



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS PROF. ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA



ATIVIDADE DE INSETOS NA CULTURA DA MELANCIA
CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO NO NORTE DO PIAUÍ

TIAGO DO NASCIMENTO COSTA

Biblioteca UESPI FHB
Registro nº M1024
CDD 634.12
CUTTER C837a
V _____ EX. 01
Data 10 / 06 / 2013
Visto _____

PARNAÍBA – PIAUÍ

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS PROF. ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA

**ATIVIDADE DE INSETOS NA CULTURA DA MELANCIA
CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO NO NORTE DO PIAUÍ**

TIAGO DO NASCIMENTO COSTA

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia, da Universidade Estadual do
Piauí, *Campus* Prof. Alexandre Alves de
Oliveira, para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Profª Drª Elaine Gonçalves
Rech

PARNAÍBA – PIAUÍ

2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Comissão Julgadora do Trabalho de Conclusão de Curso de **TIAGO DO NASCIMENTO COSTA**, apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí, em 01/07/2011.

Comissão Julgadora:



Profª Drª Elaine Gonçalves Rech - UESPI

Orientadora



Profª Drº Valdinar Bezerra dos Santos - UESPI

1º Avaliador



Profª Esp. Ana Cláudia de Araújo - UESPI

2ª Avaliadora

DEDICO

Aos meus pais João e Neuma, meus irmãos, sobrinhos e cunhados por todo o apoio, amor e carinho que me proporcionam, por toda a força e encorajamento que foram indispensáveis para essa conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre comigo e nunca me desamparar, pela oportunidade de mais um sonho realizado e pela força que necessito a cada dia.

A professora Elaine Gonçalves Rech, por toda a paciência, apoio, conselhos e por toda a disposição em auxiliar-me de todas as formas possíveis e principalmente pela amizade fortalecida neste período.

A todos os professores do Curso de Agronomia da Uespi, por todo o empenho em repassar seus conhecimentos, em especial a MSc. Rosineide Candeia de Araújo por toda a ajuda em momentos difíceis.

A IES Uespi por me acolher e me proporcionar o privilégio da formação acadêmica.

Aos meus amigos de turma, por todas as horas felizes e tristes pelas quais passamos, pela amizade que será eternizada e pelo companheirismo que muito colaborou para essa conquista.

Aos colegas que auxiliaram nas observações durante o período do projeto.

A todos que colaboraram direta e indiretamente para a realização deste sonho.

Obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A cultura da melancia.....	3
2.2 Distrito de Irrigação do Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI).....	5
2.3 Pragas da melancia	6
2.3.1 Pulgão.....	6
2.3.2 Mosca branca	8
2.4 Inimigos naturais.....	10
2.4.1 Coleópteros	10
2.5 Insetos polinizadores.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Local e caracterização da área.....	13
3.2 Etapas do trabalho.....	15
3.2.1 Etapa 1 – Análise química dos materiais orgânicos.....	15
3.2.2 Etapa 2 – Produção dos compostos orgânicos	15
3.2.3 Etapa 3 – Análise química dos compostos.....	16
3.2.4 Etapa 4 – Efeito da adição dos compostos sobre a atividade dos insetos	17
3.3 Distribuição dos tratamentos.....	17
3.4 Os tratamentos.....	18

3.5 Delineamento experimental	19
3.6 Caracterização da metodologia de ação	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Flutuação da atividade de insetos nas Áreas 1 e 2	22
5 CONCLUSÕES	29
6 APÊNDICES	30
7 BIBLIOGRAFIA	33

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01. <i>Aphis gossypii</i> ; a) forma áptera, b) forma alada.....	7
FIGURA 02. Encarquiamento das gemas apicais na cultura da melancia.....	7
FIGURA 03. Desenvolvimento de fumagina na cultura da melancia.....	8
FIGURA 04. <i>Bemisia tabaci</i> : a) Inseto adulto; b) Infestação do inseto na planta	9
FIGURA 05. Joaninhas predadoras: a) <i>Chilocorus renipustulatus</i> ; b) <i>Cycloneda sanguinea</i>	11
FIGURA 06. Abelhas polinizadoras: a) <i>Apis mellifera</i> ; b) <i>Trigona spinipes</i>	13
FIGURA 07. Flutuação da atividade dos insetos na Área 1, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.	27
FIGURA 08. Flutuação da atividade dos insetos na Área 2, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010	27

LISTA DE TABELAS

TABELA 01. Análise química dos compostos orgânicos, da área experimental da Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010	16
TABELA 02. Distribuição dos tratamentos na Área 1 (Com cobertura de adubos verdes) Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010	17
TABELA 03. Distribuição dos tratamentos na Área 2 (Sem cobertura de adubos verdes) Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010	18
TABELA 04. Dosagens dos compostos utilizados no experimento, área da Embrapa Meio Norte, Parnaíba-PI, 2010	18
TABELA 05. Planilhas de Identificação de Insetos Associados à Cultura da Melancia Orgânica, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.....	21
TABELA 06. Análise quantitativa de insetos na Área 1, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010	28
TABELA 07. Análise quantitativa de insetos na Área 1, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010	28

ATIVIDADE DE INSETOS NA CULTURA DA MELANCIA CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO NO NORTE DO PIAUÍ

Autor: Tiago do Nascimento Costa
Orientadora: Prof^a Dr^a Elaine Gonçalves Rech

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a atividade de insetos durante o ciclo da melancia (*Citrullus lanatus* L.) orgânica no norte do Piauí desenvolveu-se o presente estudo. O experimento foi conduzido no período de 01/11/2010 a 31/01/2011, na Embrapa Meio-Norte (coordenadas geográficas variando de 3° 04' 49" a 3° 06' 04" de latitude sul e de 41° 46' 50" a 41° 48' 18" de longitude oeste), situada a 20 km da cidade de Parnaíba, PI. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4 com 3 repetições, sendo avaliados os 02 compostos maturados produzidos e 4 doses dos mesmos. Foram formuladas duas composições distintas de compostos orgânicos: Composto 1 – esterco bovino + capim + leucena + restos culturais; Composto 2 – esterco bovino + bagana de carnaúba e utilizadas as seguintes dosagens: D1= 1Kg, D2= 2Kg, D3= 4Kg e D4= 8Kg. Os tratamentos consistiram nas quatro doses de cada composto orgânico, sendo eles: Trat. 01 – Composto 1 + Dose 1; Trat. 02 – Composto 1 + Dose 2; Trat. 03 – Composto 1 + Dose 3; Trat. 04 – Composto 1 + Dose 4; Trat. 05 – Composto 2 + Dose 1; Trat. 06 – Composto 2 + Dose 2; Trat. 07 – Composto 2 + Dose 3; Trat. 08 – Composto 2 + Dose 4. A área experimental foi de 1036,8 m² (57,6 m x 18 m), possuindo 08 fileiras de plantas no espaçamento 2,0 m x 0,90 m totalizando 548 covas. A área foi subdividida em duas outras, sendo uma delas cultivada com adubos verdes (feijão-caupi, milho, feijão-de-porco, mucuna cinza, mucuna preta, sorgo, crotalária e milheto) antes do plantio da melancia (Área 1) e a outra não (Área 2), sendo que um corredor ecológico separava as duas. Realizou-se o monitoramento das unidades experimentais, através de duas visitas semanais nas áreas experimentais. Cada amostra era composta de seis plantas/tratamento, perfazendo-se um total de 08 tratamentos, sendo cada um deles composto por três repetições resultando num total de 24 amostras. Os insetos presentes foram identificados e registrados em planilhas. Foi observado que os insetos apresentaram frequências diferentes, de acordo com as fases fenológicas, sendo reduzida essa atividade no início do ciclo apresentando uma progressão com o desenvolvimento da melancia e regredindo à medida que se aproximou o fim do ciclo. De acordo com as observações, concluiu-se que a atividade dos insetos não esteve relacionada com a utilização de adubos verdes e nem com as dosagens aplicadas dos compostos, mas esteve ligada com as condições meteorológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Insetos, adubos verdes, compostos

ACTIVITY OF INSECTS IN CULTURE OF WATERMELON ORGANICALLY CULTIVATED IN NORTHERN PIAUÍ

Author: Tiago do Nascimento Costa

Advisor: Prof^a Dr^a Elaine Gonçalves Rech

SUMMARY: To evaluate the activity of insects during the cycle of watermelon (*Citrullus lanatus* L.) organic Northern Piauí developed the present study. The experiment was conducted during the period from 11/1/2010 to 1/31/2011, Embrapa Meio-Norte (geographic coordinates ranging from 3° 49 ' ' 04 3° 06 ' 04 "South latitude and 41° 50 ' ' 46 41° 48 ' 18" West longitude), situated 20 km from the city of Parnaíba, PI. The experimental design used was of blocks blocks, in schema x 2 factorial 4 with 3 repetitions, being evaluated the compound 02 produced and refined 4 dosage of the same. Were formulated two distinct compositions of organic compounds: compound 1 – beef manure + grass + leucena + cultural debris; 2 – bovine manure compost + bagana Carnauba and used the following dosages: D1 = 1 kg, 2 kg, D2 = D3 = D4 = 4 kg and 8 kg. The treatments consisted in four dosages of each organic compound, being them: Treat. Compound 1 + 01 – 1 Dosage; Treat. 02 – Compound 1 + 2 Dosage; Treat. 03 – Compound 1 + 3 Dosage; Treat. 04 – Compound 1 + 4 Dosage; Treat. 05 – Compound 2 + 1 Dosage; Treat. 06 – Compound 2 + 2 Dosage; Treat. 07 – Compound 2 + 3 Dosage; Treat. 08 – Compound 2 + 4 Dosage. The experimental area was 1036.8 m² (57.6 m x 18 m), possessing 08 rows of plants in spacing 2.0 m x 0.90 m totaling 548 covas. The area was subdivided into two others, one being cultivated with green fertilizers (cowpea-beans, corn, bean-pork, black mucuna, gray mucuna, sorghum and crotalaria and millet) before the planting of watermelon (Area 1) and the other not (Area 2), with an ecological corridor separating the two. Was the monitoring of experimental units, through two weekly visits in the experimental areas. Each sample was composed of six plants/treatment, making a total of 08 treatments, which are each composed of three repetitions resulting in a total of 24 samples. These insects have been identified and registered in spreadsheets. It was observed that the insects have different frequencies, in accordance with the phenological phases, being reduced this activity at the beginning of the cycle showing a progression with the development of watermelon and getting dumber as it neared the end of the cycle. According to the observations, it was concluded that the activity of insects was not connected with the use of green fertilisers and neither with the dosages applied of compounds, but was linked with weather conditions.

KEYWORDS: insects, green fertilisers, compound

1 INTRODUÇÃO

Originária da África Tropical, a melancia (*Citrullus lanatus* L.) tem a forma selvagem encontrada em muitas regiões de clima tropical e subtropical. A espécie pertence à família das curcubitáceas, sendo o fruto redondo e pequeno.

Em nível mundial, a melancia é a quarta hortaliça em volume de produção, com cerca de 47 milhões de toneladas anuais. O maior produtor mundial é a China, seguido pela Turquia, Irã, Egito e Estados Unidos. Na Europa, os principais produtores são Grécia, Espanha e Itália. Além de apresentar um alto valor nutritivo, seus frutos são bastante apreciados pelo sabor refrescante, principalmente durante o verão.

A melancia tem grande importância socioeconômica por ser cultivada principalmente por pequenos agricultores. Tem fácil manejo e menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças. Constitui-se em importante cultura para o Brasil pela demanda intensiva de mão-de-obra rural, pois do ponto de vista social, gera renda e empregos e ajuda a manter o homem no campo, além de proporcionar um bom retorno econômico para o produtor. O Nordeste destaca-se como a maior região produtora, tanto na agricultura de sequeiro, praticada por pequenos agricultores, quanto na agricultura irrigada.

Os insetos podem ser classificados como benéficos ou prejudiciais. Muitos são benéficos, seja atuando como inimigos naturais de espécies prejudiciais ou atuando como polinizadores de plantas cultivadas. Assim como outras culturas, a melancia também é danificada por uma série de insetos-praga, que causam danos principalmente nas folhas, nas sementes e nos frutos. Dentre os prejuízos provocados por esses insetos, destacam-se: a redução da produção e da qualidade dos produtos

agrícolas e, indiretamente, podem causar as contaminações ambiental, humana e dos alimentos, devido à necessidade de uso de inseticidas para o controle dessas pragas, quando da utilização do sistema convencional de cultivo.

Na agricultura convencional, as práticas de campo se direcionam para o efeito do desequilíbrio ecológico existente. Este desequilíbrio gera a reprodução exagerada de insetos, fungos, ácaros e bactérias, que acabam se tornando "pragas e doenças" das lavouras e das criações de animais. Aplicam-se agrotóxicos nas culturas, injetam-se antibióticos e outros químicos nos animais buscando exterminar esses organismos. Contudo, o desequilíbrio quer seja no metabolismo de plantas e animais, quer seja na constituição físico-química e biológica do solo permanece. E permanecendo a causa, os efeitos (pragas e doenças) cedo ou tarde reaparecerão, exigindo maiores frequências de aplicação ou maiores doses de agrotóxicos num verdadeiro "círculo vicioso".

Na agricultura orgânica, por sua vez, trabalha-se no sentido de estabelecer o equilíbrio ecológico em todo o sistema. Parte-se da melhoria das condições do solo, que é a base da boa nutrição das plantas que, bem nutridas, não adoecerão com facilidade, podendo resistir melhor a algum ataque eventual de um organismo prejudicial. Cabe destacar o termo "eventual" porque num sistema equilibrado, não é comum a reprodução exagerada de organismos prejudiciais, visto que existem no ambiente, inimigos naturais que naturalmente irão controlar a população de pragas e doenças.

Considerando o exposto acima e, à importância do conhecimento da atividade dos insetos na cultura da melancia, o presente trabalho objetivou estudar a atividade dos mesmos e as conseqüências oriundas dessa atividade durante o ciclo da cultura cultivada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da melancia

A melancia é originária das regiões secas da África tropical, tendo um centro de diversificação secundário no Sul da Ásia. A melancia cultivada (*C. lanatus* var. *lanatus*) deriva provavelmente da variedade *C. lanatus* var. *citróides* existente na África Central. A domesticação ocorreu na África Central onde a melancia é cultivada há mais de 5000 anos e foi introduzida no Brasil no século XVI, durante o tráfico de escravos. É a principal cucurbitácea cultivada no mundo (GUNER e WEHNER, 2008).

A cultura da melancia tem grande importância socioeconômica no Nordeste brasileiro, sendo cultivada principalmente por pequenos agricultores. Entre as hortaliças, ela destaca-se no que se refere ao desenvolvimento de mercado com o surgimento de novas variedades, apresentando diversidade de tamanho, formato, cores da casca, da polpa, presença ou ausência de sementes, além da introdução de híbridos. Composta basicamente de água (cerca de 97%), com sabor adocicado, apresenta vitaminas A, C, B1 e B2, sais e minerais, entre os quais destaca-se o potássio. Apresenta em média, aproximadamente 22 calorias por fruto (Luengo *et al.*, 2000).

Atualmente, no Brasil, é considerada uma das mais importantes olerícolas produzidas e comercializadas, sendo superada, apenas, pelas culturas de tomate, batata e cebola. É uma fruta bastante apreciada em diferentes partes do mundo, sobretudo nas regiões tropicais e subtropicais. Sua importância econômica é notória e seu cultivo comercial é praticado em vários países.

Da sementeira à maturação dos frutos, a melancia pode ser atacada por diferentes pragas, devendo, portanto, os cuidados serem constantes. Essas pragas podem ser agrupadas em dois tipos: pragas subterrâneas – que se alojam no solo e atacam as raízes e o colo da planta e pragas da parte aérea – que atacam as partes aéreas a partir do colo: pragas das folhas, ramos e flores e dos frutos. (EMBRAPA, 2007)

Além dos cuidados gerais com o manejo dos insetos e outras pragas, os produtores de melancia devem saber que a polinização das flores é realizada exclusivamente por insetos, em especial por abelhas e vespas. As abelhas têm maior atividade nas horas mais quentes do dia, ou seja, entre 8 h e 16 h. A aplicação de produtos químicos, portanto, pode ser prejudicial para abelhas, devendo-se evitar a aplicação dos mesmos. (EMBRAPA, 2007)

As flores masculinas e femininas localizam-se separadamente na mesma planta. Cada flor permanece aberta por apenas um dia. A abertura ocorre de uma a duas horas após o aparecimento do sol e o fechamento, à tarde. A polinização é realizada por abelhas, normalmente pela manhã. A presença de abelhas durante a fase de florescimento é fundamental para aumentar o pegamento dos frutos e a produtividade e para diminuir o número de frutos defeituosos. Para uma boa produtividade é necessário que cada flor seja visitada pelo menos 8 vezes (Hochmuth *et al.*, 1996). O vingamento diminui se a flor for visitada menos de 4 vezes.

Na região Nordeste o clima seco e quente proporciona a produção de frutos de excelente qualidade, podendo ser cultivada o ano inteiro com o uso da prática de irrigação, gerando emprego e renda, sobretudo nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nessa região são mais evidentes (PEDROSA, 1997).

A produção de frutas orgânicas constitui, hoje, uma das melhores opções

para os pequenos e médios produtores, não somente pelo elevado interesse no consumo destas, mas também pela sua escassez no mercado. Segundo Penteadó (2004), a vantagem da fruticultura sobre as demais explorações agrícolas é que, em pequenas áreas, ela permite elevada produção de alimentos e a implantação de cultivos complementares, favorecendo a colheita durante todo o ano, além de proporcionar melhor aproveitamento dos recursos locais (mão-de-obra e equipamentos) e maior retorno financeiro.

2.2 Distrito de Irrigação dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI)

Segundo a Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Irrigação do Estado do Piauí, o Distrito de Irrigação dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI), situado em Parnaíba, PI (2°55' S, 41°50' W e 40 m de altitude) possui uma área irrigável de 8.007 ha, dos quais encontram-se em operação 2.273 ha, explorados principalmente com fruticultura irrigada (coco, goiaba, cajueiro-anão, acerola e melancia). O perímetro irrigado é explorado atualmente por pequenos produtores, com uma área média de 8,0 ha por lote, com previsão de estabelecimento de lotes empresariais, com uma área média de 95 ha e lotes para agrônomos com área média de 18,5 ha (DNOCS, 2005).

A fruticultura orgânica abrange, atualmente, área de 160 ha no perímetro irrigado, com perspectivas de ampliação para 1.000 ha em curto prazo, sendo crescente a demanda por insumos relacionados aos sistemas orgânicos de produção, principalmente os adubos orgânicos (compostos) e sementes.

2.3 Insetos que atacam a cultura da melancia

Somente 1% de todas as espécies de insetos são qualificadas como prejudiciais ao homem, em contraste muitos insetos são benéficos, já que eles atuam como inimigos naturais de espécies pragas e podem ser utilizados dentro de programas de controle biológico (NICHOLLS *et al.*, 1999).

Na agricultura, as pragas podem surgir por várias causas. A modificação do ambiente natural implica em condições favoráveis para o crescimento explosivo das populações de certos insetos, causando assim, danos às plantas que estão sendo cultivadas. A monocultura, na qual a diversidade de organismos é escassa, é um exemplo de como a transformação do ambiente pelo homem propicia o surgimento de pragas. Pela falta de diversidade e pobreza de mecanismos ecológicos, os inimigos naturais não encontram as condições ambientais para multiplicar-se e conter o desenvolvimento de alguns insetos (NICHOLLS *et al.*, 1999).

2.3.1 Pulgão

O pulgão *Aphis gossypii* possui cerca de 2,6 mm de comprimento, a forma áptera (sem asas) apresenta coloração verde-clara, com sifúnculos e porções terminais das tíbias escuros (Figura 1a), a forma alada (com asas) é de coloração verde-escura, com antenas, cabeça e tórax pretos (Figura 1b) (NAKANO *et al.*, 1981).

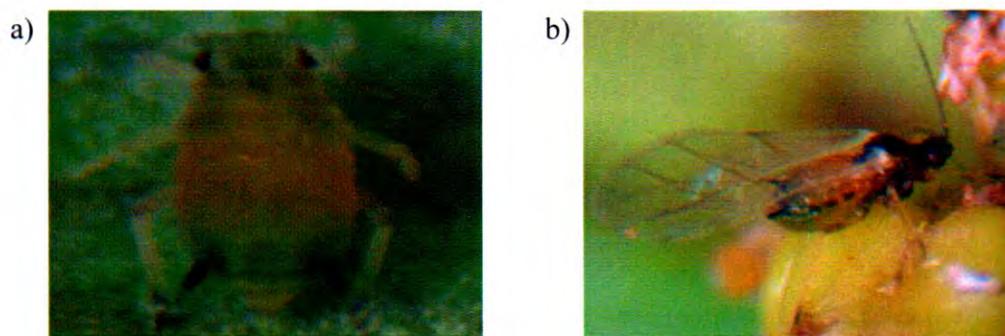


FIGURA 01. *Aphis gossypii*; a) forma áptera, b) forma alada

Devido ao seu aparelho bucal do tipo sugador, os pulgões ao se alimentarem da seiva das plantas, provocam deformações nas folhas, brotos e ramos. Causam ainda o encarquilhamento e o enrolamento das folhas e gemas apicais, e reduzem a capacidade fotossintética das plantas atacadas (Figura 2) (MARSARO JÚNIOR, *et al.*, 2009).



FIGURA 02. Encarquilhamento das gemas apicais da cultura da melancia.

Como dano indireto, mas muito relevante, tem-se a transmissão de viroses nas plantas. Sintomas dos vírus PRSV (vírus da mancha anelar do mamoeiro – estirpe melancia) e ZYMV (vírus do mosaico amarelo da abobrinha) foram

observados em plantas com infestação de pulgões, em Roraima (HALFELD-VIEIRA *et al.*, 2004).

Outro dano indireto ocorre em função da eliminação de substâncias excretadas pelo pulgão sobre as folhas, favorecendo o desenvolvimento do fungo *Capnodium* sp. conhecido como fumagina, que reveste as folhas da planta, dificultando a respiração e a fotossíntese, contribuindo para o enfraquecimento da planta (Figura 2b). (MARSARO JÚNIOR, *et al.*, 2009)



FIGURA 03. Desenvolvimento de fumagina na cultura da melancia.

2.3.2 Mosca-branca

A mosca-branca *Bemisia tabaci* foi descrita pela primeira vez, na Grécia, em 1889, como *Aleurodes tabaci*, em plantas de fumo (*Nicotina* sp.) mas, hoje, se encontra amplamente distribuída em várias partes do mundo causando danos a varias espécies de plantas ornamentais, daninhas e cultivadas, sendo provavelmente originária do Oriente (LACERDA e CAVALHO, 2008).

É um pequeno inseto de coloração branca semelhante a uma mosca, que mede cerca de 1 a 2 mm de comprimento (Figura 04 a), ocupa a face inferior das folhas, local que utiliza para se alimentar e reproduzir (Figura 04 b), pode debilitar a planta, pois ao se alimentar da seiva, também injeta toxinas causando queda na produção, e semelhante ao que acontece com o pulgão, suas seivas adocicadas são substratos para o desenvolvimento de fungos denominados de fumagina. (EMBRAPA, 2007).

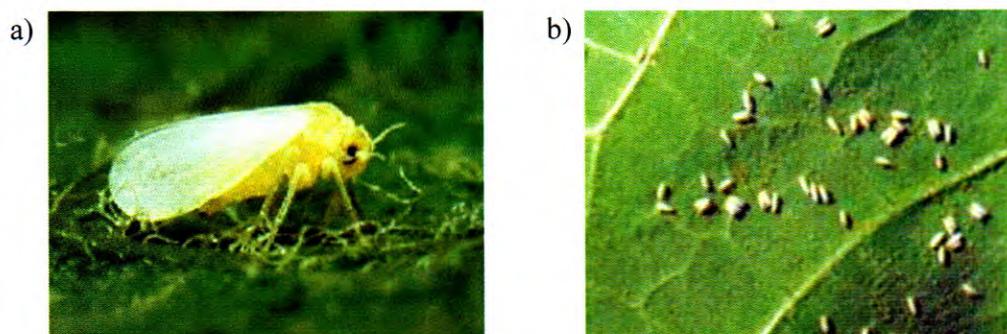


FIGURA 04. *Bemisia tabaci*: a) Inseto adulto; b) Infestação do inseto na planta

O biótipo B da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) (= *B. argentifolii* Bellows & Perring) é responsável por grandes prejuízos na agricultura (Ferreira e Ávidos, 1998; Lourenção *et al.*, 1999). A sucção da seiva provoca alterações nos desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta (Toscano *et al.*, 2004) e a injeção de toxinas ocasiona desordens fisiológicas às plantas. Pode transmitir 17 tipos de geminivírus (Brown *et al.*, 1995) e favorecer o desenvolvimento de fungos sobre as folhas em razão da excreção de substâncias açucaradas (HENDRIX e WEI, 1992).

No Brasil, o biótipo B encontra-se disseminado desde o Paraná até o Rio Grande do Norte, atacando uma ampla diversidade de hospedeiros, dentre os quais se

incluem solanáceas (tomate, berinjela, pimentão, fumo, pimenta e jiló), cucurbitáceas (abobrinha, melancia, melão e chuchu), brássicas (brócolos e repolho), leguminosas (feijão, feijão-vagem), algodão, mandioca, alface e quiabo, além de plantas ornamentais, daninhas e silvestres (VILLAS BÔAS *et al.* 1997).

2.4 Inimigos naturais

A preservação e manutenção dos inimigos naturais são imprescindíveis para estabelecer o equilíbrio biológico e reduzir os custos de produção (GRAVENA, 1983).

A abundância de aranhas, insetos e ácaros predadores será menor caso a população de presas herbívoras seja reduzida, o que poderá potencialmente interferir na diversidade dentro das cadeias alimentares, inclusive aquelas das áreas ao redor dos campos agrícolas. Este tipo de efeito ecológico foi observado a partir do uso indiscriminado de inseticidas ou do plantio em grandes áreas contínuas de variedades altamente resistentes a determinados tipos de insetos (HOY *et al.*, 1998).

2.4.1 Coleópteros

Dentre os inimigos naturais, as joaninhas (Coccinellidae) apresentam grande destaque, pois a maioria de suas espécies é entomófaga e suas larvas e adultos apresentam grande diversidade de presas, alimentando-se de pulgões, ácaros e larvas de coleópteros desfolhadores (Figura 05 a e b). (CLAUSEN, 1972; HODEK, 1973)

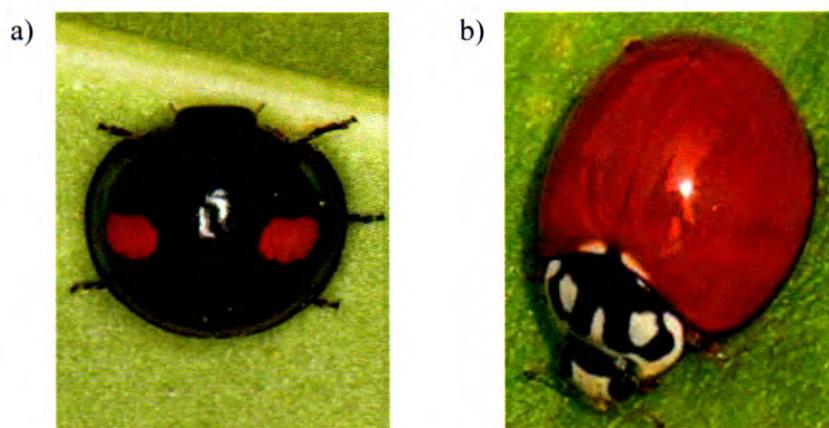


FIGURA 05. Joaninhas predadoras: a) *Chilocorus renipustulatus*; b) *Cycloneda sanguinea*

As joaninhas alimentam-se de insetos, tais como: pulgões, mosca-branca, cochonilhas, tripses, 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. Apesar da grande variação na dieta alimentar, salienta-se que existe uma certa especificidade dentro de cada subfamília de coccinelídeos, o que pode representar uma grande vantagem na utilização destes insetos em programas de controle biológico de pragas aplicados, pois, por exemplo, uma joaninha que se alimenta de cochonilhas de carapaça que ocorrem nos citros, como a *Pentilia egena*, quando liberada para atuar no controle destas pragas, elas não se alimentarão de insetos de outras famílias, atingindo o alvo proposto. (GUERRERO, 2004)

2.5 Insetos polinizadores

Quase todas as espécies de plantas possuidoras de estágios florais nas florestas tropicais são polinizadas por animais (Bawa, 1990) e um terço da dieta humana nos países situados nos trópicos é derivada de plantas polinizadas por insetos (Crane e

Walker, 1983) e, dentre os insetos polinizadores pode-se citar: as borboletas, afídeos (pulgões), mosquitos, vespas e as abelhas, sendo que destes insetos, as abelhas ocupam uma posição de destaque como polinizadores (COUTO, 2006).

Com o desenvolvimento da agricultura e a incorporação de modernas técnicas de cultivo, fertilização e irrigação do solo, utilização de sementes selecionadas, a polinização pode constituir um fator limitante na produção agrícola dos países tropicais (Couto, 2006). Portanto, é importante que a mesma seja considerada como um fator de produção agrícola e que sua abordagem não se restrinja a conceitos acadêmicos e generalistas (FREITAS e IMPERATRIZ-FONSECA, 2005).

Tanto no Brasil como no exterior, está ocorrendo um crescente interesse no estudo da polinização de culturas de importância econômica. Dentre essas culturas, as cucurbitáceas são as mais visadas, uma vez que, em sua maioria, dependem de agentes polinizadores ou são beneficiadas por eles (MCGREGOR, 1976).

De acordo com Free (1993), as flores de melancia são iguais às do melão, exceto que são levemente menores e tem corola verde-amarelada e os diferentes sexos não são segregados em ramos separados. Algumas variedades de melancia apresentam flores hermafroditas e masculinas, mas a maioria apresenta somente flores masculinas e femininas (Jones e Rosa, 1928; Goff, 1937). Embora as flores hermafroditas sejam auto férteis, nenhuma produção é observada quando elas são cobertas, a menos que elas sejam polinizadas manualmente, portanto, algum agente é necessário para transferir o pólen (ROSA, 1925; ADLERZ, 1966).

As abelhas são consideradas de vital importância para os ecossistemas, devido à eficiência como agentes polinizadores. Segundo Roubik (1979), a eficácia no ciclo reprodutivo da maioria de espécies vegetais nativas das regiões tropicais,

tem como motivo a grande variabilidade no tamanho dos indivíduos das diferentes espécies dessas abelhas (Figura 06 a e b). O processo de polinização realizado pelas abelhas diminui o isolamento reprodutivo vegetal, resultando num aumento da biodiversidade (ROUBIK 1979, ABSY *et al.* 1984).

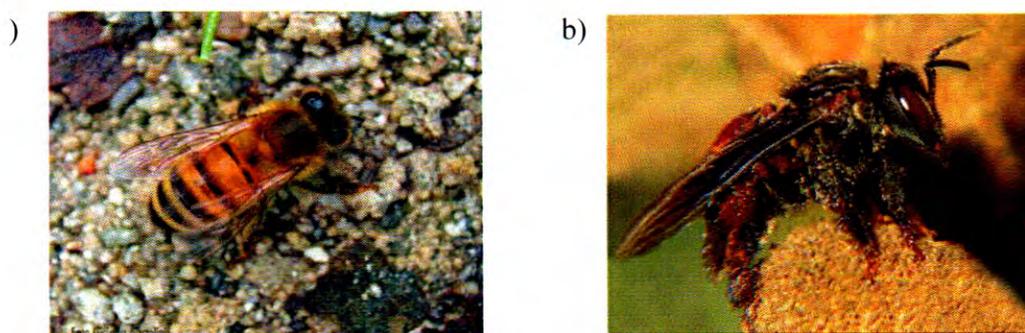


FIGURA 06. Abelhas polinizadoras: a) *Apis mellifera*; b) *Trigona spinipes*

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO e COUTO, 2002).

tem como motivo a grande variabilidade no tamanho dos indivíduos das diferentes espécies dessas abelhas (Figura 06 a e b). O processo de polinização realizado pelas abelhas diminui o isolamento reprodutivo vegetal, resultando num aumento da biodiversidade (ROUBIK 1979, ABSY *et al.* 1984).

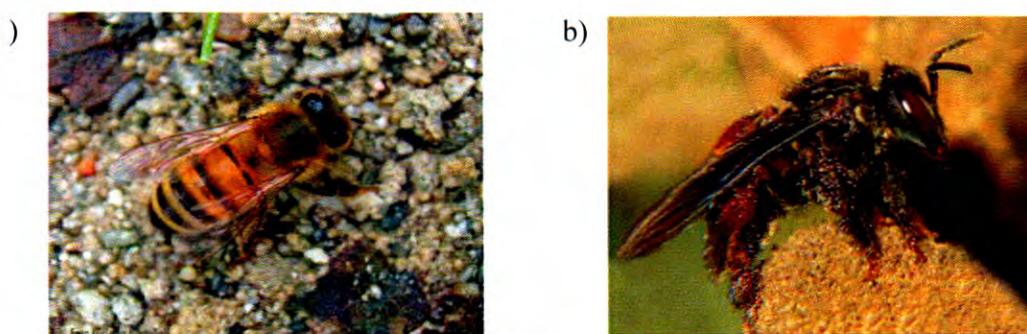


FIGURA 06. Abelhas polinizadoras: a) *Apis mellifera*; b) *Trigona spinipes*

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO e COUTO, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e caracterização da área

O experimento foi conduzido no período de 01/11/2010 a 31/01/2011, na Embrapa Meio-Norte (coordenadas geográficas variando de 3° 04'49" a 3° 06' 04" de latitude sul e de 41° 46' 50" a 41° 48' 18" de longitude oeste), situada a 20 km da cidade de Parnaíba, PI. O clima da região é classificado do tipo AW', tropical chuvoso, com precipitação média anual de aproximadamente 1.300 mm, temperatura média de 32,6°C e umidade relativa do ar em torno de 75%, com uma área total de 436km² (BASTOS *et al.*, 2000).

A área experimental foi de 1036,8 m² (57,6 m x 18 m), possuindo 08 fileiras de plantas no espaçamento 2,0 m x 0,90 m totalizando 548 covas. A área foi subdividida ao meio, em duas outras áreas, sendo que uma delas foi cultivada com adubos verdes antes do plantio da melancia (Área 1) e uma outra não (Área 2). Foram avaliadas quatro doses de compostos e dois compostos maturados produzidos, com irrigações diárias. A área útil foi de 6 plantas por fileiras centrais, deixando-se a primeira e a última planta como bordadura.

Antes da adição dos compostos, foi realizada uma amostragem de solo na profundidade de 0-0,20 m a fim de verificar-se a fertilidade do solo e recomendação da adubação para cultivo da melancia. Ocorreu o plantio do coquetel de adubos verdes em 28 de Julho de 2010, composto por: feijão-caupi, milho, feijão-de-porco, mucuna cinza, mucuna preta, sorgo, crotalária e milheto.

Sessenta dias antes da instalação dos experimentos foi realizada a análise de solo das áreas 1 e 2 em Agosto de 2010, em seguida procedeu-se a instalação do

experimento em 1º de Novembro do mesmo ano. O experimento ocorreu em quatro etapas: análise química dos materiais orgânicos, produção dos compostos orgânicos, análise química dos compostos e efeito da adição dos compostos sobre a atividade de insetos.

3.2 Etapas do Trabalho

3.2.1 Etapa 1 - Análise química dos materiais orgânicos

Foram coletados resíduos orgânicos disponíveis na região, para avaliação da composição em macro e micronutrientes, procedeu-se a análise química dos mesmos conforme metodologias descritas em Rajj (2001). A partir de então, foram formuladas as misturas, em adequadas proporções, utilizadas na produção dos compostos orgânicos. Os substratos analisados foram esterco bovino e palha de carnaúba.

3.2.2 Etapa 2 – Produção do composto orgânico

A partir dos resultados das análises químicas dos materiais estudados e da disponibilidade sazonal destes materiais na região, foram formuladas duas composições distintas de compostos orgânicos:

Composto 1 – esterco bovino + capim + leucena + restos culturais.

Composto 2 – esterco bovino + bagana de carnaúba.

A proporção utilizada para o esterco bovino e palha de carnaúba foi de 1:1. O capim, leucena e os restos culturais tiveram uma espessura por camada de no

máximo 10 cm. O processo de compostagem foi realizado durante 90 dias, utilizando o método de pilhas revolvidas, conforme recomendações feitas por Souza e Resende (2003). Para o preparo da pilha dos compostos foi escolhida uma área plana, livre de ventos fortes, de fácil acesso para descarga dos materiais, além de uma boa disponibilidade de água para irrigação dos compostos. A pilha de cada composto teve uma altura máxima de 1,5 m, com largura e o comprimento variáveis com a quantidade de material disponível e do espaço existente para sua locação. A umidade de cada pilha foi mantida em nível adequado para a máxima atividade microbiana nas diferentes etapas da compostagem, verificado por meio de testes práticos realizados in loco nos reviramentos, conforme recomendações feitas por (SOUZA e RESENDE, 2003).

3.2.3 Etapa 3 – Análise química dos compostos

Os compostos maturados foram analisados a partir de uma amostra composta obtida de quatro pontos da pilha. Em cada amostra foi avaliado o carbono orgânico oxidável, nitrogênio total, relação C/N, K, Ca, Mg, Zn e Cu total, fazendo-se uso do método proposto por Lyndsay e Norwell (1978), conforme descrito em Rajj *et al.*, (2001), além de Mn, Ni e Fe , como mostra a Tabela 01.

TABELA 01. Análise química dos compostos orgânicos, da área experimental da Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.

	PARÂMETROS AVALIADOS									
	g/Kg					mg/Kg				
Compostos	Ca	Mg	K	N	C	Mn	Ni	Zn	Cu	Fe
Composto 1	44	14	2,22	6,64	162,27	1.05	17	400	450	33.05
Composto 2	27,7	6,3	1,56	8,78	287,11	925	11,5	155	47.5	28000

3.2.4 Etapa 4 – Efeito da adição dos compostos sobre a atividade de insetos

O trabalho experimental foi instalado em 1º de novembro de 2010, estendendo-se até o dia 31 de janeiro de 2011, correspondendo a 90 dias, sendo realizadas as avaliações duas vezes por semana. Para a caracterização da fertilidade do solo, antes da adição dos compostos, foi realizada em agosto de 2010 uma amostragem de solo representativa das áreas experimentais, realizadas com auxílio do trado, na profundidade de 0 a 0,20 m. As sub-amostras foram coletadas em duas covas centrais de cada tratamento disposto em cada bloco. O solo coletado foi encaminhado ao Laboratório de Água e Solos da Embrapa Meio-Norte (Apêndices 1 e 2).

3.3 Distribuição dos tratamentos

Os seguintes tratamentos, sendo apresentados nas tabelas 02 e 03 abaixo.

TABELA 02. Distribuição dos tratamentos na Área 1 (Com cobertura de adubos verdes) Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.

BLOCO 1	BLOCO 2	BLOCO 3
C1D3	C1D2	C1D4
C2D4	C2D2	C2D1
C1D2	C2D3	C1D1
C2D3	C1D4	C2D4
C2D2	C2D1	C1D3
C1D4	C1D1	C2D3
C1D1	C1D3	C2D2
C2D1	C2D4	C1D2

TABELA 03. Distribuição dos tratamentos na Área 2 (Sem cobertura de adubos verdes) Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.

BLOCO 1	BLOCO 2	BLOCO 3
C1D3	C2D2	C2D2
C2D4	C1D2	C1D3
C1D1	C1D4	C2D4
C2D1	C2D3	C2D1
C2D3	C2D1	C2D3
C1D4	C1D1	C1D4
C1D2	C2D4	C1D2
C2D2	C1D3	C1D1

3.4 Os tratamentos

Os tratamentos consistiram em quatro doses de cada composto orgânico, sendo eles:

Trat. 01 – Composto 1 + Dose 1;

Trat. 02 – Composto 1 + Dose 2;

Trat. 03 – Composto 1 + Dose 3;

Trat. 04 – Composto 1 + Dose 4;

Trat. 05 – Composto 2 + Dose 1;

Trat. 06 – Composto 2 + Dose 2;

Trat. 07 – Composto 2 + Dose 3;

Trat. 08 – Composto 2 + Dose 4;

TABELA 04. Dosagens dos compostos utilizados no experimento, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010

Doses (Kg)	D1	D2	D3	D4
Quantidade de Composto/Cova	1 kg	2 kg	4 kg	8 kg

3.5 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4 com 3 repetições, sendo avaliados os 02 compostos maturados produzidos e 4 doses dos mesmos, obedecendo as seguintes recomendações: D1 – quantidade do composto calculada por planta a fim de atender aos resultados da análise de solo para adubação da melancia (NPK), pela conversão de NPK existentes nos compostos, conforme proposta de cálculo sugerida por Peche Filho e De Lucca (1997); D2 – duas vezes a dose D1 calculada; D3 – quatro vezes a dose D1 calculada e D4 – oito vezes a dose D1 calculada.

As parcelas tiveram dimensões de 6 m de largura por 7,20 m de comprimento totalizando 43,2 m², sendo o espaçamento de 2,0m entre linhas e 0,90m entre plantas, perfazendo um total de 24 plantas/parcela. Para fins de avaliação utilizou-se somente a linha central de cada parcela e apenas 06 plantas centrais, considerando-se as 2 linhas laterais, bem como a primeira e última plantas da linha central como bordadura.

Utilizou-se a cultivar “Crimson Sweet”, cujo ciclo no local de instalação do experimento foi de aproximadamente 75 dias.

As covas foram abertas nas dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, espaçadas de 0,90 m entre plantas e 2 m entre linhas. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células e profundidade de 0,05 m, preenchidas com substrato orgânico (palha de arroz e composto), onde permaneceram em casa-de-vegetação por um período de 15 dias até o transplante, que ocorreu quando as mudas apresentaram o segundo par de folhas definitivas.

Adotou-se sistema de irrigação por gotejamento, constituído de uma linha lateral às fileiras de plantas. Cada linha com 15 m de comprimento e espaçada em 2,0 m, composta de tubos gotejadores de polietileno espaçados em 0,5 m, com vazão nominal de 2,0 L h⁻¹. O sistema de irrigação foi previamente avaliado em campo sob condições normais de operação e as frequências das irrigações foram realizadas de modo a repor as perdas por evapotranspiração, determinadas para cada fase de desenvolvimento da planta. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada com base na metodologia proposta por Andrade Júnior *et al.* (1997).

As capinas manuais foram realizadas visando o controle das plantas daninhas, sempre que necessário.

O controle fitossanitário foi realizado utilizando-se inseticida natural formulado na seguinte composição: soda cáustica + álcool 10% + água e Biofertilizante composto por esterco fresco + leucena (pH 7,05; Condutividade Elétrica 4,68; Na 3,4 e K 10,8 cmol/dm³), a primeira aplicação foi 22/11/10 e a última 20/12/2010, sendo que estas foram efetuadas semanalmente.

3.6 Caracterização da metodologia de ação

Realizou-se o monitoramento das unidades experimentais, através de duas visitas semanais nas áreas de produção de melancia orgânica. O monitoramento foi por amostragem da seguinte maneira:

Cada amostra era composta de seis plantas/tratamento, perfazendo-se um total de oito tratamentos, sendo cada um deles composto por três repetições resultando num total de 24 amostras. As plantas de cada tratamento foram marcadas da seguinte maneira: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8. Os insetos, presentes nas áreas

experimentais, foram identificados e registrados em planilhas, desenvolvidas especificamente para este estudo, de acordo com modelo expostos abaixo:

a)

Benéficos	Identificação	Data e horário da visita	Fase do ciclo da cultura	Fase de desenvolvimento do inseto
Observações:				

b)

Pragas	Identificação	Data e horário da visita	Fase do ciclo da cultura	Fase de desenvolvimento do inseto	Danos
Observações:					

TABELA 05 (a e b). Planilhas de Identificação de Insetos Associados à Cultura da Melancia Orgânica, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010

Quanto à medição de proliferação dos insetos-pragas e na planta foi utilizada a observação da área foliar sendo classificada em pouco, quando a área ocupada por insetos era de 25%; médio, quando ocupada em 50% e muito, quando 75% ou mais da área foliar era ocupada. Quanto aos inimigos naturais e insetos polinizadores, foram estimadas faixas quantitativas para a classificação em pouco, de 0-10 indivíduos; médio, de 11-20 e muito, de 20-30.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Flutuação da atividade dos insetos nas Áreas 1 e 2

Segundo os dados levantados, a incidência de insetos foi comprovada nas duas áreas estudadas, independente da cobertura vegetal realizada antes do plantio, as prováveis causas foram a proximidade entre as duas áreas e a diversidade de culturas aos arredores da área utilizada para o plantio da melancia. Segundo Landis *et al.* (2000) em sistemas diversificados de produção, a abundância e a diversidade de inimigos naturais tendem a ser maiores por existirem melhores condições para sua sobrevivência e reprodução, proporcionadas pela maior disponibilidade de microhabitat adequado, de nichos de refúgio e/ou hibernação, de fontes de pólen e néctar, e de presas ou hospedeiros alternativos.

De acordo com Sujii *et al.* (2010), em seu trabalho com a comunidade de inimigos naturais do pulgão na cultura do algodoeiro, a fauna de predadores no Cenargen apresentou predominância de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) que representaram 53,8% dos indivíduos coletados. Neste estudo, também, verificou-se que durante o ciclo da melancia, o principal inimigo natural do pulgão encontrado com maior frequência foi a joaninha (*Chilocorus renipustulatus* e *Cycloneda sanguinea*). Foi observado que a população de inimigos naturais aumentou linearmente de acordo com a proliferação dos insetos pragas, estando ambas populações em equilíbrio, pois não constatou-se danos econômicos, o que ajudou no controle dos insetos pragas.

A incidência de insetos pragas não esteve relacionada com as doses aplicadas dos compostos. Segundo os dados levantados, a manifestação dos insetos

ocorreu em todos os tratamentos independentemente da dose aplicada. Embora, White (1993), com sua hipótese da limitação de recursos, afirma que as populações de herbívoros não são reguladas, mas sim limitadas pelos recursos existentes no agroecossistema. O autor mostra evidências de que um organismo ou sua população só consegue se estabelecer em determinado ecossistema, se houver recursos suficientes, dentre estes, o nitrogênio é o principal.

Nesse mesmo sentido, a teoria da trofobiose, desenvolvida por Chaboussou (1987) afirma que uma planta é um alimento adequado para insetos herbívoros na medida em que lhes proporcione os nutrientes que necessitam.

Ainda sobre a relação entre adubação nitrogenada e abundância de insetos, Waring e Cobb (1992) revisaram 186 pesquisas e encontraram que a resposta mais comum das plantas hospedeiras ao fertilizante nitrogenado foi melhor desempenho dos insetos, observado em aproximadamente 60% dos casos. No entanto, em número substancial de estudos (25% aproximadamente) não foi encontrado efeito da fertilização sobre os insetos, o que está em acordo com o presente estudo.

Mattson (1980), Morales *et al.* (2001) e Bi *et al.* (2003) apresentam dados que demonstram que as taxas de crescimento e de fecundidade de muitos herbívoros são mais altas em plantas que possuem alto conteúdo de nitrogênio, em comparação com aquelas que contêm baixa concentração desse elemento.

Quanto à comparação entre o efeito de adubos minerais e orgânicos sobre a ocorrência de pragas, Culliney e Pimentel (1986) e Eigenbrode e Pimentel (1988) observaram populações significativamente mais baixas de insetos fitófagos em plantas de couve adubadas com resíduos orgânicos do que em plantas adubadas com fertilizante químico. No entanto, Gonçalves e Silva (2003) não verificaram efeito do

uso de fertilizantes minerais e de diferentes adubos orgânicos sobre o número de tripses em plantas de cebola.

Estudos sobre a influência de tipos e doses de adubos sobre as populações de insetos na melancia não foram encontrados na literatura científica.

No início da floração, verificou-se que a atividade de insetos aumentou nas duas áreas monitoradas, devido o surgimento dos insetos polinizadores. A eficiência polinizadora de qualquer visitante floral está intimamente relacionada com a biologia floral da planta. As flores desenvolveram mecanismos como pétalas coloridas, odores e recompensa de néctar, pólen, essências e óleos para atraírem interessados e obterem polinização. No entanto, nem todo visitante floral é um polinizador eficiente. Por exemplo, um inseto pode ser atraído por uma flor, coletar seu néctar e/ou pólen, mas não efetuar a polinização a contento, ou mesmo de forma alguma (Freitas, 1998). Portanto, de maneira geral, há uma adequação entre as características da flor e o seu polinizador mais efetivo (Couto, 2006), pois os polinizadores possuem sincronismos de tempo com suas principais fontes de alimento, fazendo com que estejam presentes em maior número quando a planta oferta maior número de flores (Freitas, 1998).

Portanto, em cucurbitáceas, a produção de frutos é dependente da polinização realizada pelos insetos, principalmente abelhas (Amaral e Mitidieri, 1996; McGregor, 1976). Segundo Malerbo-Souza e Halak (2007), trabalhando com o comportamento de abelhas na cultura da abóbora, comprovaram que o inseto mais freqüente nas flores da abóbora foi a abelha africanizada *Apis mellifera* (79,25%) seguida da abelha nativa *Trigona spinipes* (irapuá) (20,75%). Essas espécies foram as mesmas encontradas durante o ciclo da melancia, principalmente no período da

floração. Em maior quantidade, foi encontrada a *Apis mellifera* seguida da *Trigona spinipes*.

Constatou-se que a atividade de insetos, tanto benéficos quanto os considerados pragas, diminuiu no período de chuvas e também quando utilizado o controle fitossanitário. Alguns estudos comprovam que os fatores climáticos têm influência sobre a flutuação populacional dos insetos, causando diferenças significativas na sua distribuição (Oliveira, 1971; Narvaez e Notz, 1994; Pinto *et al.*, 2000). Outros estudos correlacionam positivamente à flutuação populacional de outros insetos sugadores com adubação e fatores climáticos, em algumas outras culturas (Queiroz, 1992; Cividanes e Santos, 2003; Moreira *et al.*, 1999), esses estudos corroboram os dados obtidos nesta pesquisa.

Quanto à influência dos fatores meteorológicos na redução da densidade populacional de *B. brassicae*, Cividanes (2002) verificou que o número de formas ápteras desse pulgão apresentaram correlações significativas apenas com a precipitação pluviométrica ($r = -0,33$) e umidade relativa ($r = -0,34$). Aparentemente, esses dois fatores tiveram função importante na mortalidade das formas ápteras de *B. brassicae*, considerando-se a ocorrência do pulgão durante todo o período do levantamento populacional. Sousa (1990) e Debaraj e Singh (1998) encontraram correlações semelhantes entre precipitação e a ocorrência de formas ápteras em *B. brassicae*.

Hughes (1963) relatou ter observado grande diminuição na densidade populacional de *B. brassicae*, em couve devido a chuvas pesadas. Neste trabalho realizado com a couve, ele observou a mortalidade de pulgões devido à ação de fatores meteorológicos, destacando assim a precipitação pluviométrica e a umidade relativa. Logo, quando as primeiras precipitações ocorreram nas áreas de melancia,

observou-se a diminuição da atividade de pulgões e dos demais insetos inimigos naturais e polinizadores mostrando resultados similares aos analisados no trabalho citado. As condições climáticas são consideradas as principais variáveis atuando sobre a dinâmica populacional de pulgões (Risch 1987). Quando essas condições são favoráveis por um período de tempo prolongado, os insetos rapidamente atingem nível de surto (Wellings e Dixon 1987). A ação de predadores e parasitóides também é importante na redução de populações de pulgões (Rice e Wilde 1988, Chen e Hopper 1997). Todos estes estudos corroboram os resultados encontrados nesta pesquisa.

Observou-se que no início do ciclo (Figuras 07 e 08), a manifestação de insetos manteve-se baixa, sendo reduzida em ambas as áreas estudadas, foi constatado um aumento progressivo de insetos conforme a progressão do desenvolvimento da cultura e uma redução a medida que se aproxima o fim do ciclo da cultura (Tabelas 06 e 07).

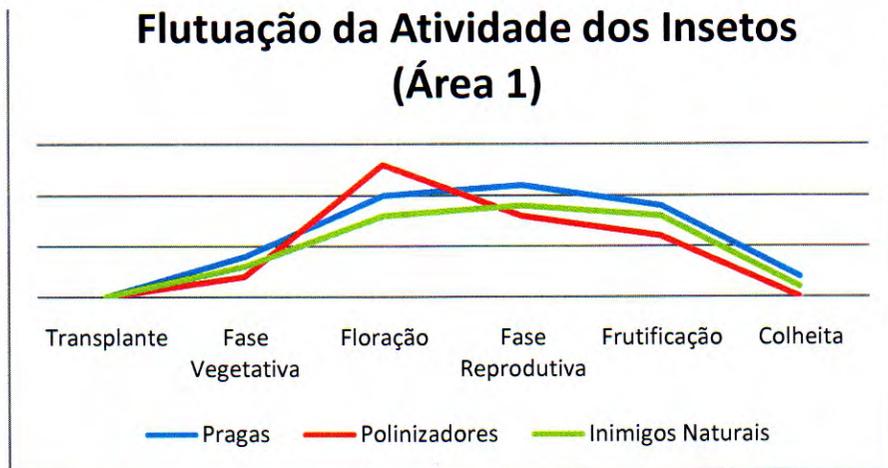


FIGURA 07: Flutuação da atividade dos insetos na Área 1, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.

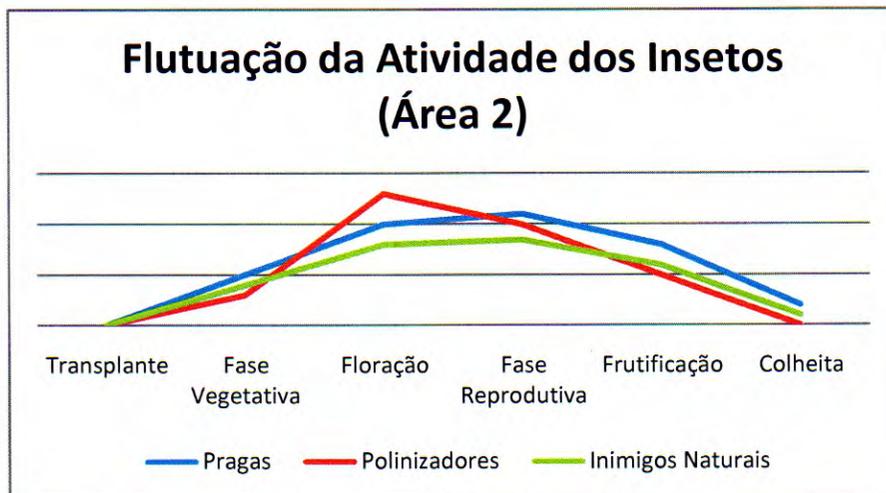


FIGURA 08. Flutuação da atividade de insetos na Área 2, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010.

TABELA 06. Análise quantitativa de insetos na Área 1, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010

Insetos	Transplante	Fase vegetativa	Floração	Frase reprodutiva	Frutificação	Colheita
Pragas	Ausência	Pouco	Médio	Muito	Médio	Pouco
Inimigos naturais	Ausência	Pouco	Médio	Muito	Médio	Pouco
Polinizadores	Ausência	Pouco	Muito	Médio	Pouco	Ausência

TABELA 07. Análise quantitativa de insetos na Área 1, Embrapa Meio Norte UEP/Parnaíba, Parnaíba-PI, 2010

Insetos	Transplante	Fase vegetativa	Floração	Frase reprodutiva	Frutificação	Colheita
Pragas	Ausência	Pouco	Médio	Muito	Médio	Pouco
Inimigos naturais	Ausência	Pouco	Médio	Muito	Médio	Pouco
Polinizadores	Ausência	Pouco	Muito	Muito	Pouco	Ausência

5 CONCLUSÕES

De acordo com as observações no presente trabalho, foi possível concluir que:

1. Inicialmente a atividade de insetos foi reduzida apresentando um aumento no início da floração e redução no término do ciclo.

2. É de suma importância o conhecimento da atividade dos insetos durante o desenvolvimento da cultura da melancia, pois através deste conhecimento pode-se fazer uso de técnicas adequadas no manejo da cultura, sendo fator importante para uma boa produção;

3. A atividade dos insetos não esteve relacionada com a utilização de adubos verdes e nem com as doses utilizadas dos compostos.

4. A precipitação pluviométrica e o controle fitossanitário reduzem a atividade dos insetos.

5. O papel dos insetos dentro da cultura da melancia reflete na sua produção principalmente devido a ação dos insetos polinizadores que são os principais responsáveis pela produção da mesma.

6 APÊNDICES

IDENTIFICAÇÃO		RESULTADOS													
		MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	S	CTC	V	M	
LABOR.	SOLICITANTE	g/kg	H ₂ O	mg/dm ³	Cmol _c /dm ³									%	
335/10	C1D1	7,75	6,31	140,00	0,19	2,15	1,26	0,18	0,00	0,84	3,78	4,62	81,79	0,00	
336/10	C1D2	9,46	6,54	361,00	0,35	2,15	1,23	0,28	0,00	0,51	4,01	4,52	88,69	0,00	
337/10	C1D3	12,77	6,43	616,00	0,50	2,93	1,68	0,36	0,00	0,69	5,47	6,16	88,76	0,00	
338/10	C1D4	14,34	6,62	900,00	0,21	3,59	1,72	0,28	0,00	0,78	5,80	6,58	88,21	0,00	
339/10	C2D1	5,53	6,44	96,30	0,15	1,79	0,98	0,15	0,00	0,94	3,07	4,01	76,55	0,00	
340/10	C2D2	8,00	6,33	39,20	0,22	1,89	1,23	0,24	0,00	0,91	3,58	4,49	79,78	0,00	
341/10	C2D3	9,86	6,35	34,30	0,50	2,40	1,48	0,32	0,00	1,11	4,70	5,81	80,96	0,00	
342/10	C2D4	11,43	6,37	972,00	0,29	2,74	1,57	0,38	0,00	1,22	4,98	6,20	80,31	0,00	

APÊNDICE 1. Análise de fertilidade do solo do experimento, durante o transplante na Embrapa Meio-Norte, Parnaíba-PI, 2011.

IDENTIFICAÇÃO		RESULTADOS												
LABOR.	SOLICITANTE	MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	S	CTC	V	M
		g/kg	H ₂ O	mg/dm ³	Cmol _c /dm ³									%
44/11	C1D1	9,68	7,02	170,00	0,04	2,61	0,81	0,01	0,00	0,64	3,47	4,11	84,36	0,00
45/11	C1D2	11,02	6,96	287,00	0,05	3,40	0,80	0,14	0,00	0,69	4,39	5,08	86,37	0,00
46/11	C1D3	14,85	7,17	330,00	0,09	3,98	1,18	0,19	0,00	0,48	5,44	5,92	91,92	0,00
47/11	C1D4	25,52	7,11	1425,00	0,26	4,70	1,91	0,33	0,00	1,14	7,20	8,34	86,35	0,00
48/11	C2D1	7,09	6,87	103,20	0,06	2,59	0,78	0,06	0,00	0,56	3,49	4,05	86,15	0,00
49/11	C2D2	10,12	7,00	290,00	0,05	2,14	1,24	0,08	0,00	0,92	3,51	4,43	79,16	0,00
50/11	C2D3	12,24	6,74	872,00	0,04	3,04	0,69	0,17	0,00	1,01	3,94	4,95	79,65	0,00
51/11	C2D4	20,21	6,72	1119,00	0,07	4,38	1,40	0,22	0,00	1,16	6,07	7,23	84,01	0,00
52/11	Área Total	7,07	6,76	19,40	0,13	0,93	0,93	0,01	0,00	0,89	2,63	3,52	74,69	0,00

APÊNDICE 2. Análise de fertilidade do solo após-colheita no experimento da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba-PI, 2010

NOVEMBRO		DEZEMBRO	
TEMP. MAX MEDIA	34,8° C	TEMP. MAX MEDIA	32,4° C
TEMP. MIN. MEDIA	24,6° C	TEMP. MIN. MEDIA	23,9° C
T MEDIA	28,7° C	T MEDIA	27,6° C
U. MEDIA	71	U. MEDIA	74,7
PRECIPITAÇÃO	3,5 mm	PRECIPITAÇÃO	92,6 mm

APÊNDICE 3. Dados meteorológicos dos meses de Novembro e Dezembro/ Instituto Nacional de Meteorologia/ Embrapa Meio Norte, 2011

7 BIBLIOGRAFIA

ABSY, M. L.; J. M. F. CAMARGO; W. E. KERR. Espécie de plantas visitadas por meliponinae. (Hymenoptera: Apoidea), para coleta de pólen na região do Amazonas. *Revista Brasileira Biologia*, Rio de Janeiro. n. 44 (2), p. 227-237, 1984.

ADLERZ, W. C. Honey bee visit numbers and watermelon pollination. *Journal of Economy Entomology*, n. 59, p. 28-30, 1966.

AMARAL, E.; MITIDIERI, J. Polinização da abóbora. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba*, v. 23, p. 121-128, 1966.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. et al. Níveis de irrigação na cultura da melancia. Teresina: EMBRAPA, 1997. 6 p. (Circular Técnica, 71).

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de. **Dados agrometeorológicos para o município de Parnaíba, PI (1990-1999)**. Embrapa Meio-Norte, Documentos, 46. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 27p.

BAWA, K. S. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. n.21, p. 399-422, 1990.

BI, J. L.; TOSCANO, N. C.; MADORE, M. A. Effect of urea fertilizer application on soluble protein and free amino acid content of cotton petioles in relation to silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii*) populations. *Journal of Chemical Ecology*, v.29, n.3, p.747-761, 2003.

BROWN, J. K., FROHLICH, D. R.; ROSELL, R. C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? *Annual Review of Entomology*, n. 40, p. 511-534, 1995.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria datrofobiase**. Tradução de Maria José Guazzelli. Porto Alegre, Editora L&PM, 1987, 256p.

CHEN, K.; HOPPER, K. R. *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae) population dynamics and impact of natural enemies in the Montpellier region of southern France. *Environmental Entomology*, n. 26, p. 866-875, 1997

CIVIDANES, F. J. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) em couve. *Neotropical Entomology*, n. 31, p. 249-255, 2002.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS, D. M. M. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) em couve. *Bragantia*, v.62, n.1, p.61-67, 2003.

CLAUSEN, C.P. **Entomophagous insects**. London: Hafner Publishing Company, 1972. 688p.

COUTO, R. H. N. **Apicultura: Manejo e produtos por Regina Helena Nogueira Couto e Leomam Almeida Couto**. Ed 3. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 193p.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. Ed 2. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191 p.

CRANE, E.; WALKER, P. **The impact of pest management on bees and pollination**. Tropical Development and Research Institute, Londres, 1983.

CULLINEY, T. W.; PIMENTEL, D. Ecological effects of organic agricultural practices on insect populations. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.15, n.4, p.254-266, 1986.

DEBARAJ, Y.; SINGH T. K. Studies on some aspects of prey predator interaction with reference to cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) and its predatory insects. **Journal of Advanced Zoology**, n. 19, p. 50-54, 1998.

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. **Projetos de irrigação no Piauí**. Fortaleza, 2005. Disponível em: <http://201.30.148.11/apoen/php/projetos/projetos.php>.

EIGENBRODE, S. D.; PIMENTEL, D. Effects of manure and chemical fertilizers on insect pest populations on collards. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.20, n.2, p.109-125, 1988.

EMBRAPA. **A cultura da melancia/ Embrapa Meio-Norte – Ed 2, Revista Ampliada – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 85 p. : il. – (Coleção Plantar, 57)**.

FERREIRA, L. T.; ÁVIDOS, M. F. D, Mosca-branca: Presença indesejável no Brasil. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, n. 4, p. 2-26, 1998.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. New York: Academic Press, 1993. 544 p.

FREITAS, B. M. A importância relativa de *Apis mellifera* e outras espécies de abelhas na polinização de culturas agrícolas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3º, 1998, Ribeirão Preto. **Anais do terceiro encontro sobre abelhas, FFCLRP, Ribeirão Preto, Brasil**. p. 10-20. 1998.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**, São Paulo, v. 80, p. 44-46, 2005.

GOFF, C. C. Importance of bees in the production of watermelons. **Florida Entomology**, n. 20, p. 30-31, 1937.

GONCALVES, P. A. S.; SILVA, C. R. S. Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de tripses em cebola. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.459-463, 2003.

GRAVENA, S.; ARAÚJO, C. A. M.; CAMPOS, A. R.; VILLANI, H. C.; YATSUMOTO, T. Estratégias de manejo integrado de pragas do algodoeiro em

Jaboticabal, SP, com *Bacillus thuringiensis* e artrópodes benéficos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.12, p.17-29, 1983.

GUERREIRO, J. C. A importância das joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia** – ISSN 1677-0293, ano 3, III Ed. 5 – JUNHO DE 2004

GUNER N.; WEHNER TC. 2008. **Overview of Potyvirus resistance in watermelon**. In: *Cucurbitaceae - Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae*. 20 agosto de 2009. Disponível em: https://w3.avignon.inra.fr/dspace/bitstream/2174/245/1/30_39_Wehner.pdf. p.445-452.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; RAMOS, N. F.; RABELO FILHO, F. A. C.; GONÇALVES, M. F. B.; NECHET, K. L.; PEREIRA, P. R. V. S.; LIMA, J. A. A. Identificação sorológica de espécies de *Potyvirus* em melancia, no estado de Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.6, p.687-689, 2004.

HENDRIX, D.L.; WEI, Y. Detection and elimination of honeydew excreted by the sweetpotato whitefly feeding upon cotton. In: **Beltwide Cotton Production Conference**. Memphis, National Cotton Council. p.671-673, 1992.

HOCHMUTH, G. J., D. N. MAYNARD, C. S. VAVRINA, W.M. STALL, T. A. KUCHARÉK, F. A. JOHNSON, T. G. TAYLOR. Cucurbit production in Florida: cantaloupe, cucumber, muskmelon, pumpkin, squash, watermelon. In Hochmuth, G. J. & D.N. Maynard (editors) **Vegetable production guide for Florida**. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, pp. 179-207, 1996.

HODEK, I. **Biology of Coccinellidae**. Prague: Academic of Sciences, 1973. 260p

HOY, C. W.; FELDMAN, J.; GOULD, F.; KENNEDY, G. G.; REED, G.; WYMAN, J. A. Naturally occurring biological controls in genetically engineered crops. In: BARBOSA, P. (Ed.). **Conservation biological control**. San Diego: Academic Press, 1998. cap.10, p.185-205.

HUGHES, R.D. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). **Journal of Animal Ecology**, n. 32, p. 393-424, 1963.

JONES, H.A.; ROSA, J.T. **Truck crops plants**. New York: McGraw-Hill, 1928. 125 p

LACERDA, J. T.; CARVALHO, R. A. Descrição e manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia* spp.) transmissora de geminivírus em culturas econômicas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.2, n.2, p.15-22, jun. 2008

LANDIS, D. A., WRATTEN S. D.; GURR, G. M. **Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture**. Annual Review of Entomology, n. 45, p. 175-201, 2000.

LINDSAY, W. L.; NORWELL, N. A. Development of a DTPA soil text for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of America Journal*, v. 42, 1978. P. 421-428.

LOURENÇÃO, A. L.; YUKI, V. A.; ALVES, S. B. Epizootia de *Aschersonia cf. goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biótipo B no Estado de São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, n. 28, p. 343-345, 1999.

LUENGO, R. de F. A. et al. **Tabela de composição nutricional das hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2000. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 26).

MALERBO-SOUZA, D. T.; HALAK, A. L. Comportamento de forrageamento das abelhas africanizadas *Apis mellifera* em cultura de abóbora caipira (*Cucurbita mixta*). **CIÊNCIA E CULTURA - Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário da FEB**, v. 5, nº 1, Junho/2010

MARSARO JÚNIOR, A. L.; JÚNIOR, R. J. S.; ARAÚJO, S. L. F. **Levantamento de insetos-praga e inimigos naturais em pequenas propriedades do entorno de Boa Vista, Roraima / Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009.**

MATTSON, W. J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v.11, p.119-161, 1980.

MCGREGOR, S. E. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Washington: Agric. Res. Service United States Dept. of Agric., 1976. 411 p.

MORALES, H.; PERFECTO I.; FERGUSON B. Traditional fertilization and its effect on corn insect populations in the Guatemalan highlands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.84, p.145-155, 2001.

MOREIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. V.; HAJI, F. N. P.; PEREIRA, J. R. Efeito de diferentes níveis de NPK na infestação de *Aculops licopersici* (Massae) (Acari: Eriophyidae), em tomateiro no submédio do Vale do São Francisco. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.28, n1, p.275-283, 1999.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO; R.A. ZUCCHI. *Entomologia Econômica*. São Paulo: Livroceres, 314 p., 1981.

NARVAEZ, Z.; NOTZ, A. Abundance of Green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer)(Homóptera: Aphididae), in a potato crop, *Solanum tuberosum* L., in Saman Mocho, Edo Carabobo, Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana*, v.9, p.33-47, 1994.

NICHOLLS, C. I., ALTIERI, M. A., SÁNCHEZ, J. **Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable**. Barcelona: Asociación Vida Sana, 86p. 1999.

OLIVEIRA, A. M. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.6, p.163-172, 1971

PECHE FILHO, A. e DE LUCCA, J. D. *Produções de morango orgânico*. Viçosa, CPT, 87 p.1997. Video-curso e manual.

PEDROSA, J. F. *Cultivo da melanciaira*. Mossoró: DEA/ESAM, 1997. 50p.

PENTEADO, S. R. *Fruticultura orgânica: formação e condução*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 308 p.

PINTO, R. M.; BUENO, V. H. P.; SANTA CECÍLIA, L. V. C. Flutuação populacional de afídeos (Hemiptera: Aphididae) associados a cultura da batata, *Solanum tuberosum* L., no plantio de inverno em Alfenas, sul de Minas Gerais. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.29. n.4. p. 657, 2000.

QUEIROZ, F. L. R. L. 127p. Efeito de diferentes níveis de macro e micronutrientes na infestação de ácaros *Aculops lycopersici* (Massae, 1937) e *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill). Dissertação (Mestrado) - UFPRE, Recife, 1992.

RAIJ, B. VAN; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. *Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais*. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285 p.

RICE, M. E.; WILDE G. E.. Experimental evaluation of predators and parasitoids in suppressing greenbugs (Homoptera: Aphididae) in sorghum and wheat. *Environmental Entomology*, n. 17, p. 836-841, 1988.

RISCH, S. J. 1987. *Agricultural ecology and insect outbreaks*, p.217-238. In P. Barbosa & J.C. Schultz (eds.), *Insect outbreaks*. San Diego, Academic Press, 578p

ROSA, J.T. Pollination and fruiting habit of the watermelon. *American Society for Horticultural Science*, n. 22, p. 331-333, 1925.

ROUBIK, D.W. 1979. Nest and colony characteristics of stingless bees from French Guiana. *Journal of the Kansas Entomological Society*, Lawrence, n. 52, p. 443-470
São Paulo: Livroceres, 314 p., 1981.

SOUSA, B. M. 1990. Efeitos de fatores climáticos e de inimigos naturais sobre *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Homoptera: Aphididae) em couve *Brassica oleracea* var. *acephala*(DC.) (Catparales: Brassicaceae). Dissertação de Mestrado - ESAL, Lavras, 131p

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa, Aprenda Fácil, 2003. 564p.

SUJII, E. R.; BESERRA, V. A.; RIBEIRO, P. H.; SILVA-SANTOS, P. V.; PIRES, C. S. S.; SCHMIDT, F. G. V.; FONTES, E. M. G.; LAUMANN, R. A. Comunidade de inimigos naturais de controle biológico natural do pulgão, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e do curuquerê, *Alabama*

argillacea Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodoeiro no Distrito Federal. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.74, n.4, p.329-336, out./dez., 2007

TOSCANO, L. C.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; Maruyama, W. I. Assessment of physiological aspects of three tomato genotypes infested by *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotropical Entomology*, n. 33, p. 777-782, 2004.

VILLAS BÔAS, G. L., FRANÇA F. H., ÁVILA, A. C. e BEZERRA, I. C.. 1997. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília, Embrapa CNPH, Cir. Téc. 9, 12 p.

WARING, G. L.; COBB, N. S. **The impact of plant stress on herbivore population dynamics**. Insect-plant interaction, Vol. 4. Editado por E. Bernays), CRC Press, Ann Arbor, 1992, pp.167-226.

WELLINGS, P. W.; DIXON A. F. G.. 1987. **The role of weather and natural enemies in determining aphid outbreaks**, p.313-346. In P. Barbosa & J.C. Schultz (eds.), Insect outbreaks. San Diego, Academic Press, 578p

WHITE, T. C. R. **The inadequate environment: nitrogen and the abundance of animals**. Berlin: Springer-Verlag, 1993, 425p.