool 70% e etiquetada foi enviada via correios, em embalagens adequadas para especialistas de cada subordem ou família da classe Insecta, conforme relação apresentada no Quadro 1.

QUADRO 1 – Relação dos Taxonomistas que realizaram as identificações dos insetos coletados nos cultivos orgânicos, instituições, (Cidade/Estado) e especialidade. Outubro a dezembro de 2009.

Taxonomistas	Instituição	(Cidade/Estado)	Especialidade
Prof. Dr. Jacques Hubert Charles. Delabie	SECEN/CEPEC/ CEPLAC	Itabuna/BA	Hymenoptera (Formicidae)
Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho	UFBA	Cruz das Almas/BA	Hymenoptera (Apidae)
Prof. Dr. Hécio R. Gil-Santana	FIOCRUZ	Rio de Janeiro/RJ	Hemiptera- Heteroptera
Dra. Regina Célia Zonta de Carvalho	Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti- UFPR	Curitiba/PR	Hemiptera- Sternorrhyncha

3ª Fase: Depósito dos insetos na coleção da instituição

Todos os exemplares identificados foram incorporados às coleções entomológicas das instituições em que os taxonomistas atuam.

3.4 Análise dos dados

Na análise faunística para o cultivo de brócolis foram considerados os índices: dominância, abundância, frequência, constância, equitabilidade (E) e diversidade de Shanon-Wiener (H), sendo a mesma efetuada utilizando-se o *software* ANAFAU, desenvolvido no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Esalq/USP. Empregando-se metodologia de Silveira Neto et al., (1995), consideraram predominantes as espécies que obtiveram os maiores índices faunísticos.

Não foi realizada análise faunística pelo *software* ANAFAU para os cultivos de couve-flor e tomate cereja devido ao pequeno número de insetos coletados.

1- Frequência : A frequência absoluta dos insetos foi calculada com base no número de insetos coletados dentro de cada ordem. O intervalo de confiança (IC) foi calculado pela seguinte equação: $IC = \bar{x} \pm x \pm t_{\alpha/2} * S / \sqrt{n}$, (x- média; t- teste de Student; α - nível de significância; S- desvio padrão; n- número de dados) a 5% de probabilidade. A frequência foi adaptada pela seguinte classificação: muito frequente (MF), frequência de insetos maior que o limite superior de IC; frequente (F), frequência de insetos situados dentro do IC e pouco frequente (PF), frequência de insetos menos que o limite inferior de IC (SILVEIRA NETO et al., 1976).

2 - Hábito alimentar: Foi estabelecido como HER: herbívoro, PRE: predador, PAR: parasitoide, POL: polinizador, de acordo com a classificação taxonômica proposta por Hooldobler e Wilson (1990). Para as demais ordens foi utilizada classificação taxonômica proposta por Borror e De Long (1990).

3- Índices de diversidade (H'), dominância (d), equitabilidade (e) e constância (C) utilizando o software DivEs – Diversidade de Espécies v2.0 (Rodrigues, 2005). Índice para medir a diversidade foi o de Shanon-Wiener, a equitabilidade foi estimada através do índice de equitabilidade J (BROWER et al., 1997; ZAR, 1999). Para estimar a dominância, o índice utilizado foi o de BEGER e PARKER, (1970) e para a constância das espécies foi usado o índice de constância (CHAGAS e SILVEIRA NETO, 1985).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletados 463 insetos, distribuídos cinco ordens e 21 famílias, nos cultivos de brócolis, tomate cereja e couve-flor. No cultivo de brócolis foi coletado o maior número de espécimes (305), seguido pelo cultivo de tomate cereja (91) e couve-flor (67) (Anexo 1).

No cultivo de brócolis as ordens Hemiptera e Coleoptera apresentaram-se mais frequentes, 57,05% e 22,29%, respectivamente, enquanto que Hymenoptera (11,15%) e Diptera (9,18%) mostraram-se intermediárias e Lepidoptera (0,33%) foi a de menor frequência. No couve-flor, as ordens Hemiptera, 56,72%, e Diptera, 32,84%, foram as que se apresentaram mais frequentes. Já Coleoptera (8,95%) foi intermediária e Hymenoptera (1,49%) pouco frequente. Em quanto que no tomate cereja, a ordem Hemiptera foi registrada como de maior frequência (51,65%); Coleoptera e Hymenoptera consideradas de frequência intermediária (19,78 e 18,68%, respectivamente) e Hymenoptera de baixa frequência (9,89%) (Tabela 1).

TABELA 1 - Frequência do número total de insetos coletados por ordem.

ORDEM	FREQUÊNCIA (%)		
	BRÓCOLIS	COUVE-FLOR	TOMATE CEREJA
Hymenoptera	11,15	1,49	18,68
Diptera	9,18	32,84	9,89
Lepidoptera	0,33	0	0
Coleoptera	22,29	8,95	19,78
Hemiptera	57,05	56,72	51,65
Total	100	100	100

BRÓCOLIS

Foram coletados 305 insetos, distribuídos em cinco ordens. Para os cálculos de análise faunística as espécies foram agrupadas e consideradas apenas as identificadas e mais numerosas dentro de cada ordem (Anexo 4).

De acordo com o agrupamento realizado foram registradas 16 espécies, distribuídas em quatro ordens: Hymenoptera, Diptera, Coleoptera e Hemiptera. Ocorreram, então, 15 espécies dominantes e 1 não dominante; quanto a Abundância, 4 muito abundantes, 5 comuns, 3 dispersas e 4 raras; no cálculo de Frequência ocorreram 5 espécies frequentes, 4 muito frequentes e 7 pouco frequentes; com relação a Constância, 13 espécies foram constantes e 3 acessórias; conforme o Hábito alimentar, obteve-se 1 polinizador, 1 predador e 14 herbívoros (Tabela 2).

A ordem Hymenoptera teve a espécie *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793), que foi encontrada polinizando, bem como causando danos. Os prejuízos relacionados a esta espécie foram relatados por Zucchi et al., (1993) especialmente para frutíferas, floríferas e leguminosas florestais. Destrói a base do botão floral e perfura as sépalas na região do nectário, causando a queda das flores quando em altas infestações (LIMA et al., 1994). O meliponíneo pode injuriar, também, o caule de plantas (SILVA et al., 1997), em busca de substâncias resinosas para a construção de seu ninho (PIZA JÚNIOR, 1993). Mussury et al., (2003) observaram inflorescências de *Brassica napus* L. e *Brassica rapa* L. (Brassicaceae) (canola) e destacaram, representando a ordem Hymenoptera, a presença do meliponíneo *Trigona* sp.

Na ordem Diptera apenas uma espécie foi coletada, *Liriomyza* sp. com grande número de insetos (Tabela 2). Estudos têm constatado a efetividade de parasitoides na regulação natural de populações de *Liriomyza* sp. em cultivos agrícolas (GRAVENA e BENVENGA, 2003). As larvas de *Liriomyza* sp., de hábito minador, foram encontradas no cultivo de brócolis alimentando-se do parênquima foliar e formando galerias irregulares. Causam grandes prejuízos, resultando em queda na produtividade. As larvas das moscas-minadoras também foram observadas causando danos econômicos em área hortícola (ALVARENGA e RESENDE, 2002).

Análise do cultivo de Brócolis

Estatística Básica de: DivEs-Cultivo de brócolis.

Média de cada espécie:

Hymenoptera: 3,78

Diptera: 3,11

Lepidoptera: 0,11

Coleoptera: 7,56

Hemiptera: 19,33

Média Geral (μ): 6,7778

Desvio Padrão (s): 7,9427

Variância (s^2): 63,0859

Dominância de Simpson em todos os levantamentos $\rightarrow l$: 0,0489

Índice de Diversidade de Simpson em todos os levantamentos $\rightarrow D_s$: 0,9511

Pelos índices de Simpson na cultura do brócolis foi verificada a maior diversidade ($D_s=0,9511$) e a menor dominância ($l=0,0489$) (Figura 3), entretanto para a diversidade de Shannon-Wiener a diversidade foi a segunda menor verificada ($H'=0,4939$), entretanto avaliando a Figura 4, nota-se que há uma menor variação entre as coletas.

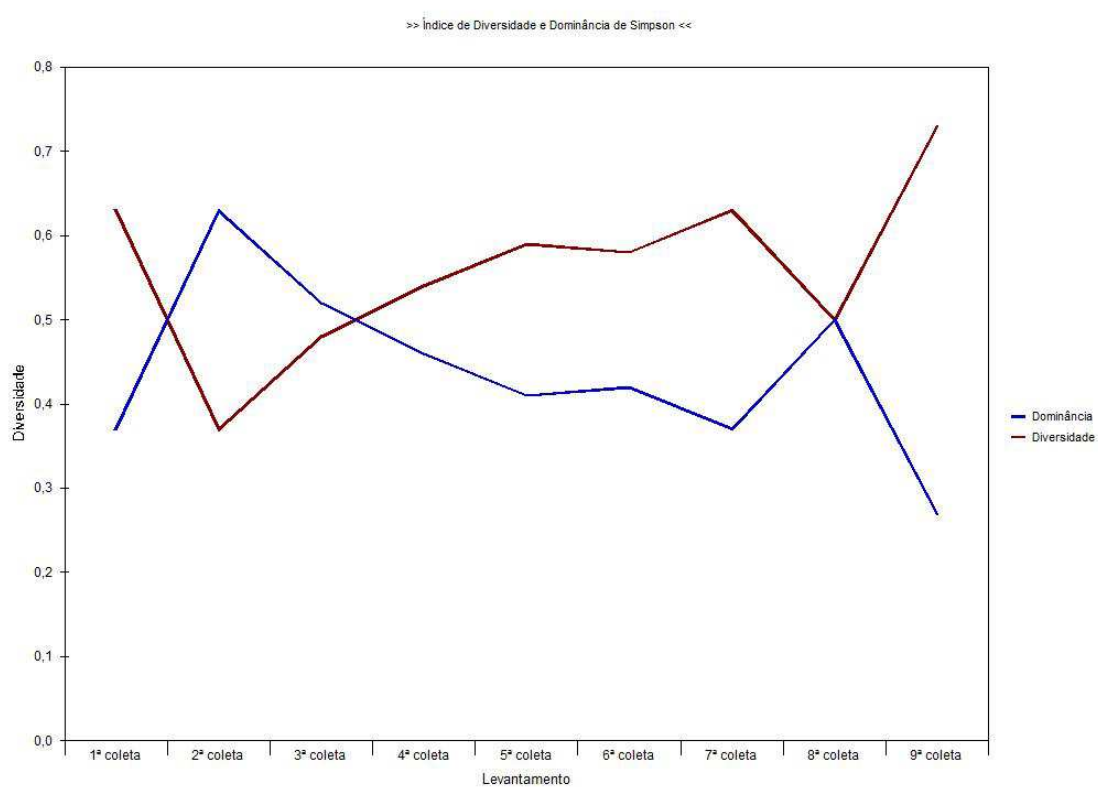


FIGURA 3. Simpson (diversidade e dominância) Brócolis

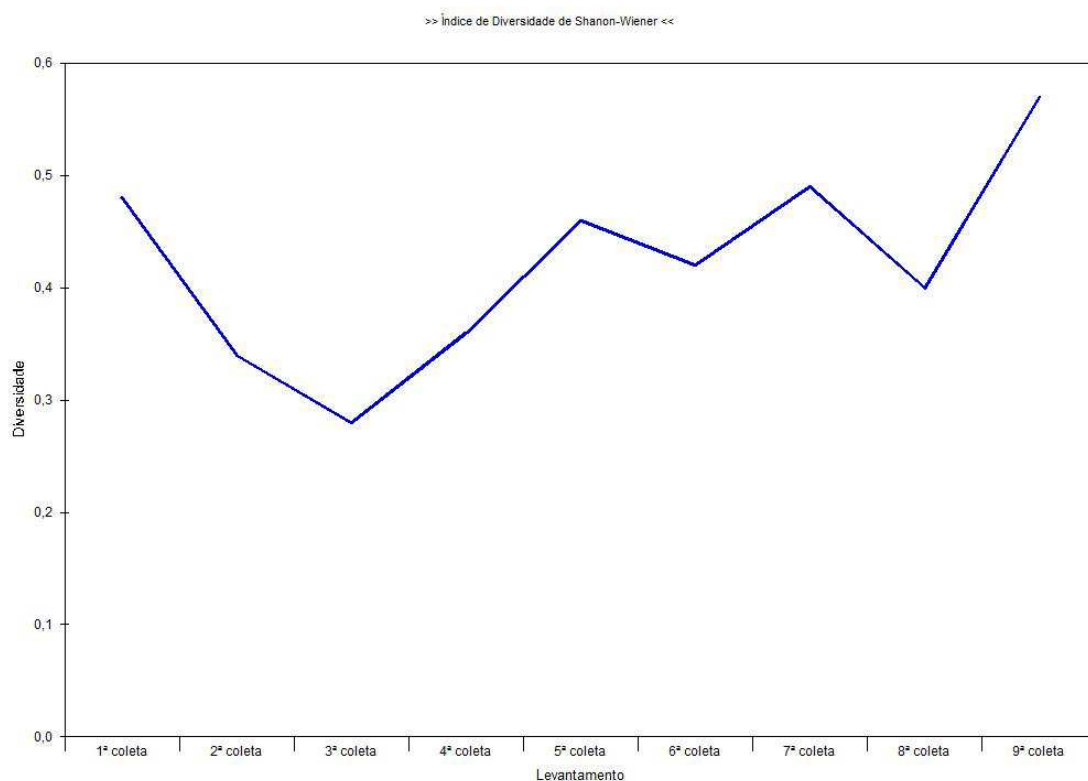


FIGURA 4. Shanon-Wiener (diversidade) Brócolis

Na avaliação da equidade, os valores observados são Equitabilidade ED - Simpson em todos os levantamentos → ED: 1,2639 e Equitabilidade J - Shanon-Wiener em todos os levantamentos → J: 0,7067. Desta forma a regra de proporcionalidade entre a diversidade e equidade se mantém, verificando que em comparação com couve-flor e tomate-cereja a equidade dos insetos em brócolis está entre um e outro valor, da mesma forma que a dominância e a diversidade para o índice de Simpson (Figuras 5 e 6).

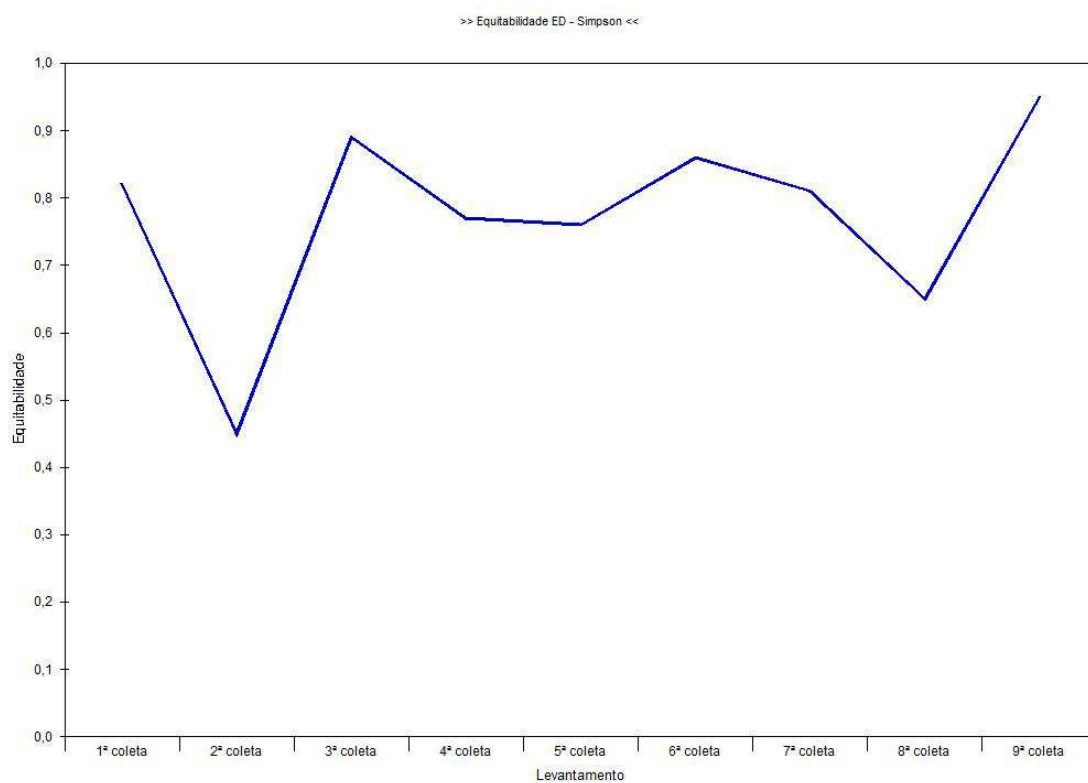


FIGURA 5. Equidade ED - Simpson Brócolis

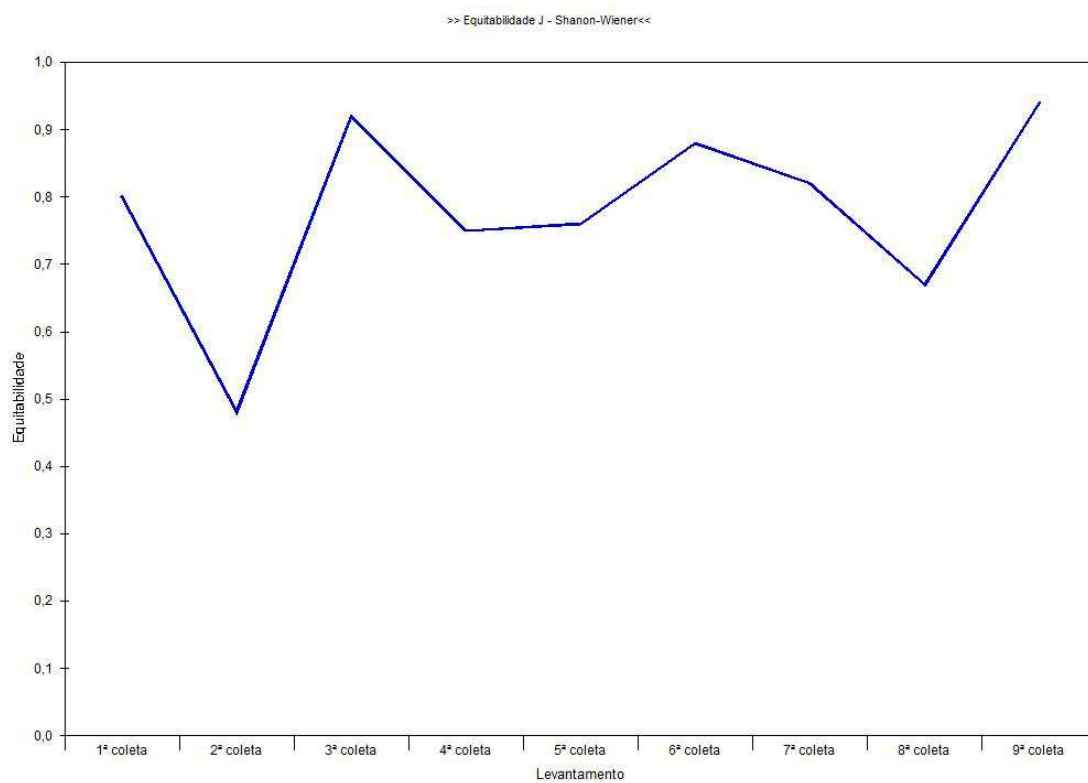


FIGURA 6. Equidade J - Shanon-Wiener Brócolis

TABELA 2: Análise faunística do cultivo de brócolis no Sítio Flexeiras, Arapiraca-AL, no período de outubro a dezembro de 2009.

COUVE-FLOR

Na Tabela 3, foram observadas quatro ordens Diptera, Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera, destacando-se Diptera e Hemiptera com maior número de insetos coletados.

Na análise realizada pelo programa DivEs obtiveram os seguintes resultados:
Estatística Básica

Média de cada Ordem:

Hymenoptera: 0,14

Diptera: 3,14

Coleoptera: 0,86

Hemiptera: 5,43

Média Geral (μ): 2,3929

Desvio Padrão (s): 4,5894

Dominância de Simpson em todos os levantamentos $\rightarrow l$: 0,1497

Índice de Diversidade de Simpson em todos os levantamentos $\rightarrow$ Ds: 0,8503

Os índices de diversidade e dominância foram inversamente proporcionais, onde na 5ª e 6ª amostras, houve maior dominância; Diptera destacou-se na 5ª, com 3 indivíduos e Hemiptera na 6ª com 20 indivíduos presentes (Figura 7). Rodrigues et al., (2008) estudado inimigos naturais em citros verificaram que estes componentes são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior a diversidade menor a dominância e vice-versa.

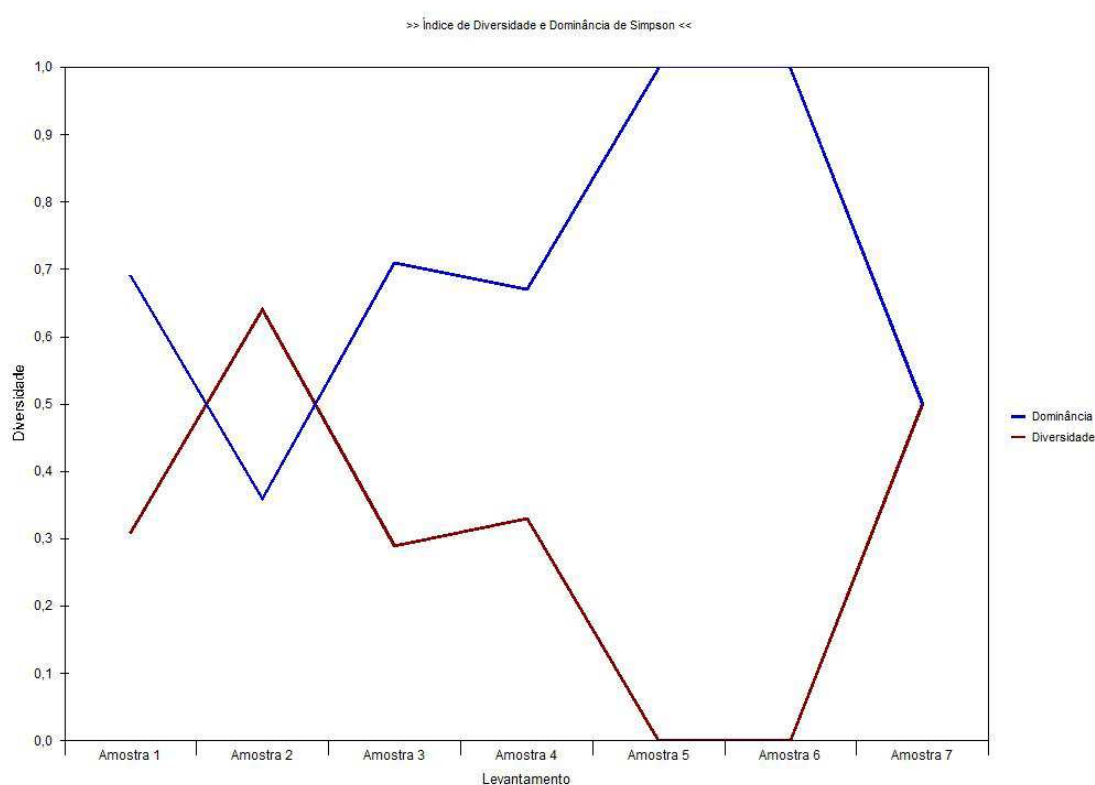


FIGURA 7. Índices de diversidade e dominância segundo o índice de Simpson, para ordem de insetos coletados em couve-flor.

Quando a diversidade é avaliada através do Índice de Diversidade de Shanon-Wiener, em todos os levantamentos o valor foi de H' : 0,4196 e, segundo Rodrigues et al. (2008) índice de Shanon-Wiener quando calculado com o logaritmo com base 10, variou de 0 a 1. Assim sendo, a diversidade de ordens no estudo em couve-flor pelo valor encontrado pode ser considerada baixa e da mesma forma que o índice de diversidade de Simpson verifica-se uma diversidade nula na 5ª e na 6ª coletas (Figura 8).

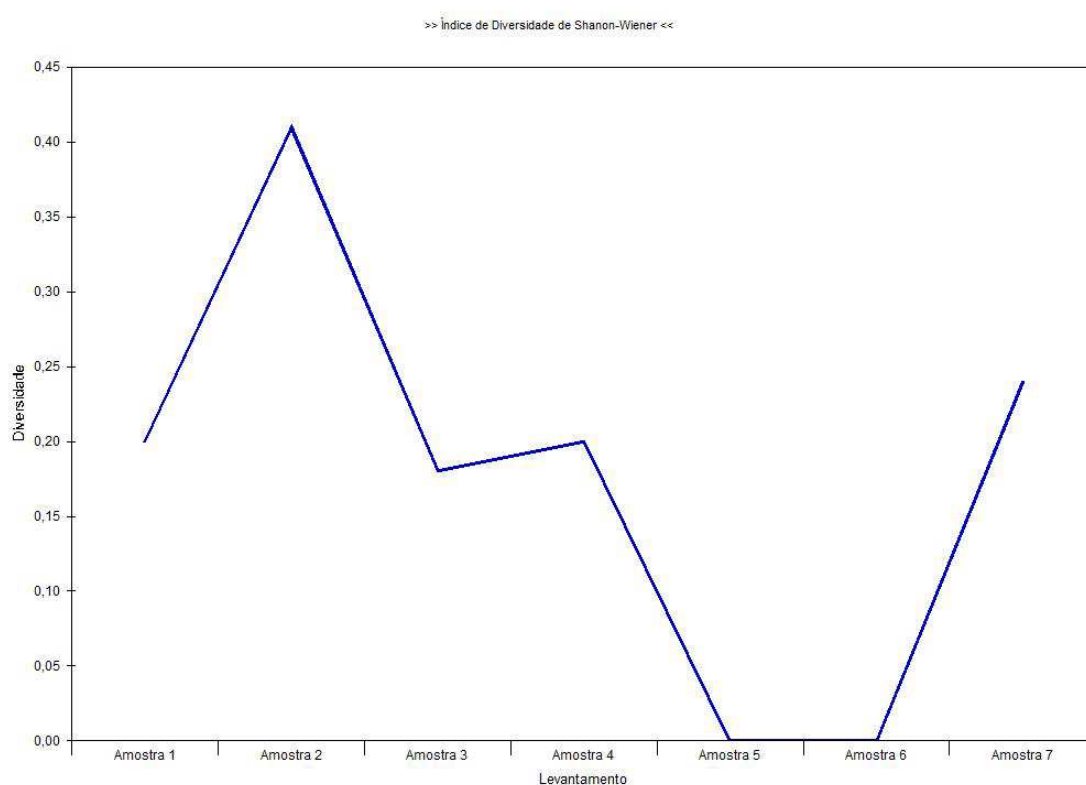


FIGURA 8. Índices de diversidade de Shanon-Wiener, para ordem de insetos coletados em couve-flor.

Quando considerada a equitabilidade ou equidade, número de indivíduos por ordem verifica-se para o índice J para Shanon-Wiener uma equitabilidade igual a J: 0,6969. Para a Equitabilidade ED - Simpson em todos os levantamentos o valor foi igual a 1,6752. Mesmo apresentando valores diferentes, por possuírem escalas diferenciadas, os índices apontam para equitabilidade moderada e equitabilidade nula nas duas amostras com diversidade nula (Figuras 9 e 10).

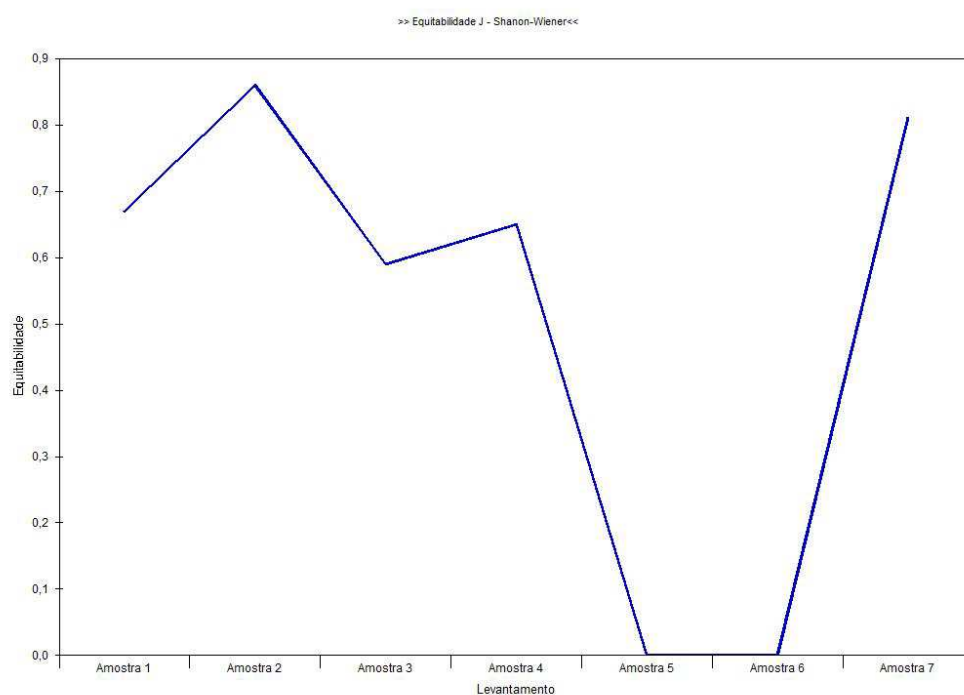


FIGURA 9. Índices de Equitabilidade J - Shanon-Wiener, para ordem de insetos coletados em couve-flor.

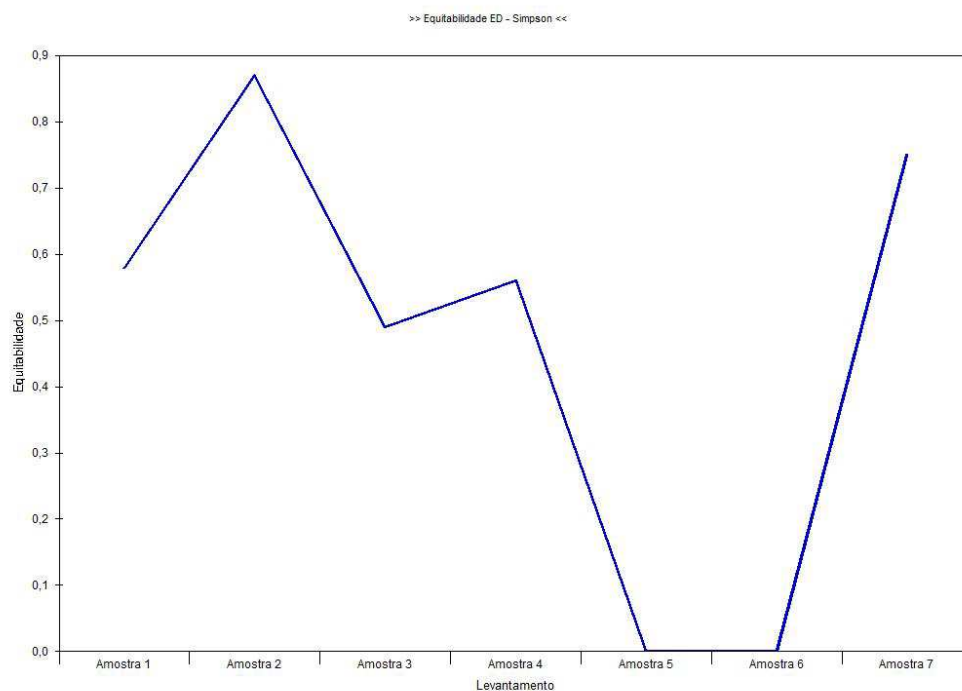


FIGURA 10. Índices de Equitabilidade ED - Simpson, para ordem de insetos coletados em couve-flor.

TABELA 3 – Distribuição dos insetos coletados por categorias taxonômicas (ordens, famílias, gêneros e espécies) em couve-flor na propriedade: Sítio Flexeiras, Arapiraca Estado de Alagoas, no período de outubro a dezembro de 2009.

TOMATE CEREJA

De acordo com a Tabela 4, a ordem Hymenoptera apresentou duas famílias Braconidae e Ichneumonidae, ambas de parasitoides, importantes inimigos naturais. Em Diptera obteve-se a família Syrphidae, importante predador. Para Coleoptera destacaram-se as famílias Lagriidae e Chrysomelidae, predador e herbívoro, respectivamente. Em Hemiptera as famílias em destaque foram Aphididae, Cicadellidae e Lygaeidae. Nesta mesma ordem obteve-se a família Alydidae apenas nesta cultura. PANIZZI et al., (2000) relataram que muitas espécies de Alydidae são pragas secundárias. Porém, outras têm sido registradas como causadoras de danos substanciais a plantas leguminosas.

Tabela 4

Na análise realizada pelo programa DivEs obteve-se os seguintes resultados:

Estatística Básica

Média de cada espécie:

Hymenoptera: 2,0

Diptera: 1,0

Coleoptera: 2,0

Hemiptera: 5,22

Média Geral (μ): 2,5556

Desvio Padrão (s): 3,22

Variância (s^2): 10,3683

Dominância de Simpson em todos os levantamentos: l : 0,0604

Índice de Diversidade de Simpson em todos os levantamentos: D_s : 0,9396

De acordo com os valores encontrados para os índices de diversidade e dominância de Simpson, as variações foram menos inconstantes apesar de serem maiores que as encontradas em couve-flor (Figura 11), levando a uma equitabilidade ED (1,848).

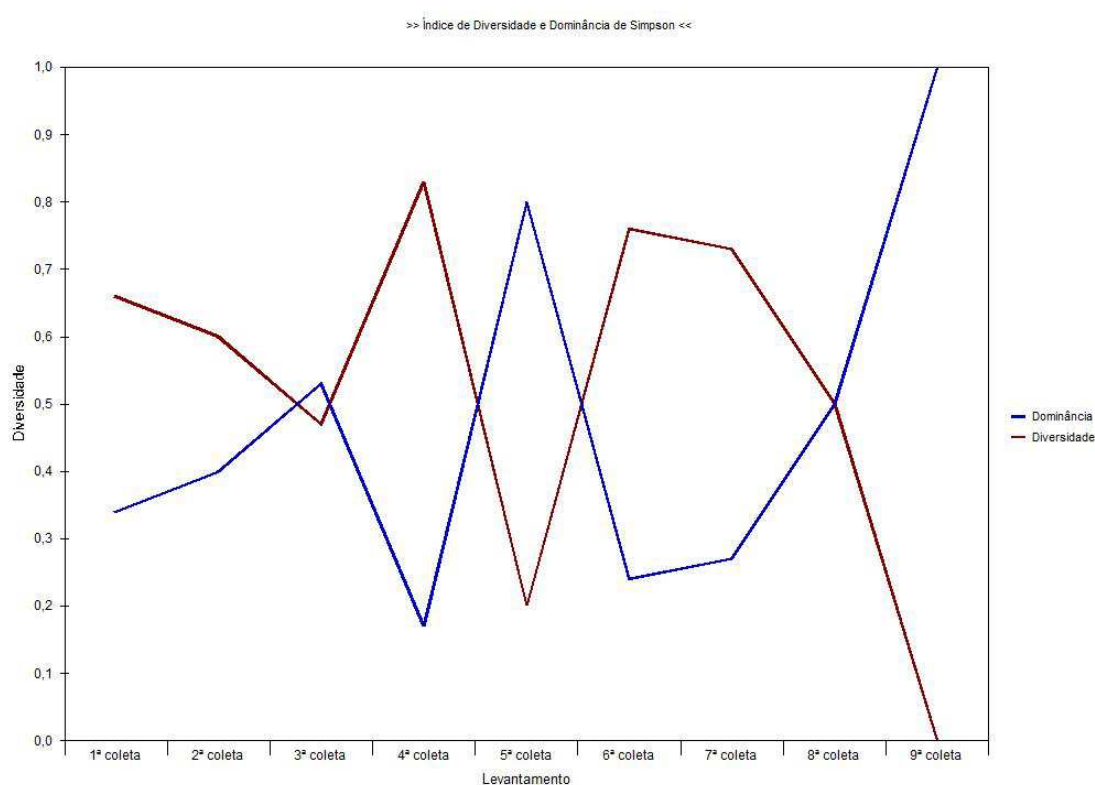


FIGURA 11. Índices de diversidade e dominância segundo o índice de Simpson, para ordem de insetos coletados em tomate cereja.

Índice de Diversidade de Shanon-Wiener em todos os levantamentos foi $H' = 0,525$, sendo desta forma considerado mediano, devido a variação do valor deste índice entre 0 e 1. Quando considerada a equidade J, verifica-se o valor de 0,872 (Figura 12).

Comparando as duas curvas de equidade, ambas tem o mesmo traçado, obedecendo a regra de quanto maior diversidade maior é a equidade de espécies e mesmo de ordens, presentes no ambiente avaliado (Figuras 12 e 13).

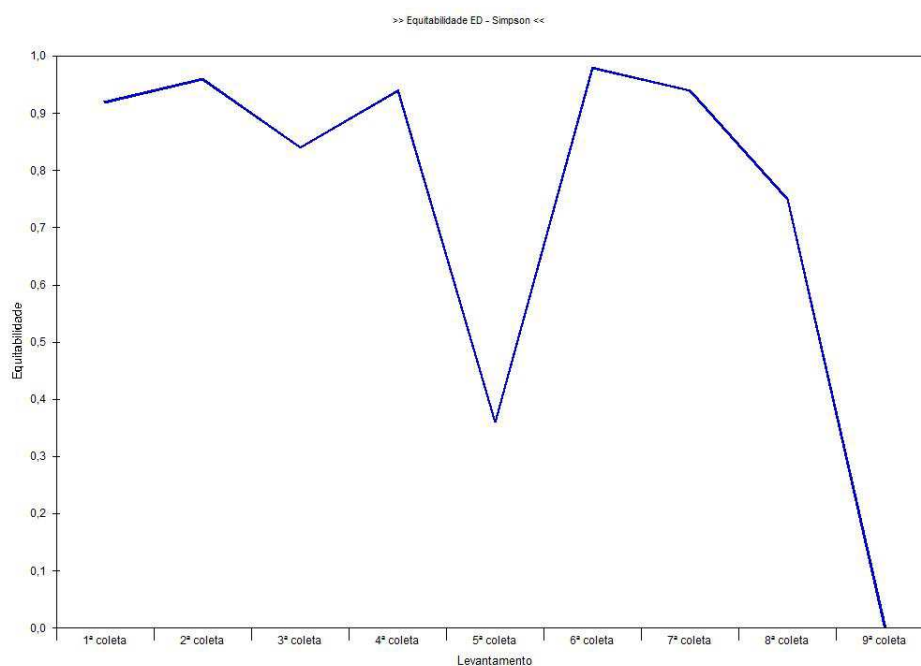


FIGURA 12. Índices de Equitabilidade ED - Simpson, para ordem de insetos coletados em tomate cereja.

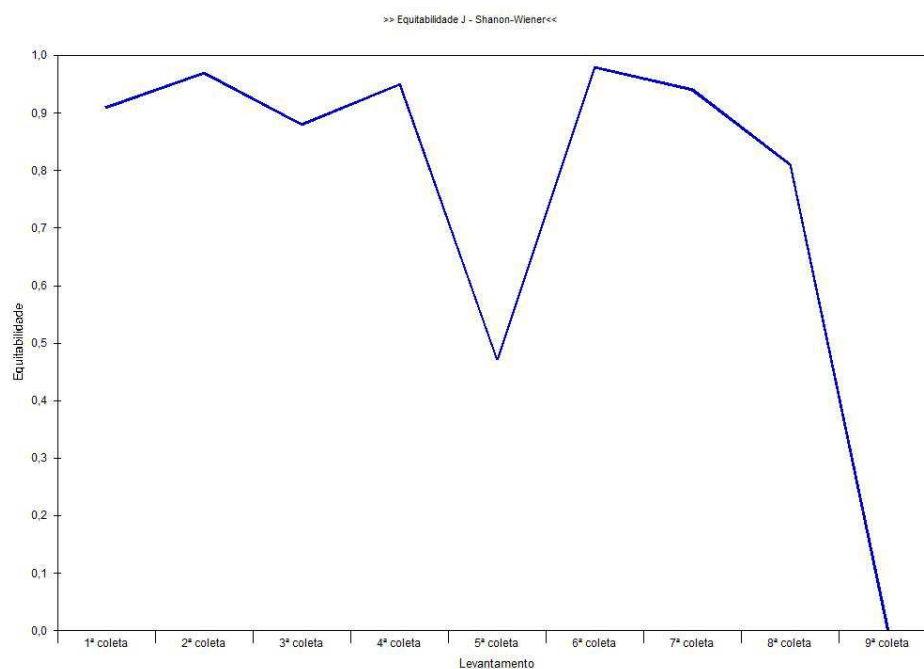


FIGURA 13. Índices de Equitabilidade J – Shanon-Wiener, para ordem de insetos coletados em tomate cereja.

5 CONCLUSÕES

No Sistema Orgânico, para as condições de Arapiraca- AL, a maior frequência de insetos ocorreu no cultivo de brócolis, sendo as espécies da ordem Hemiptera as mais frequentes em todos os estudos.

As pragas potenciais para o cultivo de brócolis são das famílias: Aphididae, Lagriidae, Agromyzidae, Pentatomidae, Formicidae e Tingidae, enquanto que, os inimigos naturais presentes com grande importância pertencem às famílias Bracas espécionidae e Coccinellidae.

Para o cultivo de tomate cereja, as pragas potenciais são referentes às famílias Aphididae, Lagriidae, Tingidae, Lygaeidae, Chrysomelidae e os inimigos naturais de grande importância para o cultivo pertencem à Coccinellidae , Syrphidae.

Em couve-flor as pragas potenciais correspondem às famílias Aphididae, Cicadellidae, Lygaeidae e os inimigos naturais importantes em couve-flor observa-se Braconidae.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, K. e M. SAZIMA. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. **Bragantia**, v. 62, n.3, p. 335-343, 2003.
- ALENCAR, J.A. de; BLEICHER, E. Maximização da eficiência do controle químico da mosca-branca. In: HAJI, F.N.P.; BLEICHER, E. (Ed.). **Avanços no manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p. 171-186, 2004.
- ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: Editora UFLA, p. 400, 2004.
- ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I.; WOLFE, M.S. Biodiversity – a central concept in organic agriculture: Restraining pests and diseases. In: OSTERGAARD, T. V. (ed.) **Fundamentals of organic agriculture**. Copenhagen: IFOAM, p. 91-112, 2003
- ARAUJO, E.L.; FERNANDES, D.R.R.; GEREMIAS, L.D.; NETTO, A.C.M.; FILGUEIRA, M.A. Mosca minadora associada à cultura do meloeiro no Semi-Árido do Rio Grande do Norte. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p. 210-212, 2007.
- AUAD, A.M., V.H.P. BUENO, C.M. KATO & D.C. GAMARRA. **Ocorrência e flutuação populacional de predadores e parasitoides de *Brachycaudus (Appelia) schwartzi* (Börner) (Homoptera: Aphididae)**, em pessegueiro, em Jacuí-MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, p. 257-263, 1997.
- AUSTIN, A.D. & DOWTON, M. **Hymenoptera: evolution, biodiversity and biological control**. CSRIO Publishing, Collingwood, Austrália. p. 512, 2000.
- BATTIROLA, L. D.; M. I. MARQUES; J. ADIS & J. H. C. DELABIE. Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), no pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, n.1, p. 107-117, 2005.
- BELLOTTI, A.C. Arthropod pests. In: Cassava: **Biology, production and utilization**. Eds: Hillocks, R. J., Thresh, J.M., Bellotti, A.C. CAB International. Oxon, UK. p. 332, 2002.
- BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on the world's crops: an identification guide**. New York: John Wiley e Sons, p. 466, 2000.
- BERTI-FILHO, E.; CIOCIOLA, A.I. Parasitóides ou predadores? Vantagens e desvantagens. In: J. R. P. PARRA; P. S. M. BOTELHO; B. S. CORRÊA-FERREIRA; J. M. S. BENTO. (ed.) **Controle biológico no Brasil parasitoides e predadores**. São Paulo, Manole. p. 635, 2002.
- BERTOLIN, T. B. P. **Pentatomoidea (Insecta: Hemiptera) em fragmentos de Mata Atlântica no Sul de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil, p. 62, 2007
- BLANCO M.C.S.G.; GROPOGA; NETO JT. *Couve-flor (Brassica oleracea var. botrytis L.)*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, v.2, p. 57-61, 1997.

- BOUCHARD, P., LAWRENCE, J. F., DAVIES, A. E. & NEWTON, A. F. Synoptic classification of the world Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) with a review of family group names. **Annales Zoologici** (Warszawa), v.55, n.4, p. 499-530, 2005.
- BORROR, D. J.; D. M. DeLONG. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo, Edgard Blücher, p. 653, 1988.
- CARVALHO, D.K.D.; LAGES, A.M.G.; BARBOSA, L.C. Dinâmica da Produção Fumageira na Microrregião de Arapiraca: um caso singular. Maceió: CECA, 2006.
- CIRELLI, R. N. & A. M. DIAS -PENTEADO.. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da área de proteção ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.89-98, 2003
- CIVIDANES, F.J. Efeitos do sistema de plantio e da consorciação soja-milho sobre artrópodes capturados no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p. 1-11, 2002.
- CIVIDANES, F.J. Tabelas de vida de fertilidade de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera:Aphididae) em condições de campo. **Biological Control**, v.31, n.3, p. 419-427, 2002.
- COSTA-LIMA, A. **Insetos do Brasil: Hemípteros**. Capítulo XXII: Tomo 2. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, p. 351, 1940.
- COSTA-LIMA, A. **Insetos do Brasil**. 3º tomo: Homópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, p. 327, 1942.
- COTRELL, T. E.; YEARGAN, K.V. Influence of a native wild, *Acalypha ostryaefolia* (Euphorbiaceae) population density, predation, and cannibalism in sweet com. **Environmental Entomology**, v.27, n.6, p. 1375-1385, 1998.
- DELABIE, J. H. C. Formigas associadas aos nectários extraflorais de *Epidendrum cinnabarinum* Sazm. (Orchidaceae) numa área de restinga na Bahia. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.3, p. 479-487, 1995.
- DELABIE, J. H. C. & C. S. F. MARIANO. Papel das formigas (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) no controle biológico natural de pragas do cacauzeiro na Bahia: síntese e limitações. In: International Cocoa Research Conference, 13, 2000, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. **Proceedings... Cocoa Producer' Alliance**, Percetakan Pendalaman Keningau, Sabah, Malaysia v.1, p. 725-731, 2001.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. Viçosa: UFLA, p. 275-280, 2003
- FREITAS, J.A. Avaliação qualitativa de híbridos experimentais de couve-flor de verão *brassica oleracea* L. var. botrytis L. **Ciência e Prática**, v.19, p. 135-138, 1995.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; S. SILVEIRA NETO; R. P. L. CARVALHO; G.C. de BAPTISTA; E.BERTI FILHO; J. R. P. PARRA; R. A. ZUCCHI; S. B. ALVES; J. D. VENDRAMIM; L. C. MARCHINI; J. R. S. LOPES & C. OMOTO. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ, p. 920, 2002.
- GASSEN, D.N. Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, (Embrapa-CNPT. Documentos, 13), p. 49, 1989.

GIL-SANTANA, H.R.; S.O. ZERAIK. Reduviidae de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil (Hemiptera: Heteroptera). **Revista Brasileira de Zoociências**, v.5, p. 121-128, 2003.

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

GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids**: behavior and evolutionary ecology. Princeton:University of Princeton, 486 p, 1994.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S.R. **Manual Prático para Manejo de Pragas do Tomate**, Santin Gravena e Sérgio Roberto Benvenega, Jaboticabal, 143p. 2003.

GRISSEL, E.E. An annotated catalog of World Megastinminal (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae). **Contributions of the American Entomological Institute**. v..31, n.4. p. 92, 1999.

GUSMÃO, S.A.L.; PÁDUA, J.G.; GUSMÃO, M.A.; BRAZ, L.T. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo “cereja”. **Horticultura Brasileira**, v.18, Suplemento, 2000.

HAJI, N.F.P. Biologia, dano e controle do adulto de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) na cultura da batatinha (*Solanum tuberosum* L.). Piracicaba: ESALQ, Tese de Doutorado, p. 53, 1981.

HENRY, R. J., e FROESCHNER, R. C. **Catalog of the Heteroptera, or true bugs, of Canada and the continental United States**. E. J. Brill: Leiden New York Kobenhavn Koln. p. 652-664, 1988.

HULL, R. **Matthews Plant Virology**. Great Britain. Academic Press, p. 1001, 2002.

IPERTI, G. Biodiversity of predaceous coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture Ecosystems Environment**, v.74, p. 323 – 342, 1999.

LAPUERTA, J.C. Anatomía y fisiología de la planta. In: NUEZ, F (Coord.). **El cultivo del tomate**. Ediciones Mundi-Prensa, p. 793, 2001.

LIMA, A.A., H.P. SANTOS FILHO, M. FANCELLI, N.F. SANCHES & A.L. BORGES. **Controle de pragas**, p. 37-55. In C.M. Andreotti (ed.), Maracujá. EMBRAPA, Cruz das Almas, BA, p. 74, 1994

LINK, D.; GRAZIA, J. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.16 n.1, p. 115-129, 1987.

LOURENÇÃO, A. L.; SOARES, N. B.; ROSADO-NETO, G.H. Occurrence and damage of *Heilipus rufipes* Perty (Coleoptera: Curculionidae) larvae in avocado trees (*Persea americana* Mill.) in the State of Ceará, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.32, n.2, a, p. 363-364, 2003.

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

MACHADO, J.O.; BRAZ, L.T. & GRILLI, G.V.G. Caracterização dos frutos de cultivares de tomateiro tipo cereja cultivados em diferentes espaçamentos. In: 43. Congresso Brasileiro de

Olericultura, 2003, Recife (PE). **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.21, n.2, julho, 2003, Suplemento 2. CD – ROM.

MARINONI, R. C.; N. G. GANHO; M. L. MONNÉ & J. R. M. MERMUDES. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**: compilação, organização de dados e novas informações sobre alimentação nas famílias de coleópteros. Ribeirão Preto, Holos, p. 64, 2001.

MEDINA, J. C.; J. L. M. Garcia; Z. J. de MARTIN; K. KATO, K; P. Teruo; J. M. TURATTI; L. C. dos SANTOS; M. T. C. SILVA; W. do CANTO; L. de C. BICUDO-NETO; V. A. MORETTI. 1980. **Coco; da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo, ITAL, p. 172, 1980.

MURPHY, S.T.; LASALLE, J. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. **Biocontrol**, v.20, p. 91-104, 1999.

MUSSURY R M, FERNANDES W D, SCALON. Atividade de alguns insetos em flores de *Brassica napus* em Dourados-MS e a interação com fatores climáticos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p. 382-388, 2003.

NARDI, J.B. **Fumo e Desenvolvimento Local em Arapiraca/AL**. – Primeiras Observações e Análises para a elaboração do Diagnóstico Sócio-econômico Municipal e Regional. Projeto FAPEAL/CNPq/FUNESA. Arapiraca, 2006.

PANIZZI, A. R. Wild hosts of Pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. **Revista de Entomologia**, v. 42, n.1, p. 99-122, 1997.

PANIZZI, A. R.; J.E. McPHERSON; D.G. JAMES; Y.M. JAVAHER & R. M. McPHERSON. Stink bugs (Pentatomidae). In C.W. SCHAEFER & A.R. PANIZZI (ed). **Heteroptera of Economic importance**. EUA, CRC Press, p 421-474, 2000.

PANIZZI, A.R.; SLANSKY, J.F. **Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas**. **Florida Entomologist**, v.68, p. 184-214, 1985.

PANIZZI, A.R. Biology of *Megalotomus parvus* (Heteroptera: Alydidae) on selected leguminous food plants. *Insect Science and its Application*, v.9, p.279-285, 1988.

PINTO, C.M. et al. Agricultura alternativa no contexto mundial. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 212. p. 80-83, 2001.

PIZA JÚNIOR, C.T. **A cultura do maracujá**. CATI, Campinas, p. 71, 1993.

RAUF, A.; SHEPARD, B.M.; JOHNSON, M.W. Leafminers in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: surveys of host crops, species composition and parasitoids. **International Journal of Pest Management**, v.46, n.4, p.257-266, 2000.

RODRIGUES, W.C., P.C.R. CASSINO, K. ZINGER & M.V. SPOLIDORO. Riqueza de Espécies de Inimigos Naturais de Pragas Associadas ao Cultivo de Tangerina Orgânica em Seropédica – Rio de Janeiro, Brasil. **EntomoBrasilis**, v.1, n.1, p.6-9, 6-9. 2008. www.periodico.ebras.bio.br/ojs.

ROSA, D. D.; BASSETO, M. A.; FELICIANO, F.; NEVES, M. B.; BALDIN, E. L. L. Ocorrência de *Dictyla monotropidia* Stål (Hemiptera: Tingidae) em *Cordia verbenacea* Al. DC no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 2, p. 236-238, 2008.

SANTOS, C.H. Desempenho de *Megalotomus parvus* Westwood (Heteroptera: Alydidae) em plantas hospedeiras e danos à soja, *Glycine max* (L.) Meerril. Tese de mestrado, UFPR, p. 85, 1996.

SEBRAE. Perfil sócio-econômico de Arapiraca/AL. 2005.

SEPLAN - Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Disponível em: <http://www.planejamento.al.gov.br/apls/horticultura-no-agreste>. Acessado em 16/03/2011.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. (Org.). **Cultivo de tomate para industrialização**. Brasília, DF: Sistemas de Produção, 2ª edição, Embrapa Hortaliças, 2006.

SILVA, M.M., C.H. BUCKNER, M. PICANÇO & C.D. CRUZ. Influência de *Trigonaspinipes* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) na polinização do maracujazeiro amarelo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, p.217-221, 1997.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo. Ceres, p. 419, 1976.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, v. 52, n. 1, p.9-15, 1995. SOMMAGGIO, D. Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators? **Agriculture Ecosystems Environment**, v.74, p.343 – 356, 1999.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, v. 24, p.79-92, 2003.

TALLAMY, D.W. Sexual selection and the evolution of exclusive parental care in arthropods. **Animal Behaviour**, v.60, p.559-567, 2000.

TALLAMY, D.W. & C. SCHAEFER. Maternal care in the Hemiptera: ancestry, alternatives, and current adaptative value. In: **The evolution of social behaviour in insects and arachnids** (J.C. Choe & B.J. Crespi, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p. 94-115, 1997.

COSTA, S. A. VANIN, J. M. LOBO & A. MELIC (org). Proyecto de Red iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática - Pribes 2002. M3m - Monografías Tercer Milenio. Zaragoza, p. 193-205 2002.

VAZ, A.L., M.T. TAVARES & C. LOMÔNACO. Diversidade e tamanho de himenópteros parasitóides de *Brevicoryne brassicae* L. e *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, v.33, p. 225-230, 2004.

VOCKEROTH, J.R. Introducing the ubiquitous Diptera . In: SKEVINGTON, J. H., DANG, P.T. Exploring the diversity of flies (Diptera). **Biodiversity**, v. 3, n.4., p.3-27, 2002.

WATSON, L. e M. J. DALLWITZ. 2005. **British insects: the families of Coleoptera**. Version: 5th. Disponível em: <<http://deltamtkey.com>>. Acesso em 26-11-2009.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETTO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 139 p. 1993.



trigona spinepis



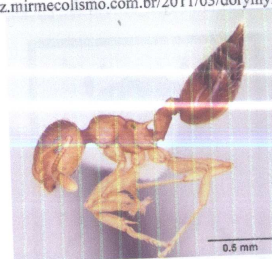
Dorymyrmex sp.

<http://rinigonzz.mirmecolismo.com.br/2011/03/dorymyrmex-isant.html>



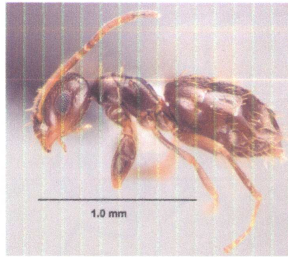
Camponotus crassus

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camponotus_crassus_casent73406_1000px_file_1.jpg



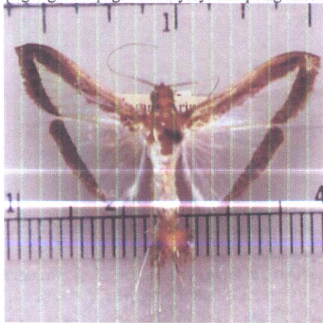
crematogaster victima

<http://www.eol.org/pages/406751>



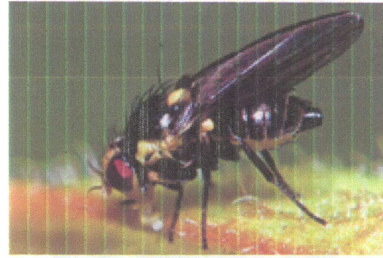
Brachymyrmex patagonicus

<http://xississippientomologicalmuseum.org.msstate.edu/Researchtaxapages/Formicidepages/genericpages/Brachymyrmex.patagonicus.html>



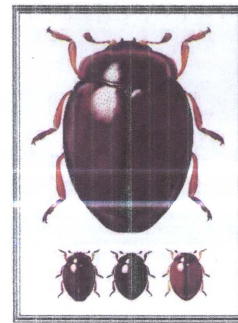
Diaphania hyalinata

<http://statistics.arizona.edu/zeeb/butterflies/pyral.html>



Liriomyza sp

http://calphotos.berkeley.edu/browse_imgs/invertebrate-insect_sci_64.html



Coccidophilus sp

<http://www.coccinellidae.cl/paginasWebChile/PaginasOriginal/coccidophilus.html>



Coleomegilla maculata
<http://entomology.unl.edu/ecb/ecb1.html>



Diabrotica speciosa
<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/aa-insectos/diabrotica-speciosa-01.html>



Cycloneda sanguinea
<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Cycloneda+sanguinea>

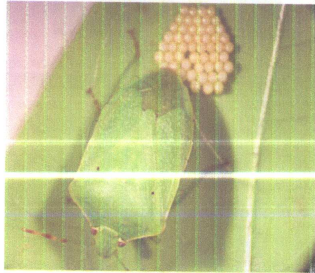


Lagria villosa
http://agrilink.com.br/agricultura/problemas/busca/bicho-capixaba_508.htm



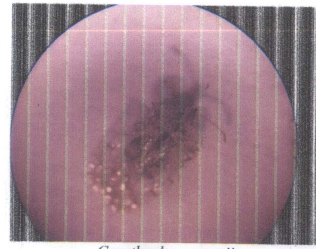
Gargaphia sp.

http://www.sciencephoto.com/images/download_lo_res.html?id=67014115



Nezara viridula

<http://www.ctahr.hawaii.edu/vwrightm/images.html>



Corythucha gossypii

<http://www.biolib.cz/en/image/id51029/>



Zelus illotus

<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Zelus>



Leptoglossus gonagra

<http://www.backyardnature.net/yucatan/ciron-b.html>



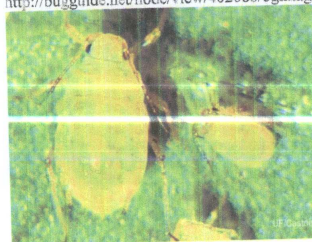
Aphis spiraeicola

http://anto.nofat.net/ca/en/rofaune/Pucerons/Hotes_Pucerons.htm



Necpamera bilobata

<http://bugguide.net/node/view/402086/bgimage>



Aphis gossypii

<http://entnemdept.ufl.edu/fasulo/woodypests/197.html>

ANEXO 1: Cont.



Aphis nerii

<http://www.ozanimals.com/Insect/Milkweed-Aphid/Aphis/nerii.htm>



Toxoptera aurantii

<http://www.inra.fr/nypz/RAVAGEUR/6toxaur.htm>



Myzus persicae

<http://www.aphidweb.com/Aphids%20of%20Karnataka/Myzuspersicae.html>



Lypaphis erysimi

http://www.agric.wa.gov.au/PC_92986.html?s=

ANEXO 1: Cont.



Schizaphis graminum

<http://insects.tamu.edu/extension/youth/bug/bug045.html>



Rhopalosiphum rufiabdominalis

http://www.dpi.qld.gov.au/26_14855.html



Hysteroneura setariae

<http://www.aphidiv.com/Aphids%20of%20Karnataka/Hysteroneura%20setariae.html>



Neopamera bilobata

<http://bugguide.net/node/view/402086/bgimage>



Diabrotica speciosa

<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/aa-insectos/diabrotica-speciosa-01.html>



Euschistus heros

http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2006/fevereiro/noticia_06-02-09.2287241250/



Empoasca sp.

http://o-nature.hostzi.com/details.php?image_id=324&sessionid=0706dd1d255043dcc3b3abf6934865



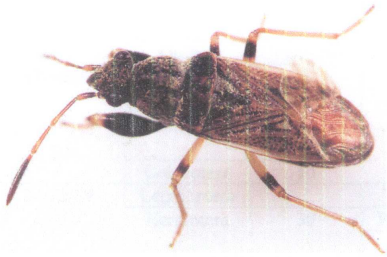
Phthia picta

<http://bugguide.net/node/view/242046>

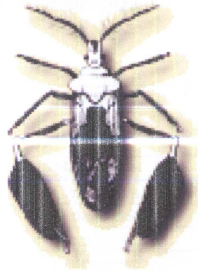


Stenocoris furcifera

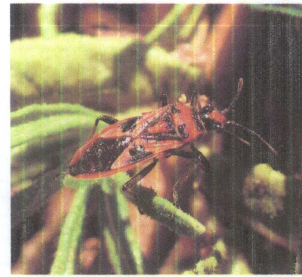
<http://bugguide.net/node/view/142946>



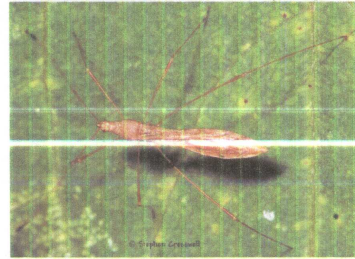
Pseudopachybrachius sp.
<http://bugguide.net/node/view/101859/bgimage>



Harmostes serratus
http://www.zsm.mwn.de/rhy/heteroptera_rh-ste.html



Corizus sp.
http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=3077



Jalysus sp.
<http://www.americaninsects.net/ht/jalysus-sp.html>

ANEXO 4: COLETAS NO CULTIVO BRÓCOLIS

CULTIVO DE BRÓCOLIS

Data de coleta	Ordem	Quantidade	Família	Quantidade	Espécie	Quantidade
17/10/09	Hymenoptera	2	-			
	Diptera	4	Agromyzidae		<i>Liriomyza</i> sp.	4
	Hemiptera	18	Tingidae	1	<i>Gargaphia</i> sp.	2
			Aphididae			
24/10/09	Coleoptera	10				
	Lepidoptera	1	Crambidae	1	<i>Diaphania hyalinata</i>	1
	Hemiptera	30	Pentatomidae	1	<i>Nezara viridula</i>	1
			Tingidae	1	-	-
			Cicadellidae	1	-	-
			Aphididae			
	Coleoptera	3	Coccinellidae	1	<i>Coccidophilus</i> sp.	1
				1	<i>Coleomegilla maculata</i>	1
	Diptera	1	Agromyzidae	1	<i>Liriomyza</i> sp.	1
31/10	Hymenoptera	3	-	-	-	-
	Coleoptera	5	Chrysomelidae	3	<i>Diabrotica speciosa</i>	3
			Lagriidae	1	<i>Lagria villosa</i>	1
07/11	Hemiptera	10	Aphididae			
	Coleoptera	8	Lagriidae	2	<i>Lagria villosa</i>	2
	Hymenoptera	1	-			
14/11	Hemiptera	13	Aphididae			
			Lagriidae	1	<i>Lagria villosa</i>	1
	Coleoptera	2	Curculionidae	1	-	-
			Apidae	4	<i>Trigona spinepis</i>	4
	Diptera	7	Agromyzidae	7	<i>Liriomyza</i> sp.	7
	Hemiptera	20	Aphididae			

ANEXO 4: Cont.

21/11	Hymenoptera	11	Apidae	7	<i>Trigona spinepis</i>	7
			Formicidae	1	-	-
	Hemiptera	28	Pentatomidae	2	<i>Nezara viridula</i>	2
28/11	Coleoptera	9	Aphididae			
			Lagriidae	7	<i>Lagria villosa</i>	7
			Coccinellidae	1	<i>Cycloneda sanguinea</i>	1
	Hymenoptera	6	Apidae	6	<i>Trigona spinepis</i>	6
	Coleoptera	8	Lagriidae	4	<i>Lagria villosa</i>	4
05/12	Coleoptera	5	Coccinellidae	2	<i>Cycloneda sanguinea</i>	2
			Agromyzidae	3	<i>Liriomyza</i> sp.	3
	Hemiptera	22	Aphididae	22	-	-
	Coleoptera	5	Lagriidae	1	<i>Lagria villosa</i>	1
			Coccinellidae	1	-	-
12/12	Hemiptera	20	Reduviidae	1	-	-
			Pentatomidae	1	-	-
			Aphididae			
	Hymenoptera	2	Braconidae	2	-	-
	Diptera	2	Agromyzidae	2	<i>Liriomyza</i> sp.	2
	Coleoptera	18	Coccinellidae	12	<i>Cycloneda sanguinea</i>	?
					<i>Coleomegilla maculata</i>	2
	Hemiptera	13	Lagriidae	4	<i>Lagria villosa</i>	4
			Pentatomidae	2	<i>Nezara viridula</i>	2
			Tingidae	1	-	1
			Coreidae	1		
			Lygaeidae	2	<i>Neopamera bilobata</i>	2
	Diptera	11	Aphididae			
			Agromyzidae	9	<i>Liriomyza</i> sp.	9
	Hymenoptera	5	Formicidae	5	-	-

CULTIVO DE COUVE-FLOR

Data de coleta	Ordem	Quantidade	Família	Quantidade	Espécie	Quantidade
10/10/09	Diptera	14	-	-	-	-
	Hemiptera	3	Aphididae	3	-	-
17/10/09	Diptera	4	-	-	-	-
	Coleoptera	5	-	-	-	-
	Hemiptera	1	Cicadellidae	-	-	-
24/10	Diptera	1	-	-	-	-
	Hemiptera	6	Aphididae	6	-	-
31/10	Hymenoptera	1	Braconidae	1	-	-
	Hemiptera	5	Aphididae	4	-	-
			Cicadellidae	1	-	-
07/11	Diptera	3	-	-	-	-
14/11	Hemiptera	20	-	-	-	-
21/11	Coleoptera	1	Chrysomelidae	1	<i>Diabrotica speciosa</i>	1
	Hemiptera	3	Aphididae			

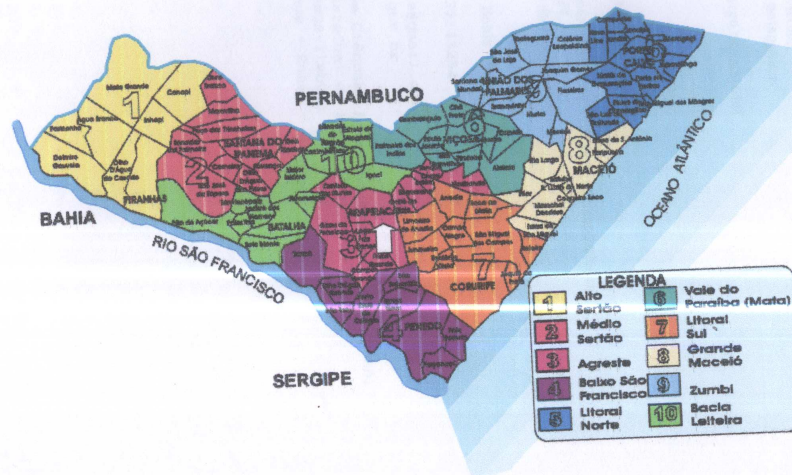
CULTIVO DO TOMATE CEREJA

Data de coleta	Ordem	Quantidade	Família	Quantidade	Espécie	Quantidade
10/10/09	Hemiptera	8	Pentatomidae	1	<i>Euchistus heros</i>	1
			Coreidae	1	<i>Phitla picta</i>	1
			Cicadellidae	4	<i>Empoasca</i> sp.	4
			Coccinellidae	2	-	-
	Coleoptera	6	-	-	-	-
	Hymenoptera	2	-	-	-	-
17/10/09	Hymenoptera	2	-	-	-	-
	Coleoptera	3	Chrysomelidae	1	-	-
24/10	Hymenoptera	3	Ichneumonidae	1	-	-
			Braconidae	1	-	-
			Cicadellidae	1	-	-
31/11	Hemiptera	1	Pentatomidae	-	-	-
	Coleoptera	1	Coccinellidae	-	-	-
	Hymenoptera	2	-	-	-	-
07/11	Hemiptera	9	Aphididae	6	-	-
			Tingidae	1	-	-
14/11	Coleoptera	3	Lagriidae	2	<i>Lagria villosa</i>	2
			Chrysomelidae	1	-	-
	Hymenoptera	2	-	-	-	-
	Hemiptera	2	Aphididae	1	-	-
			Pentatomidae	1	-	-
21/11	Diptera	9	Syrphidae	2	-	-
	Coleoptera	5	Lagriidae	3	<i>Lagria villosa</i>	3
			Coccinellidae	1	<i>Cycloneda sanguinea</i>	1
	Hemiptera	17	Tingidae	8	-	-
			-	-	-	-

ANEXO 6: Cont.

			Pentatomidae	1	<i>Nezara viridula</i>	1
			Aphididae	5	-	-
			Apidae	2	<i>Trigona spinepis</i>	1
					<i>Apis mellifera</i>	1
28/11	Hymenoptera	5				
	Hymenoptera	1	Braconidae	1	-	-
	Hemiptera	3	Aphididae	2	-	-
05/12	Hemiptera	6	Aphididae			

ANEXO 7: Localização da área (na seta) onde foram realizados os levantamentos no período de outubro a dezembro de 2009.



Fonte: <http://maisalagoas.uol.com.br/mais.asp?id=municipios>

ANEXO 8: Identificação da formigas

Boa tarde,

Eis os nomes de suas formigas:

A17: Dorymyrmex sp.

A18: Camponotus crassus

A19: Crematogaster victima

A20: Crematogaster victima

A23: Brachymyrmex patagonicus

A localidade é Rio Largo novamente?

Atenciosamente

Jacques Delabie

--

Jacques Hubert Charles DELABIE

Laboratório de Mirmecologia (endereço para correspondência)

Convênio UESC/CEPLAC

Centro de Pesquisas do Cacau - CEPEC

CEPLAC

Caixa Postal 7

45600-000 Itabuna - Bahia - Brasil

tel (55) (73) 32143254

jacques.delabie@gmail.com

delabie@cepec.gov.br

Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais (DCAA)

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

KM. 16 rod Ilhéus-Itabuna

45650-000 Ilhéus - Bahia - Brasil

ANEXO 9: Identificação do Hemiptera

Prezada Leilianne, .

Recebi o material. Já identifiquei a maior parte.

Contudo, aguarde um pouco mais, pois devo ir ao museu este mês e, consultando a coleção, tentarei melhorar a identificação dos tingídeos.

Um abraço, Hélcio. Em 31/05/2010 16:07, Leilianne Souza <

leiliannealves@hotmail.com > escreveu: no momento não lembro a data, porém já faz uns dias, mas o endereço foi:

Rua General Osório.04, sala 207 Centro -Nova Frigurgo cep: 28625-630

DATA	CULTURA	COLETOR	CÓDIGO
28.11.09	COUVE-FLOR	<i>Nysius</i> sp. af. <i>simulans</i>	CHE2811BA
28.11.09	TOMATE	1 - <i>Corythucha</i> sp.; 2 - <i>Stenocoris furcifera</i> (Westwood, 1842) (Alydidae) e 3- <i>Neopamera bilobata</i>	10THE2811
21.11.09	TOMATE	<i>Corizus</i> sp. (Rhopalidae)	2THE2111
14.11.09	TOMATE	1- <i>Corythucha</i> sp. e 2- <i>Jalysus</i> sp. af. <i>sobrinus</i> Stål, 1862 (Berytidae)	2THE1411
28.11.09	BRÓCOLIS	<i>Leptoglossus gonagra</i> (Fabr., 1775) (Coreidae, Coreinae, Anisosceldini)	1BHE2811
07.11.09	TOMATE	<i>Piezodorus</i> sp. (Pentatomidae, Pentatominae)	1THE0711
12.12.09	BRÓCOLIS	<i>Corythucha</i> sp.	1BHE1212
24.10.09	BRÓCOLIS	Tingidae ñ det.	2BHE2410
21.11.09	COUVE-FLOR	1- <i>Zicca</i> sp. e 2- <i>Neopamera bilobata</i>	2HE2111
05.12.09	TOMATE	<i>Neopamera bilobata</i>	1THE0512
07.11.09	BRÓCOLIS	<i>Corythucha</i> sp.	1BHE0711
10.10.09	TOMATE	1- <i>Harmostes serratus</i> (Fabr., 1775) (Rhopalidae, Rhopalinae, Harmostini) e 2- <i>Pseudopachybrachius</i> sp. (Lygaeidae)	2THE1010
17.10.09	BRÓCOLIS	Tingidae ñ det.	1BHE1710
12.12.09	BRÓCOLIS	1- <i>Zicca</i> sp. e 2- <i>Neopamera bilobata</i>	3BHE1212
05.12.09	BRÓCOLIS	1- <i>Chinavia ubica</i> (Rolston, 1983) (Pentatomidae, Pentatominae) e 2- <i>Zelus illotus</i> Berg, 1879 (Reduviidae, Harpactorinae)	2BHE0512
21.11.09	COUVE-FLOR	1- <i>Neopamera bilobata</i> e 2- <i>Nysius</i> sp. af. <i>simulans</i>	18CHE2111

ANEXO 10: Identificação dos Hemipteros: Aphididae



ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO E DE DEFESA AGROPECUÁRIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO "MARCOS ENRIETTI"
Rua Jaime Balão 575, Campus I UFPR, Hugo Lange, Curitiba, Paraná
CEP: 80040-340; Fone:(41) 3778-6400; Fax: 37786415



LAUDO OFICIAL

PROTOCOLO Nº 2587/2010

Proprietário: Sônia Maria Forti Broglio Micheletti
Endereço: Campus Delza Gitaí BR 104 Norte, Km 85
Município: Rio Largo/Alagoas **CEP:** 57100-000
Telefone:
Remetente: Sônia Maria Forti Broglio Micheletti **CREA:**
Endereço: Universidade Federal de Alagoas
Material Enviado: Afídeos em álcool (19 amostras) **Data de Coleta:** Diversas
Espécie: *Brassica oleracea* (cv. Itália)
Exame: Entomológico **Entrada:** 01/07/2010

RESULTADO

Presença de:

Amostra P1: *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1907); *Aphis spiraecola* Patch, 1914; *Aphis gossypii* Glover, 1877 [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Aphidina]; *Tetraneura* (*Tetraneurella*) *nigriabdominalis* (Sasaki, 1899) [Aphididae, Penphiginae, Eriosomatini];

Amostra P2: *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini];

Amostras P3; P5; P7; P8; P15; P16; P17: *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843); *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini];

Amostra P4; P9; P13; P14; P18: *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini];

Amostra P6: *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini]; *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe, 1841 [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Aphidina];

Amostra P10: *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini]; *Schizaphis graminum* (Rondani (1847) 1852) [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Rhopalosiphina];

Amostra P11: *Hysteroneura setariae* (Thoma, 1878) [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Rhopalosiphina]; *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini]; *Aphis* sp1*; *Aphis* sp2* [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Aphidina];

Amostra P12: *Aphis* sp3* [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Aphidina];

Amostra P19: *Lypaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) [Aphididae, Aphidinae, Macrosiphini]; *Hysteroneura setariae* (Thomas, 1878); *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (Sasaki, 1899) [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Rhopalosiphina]; *Tetraneura nigriabdominalis* (Sasaki, 1899) [Aphididae, Penphiginae, Eriosomatini]; *Aphis gossypii* Glover, 1877 [Aphididae, Aphidinae, Aphidini, Aphidina];

Obs.: * Um único exemplar danificado e sem condições de identificação específica.

Método de Análise: Morfológico

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no CDME

1ª VIA REMETENTE 2ª VIA DEFIS 3ª VIA LABORATÓRIO

SAÍDA: 07/07/2010

Regina Celia Zorita de Carvalho
Regina Celia Zorita de Carvalho
Bióloga/Entomologista
CRBio 03058-07D

27/07/10

ANEXO 11: Análises dos dados programa ANAFAU

Leilianne:

Será muito mais simples, se vc. desejar usar o nosso programa ANAFAU, pois ele já dá todos esses valores inclusive os intervalos de confiança para poder comparar as diversidades dos tratamentos (brocoli, couve-flor, etc). Só que esse programa está com a Regina (rcmoraes@esalq.usp.br) nossa analista de sistema, que está retornando esta semana dos EUA. Portanto, entre em contato com ela na próxima semana para resolver esse problema.. Abr., Sinval.

----- Original Message -----

From: [Leilianne Souza](#)

To: [Prof. Sinval](#)

Sent: Saturday, July 30, 2011 7:22 PM

Subject: Dados

Professor Sinval refiz as tabelas e gostaria que me ajudasse na diversidade e equitabilidade, se possível.

Segue em anexo os dados.

Grata pela atenção.

[Leilianne](#)

ANEXO 11: Cont.

Leilianne,

Segue a análise dos dados de brócolis. Para as outras culturas, couve-flor e tomate-cereja, não é possível usar o Anafau por falta de espécies de insetos coletadas, portanto, não vai ser possível fazer uma comparação estatística dos índices de diversidade entre essas culturas. Portanto, apresente os dados que vc já calculou sem essas comparações.

at.,

Sinval / Regina

From: [Leilianne Souza](#)
Sent: Friday, August 05, 2011 11:25 PM
To: [Regina Botequio de Moraes](#)
Subject: Re: Análises de dados

Agradeço a disposição.
Os dados estão em anexo.
São 3 culturas, fiz o agrupamento das principais espécies dentro de cada cultura. se for preciso que eu mande a metodologia ou outros dados só avisar.
O que falta é a riqueza, diversidade e equitabilidade.
Desde já obrigada.

[Leilianne](#)

--- Em sex, 5/8/11, Regina Botequio de Moraes <rcmoraes@esalq.usp.br> escreveu:

De: Regina Botequio de Moraes <rcmoraes@esalq.usp.br>
Assunto: Re: Análises de dados
Para: "Leilianne Souza" <leiliannesouza@yahoo.com.br>
Data: Sexta-feira, 5 de Agosto de 2011, 11:37

Olá Leilianne,

Vc quer enviar os dados e eu rodo as análises, ou prefere orientações para inserir no programa??

Regina