

RICARDO SALLES TINÔCO

**INIMIGOS NATURAIS E LEPIDOPTEROS DESFOLHADORES ASSOCIADOS A  
*Elaeis guineensis* Jacq., NA AGROPALMA, AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008

RICARDO SALLES TINÔCO

**INIMIGOS NATURAIS E LEPIDOPTEROS DESFOLHADORES ASSOCIADOS A  
*Elaeis guineensis* Jacq., NA AGROPALMA, AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

APROVADA: 29 de setembro de 2008.

---

Prof. Ph.D. José Cola Zanuncio  
(Co-orientador)

---

Prof. Dr. Eraldo Rodrigues de Lima  
(Co-orientador)

---

Dr. José Inácio Lacerda Moura

---

Profa. Dra. Terezinha Vinha Zanuncio

---

Prof. Ph.D. Evaldo Ferreira Vilela  
(Orientador)

*A Deus, fonte da vida e da sabedoria, por ter-me me concedido gratuitamente e na medida certa, ambas.*

***Agradeço***

*Aos meus pais, Marcelo Ferreira Tinôco (in memoriam), por me conceder a vida e Magdala Salles Tinôco, que sempre acreditou na minha capacidade e lutou para que essa se potencializasse, mesmo nos momentos mais difíceis. Sem ela esta realização nunca teria se concretizado e a ela devo tudo o que sou.*

***Dedico***

*À minha irmã Cristiane Salles Tinôco, pelo exemplo, cooperação, amizade e carinho.*

*À minha esposa Ana Paula Fantini Salles e minha filha Luísa Lemos pela compreensão por minha ausência, pelo carinho, amor e paciência incondicionais.*

***Ofereço***

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Entomologia, pela oportunidade de aperfeiçoamento, crescimento profissional e pessoal.

A Agropalma que possibilitou a realização do mestrado; pelo financiamento da bolsa de pesquisa. Ao Engenheiro Joel Buecke e ao Gerente José Stanley de Oliveira por acreditar e apoiar o projeto e pela oportunidade de fazer parte da equipe de trabalho da Agropalma.

Ao Professor Evaldo Ferreira Vilela, orientador deste trabalho, a quem muito admiro e respeito pelos valiosos ensinamentos e oportunidades oferecidas, além da confiança e amizade construídas ao longo do nosso convívio.

Aos Professores, Eraldo Rodrigues de Lima, José Cola Zanuncio, e Simon Lucke Elliot, pela cooperação, orientação e ajuda. Ao pesquisador Walkymário de Paula Lemos que além de orientar, apoiou e cedeu suas instalações para realização dos trabalhos.

Aos taxonomistas que se dedicaram com atenção e paciência à identificação dos espécimes alvos desse estudo, pois sem eles não seria possível à realização desse trabalho: Prof. Dr. Alexandre P. Aguiar (Ichneumonidae), Prof<sup>a</sup>. Dra. Angélica Maria Pentead-Dias (Braconidae), Dr. Harry C. Evans (Fungos), Prof. Dr. José Henrique Schoereder (Formicidae), Prof. Dr. Marcelo Teixeira Tavares (Chalcididae), Dr. Michael J. Sharkey (Braconidae), Prof<sup>a</sup>. Dra. Mirna Martins Casagrande (Lepidópteros), Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi (indicações) e Prof. Dr. Silvio Shigueo Nihei (Tachinidae).

Ao Professor Angelo Pallini, por despertar em mim o interesse pela entomologia e proporcionar a iniciação na pesquisa durante a graduação. Aos Professores Paulo Sergio Fiúza e Sérgio Oliveira de Paula, por sugestões, indicações e esclarecimentos.

Aos amigos José Malta de Souza e Elielson Lobo que possibilitaram este trabalho dando assistência na coleta de dados e fotografias; e aos demais colegas e colaboradores do Laboratório de Fitossanidade da Agropalma que me acolheram e apoiaram durante todo o trabalho.

Aos funcionários da Entomologia, em especial a Sra. Miriam e Dona Paula pelos serviços prestados com eficiência, principalmente nas horas de imprevistos.

Aos colegas e amigos do Departamento de Biologia Animal que vivenciaram todo o trabalho, apoiando e compartilhando do projeto.

## **BIOGRAFIA**

RICARDO SALLES TINÔCO, filho de Marcelo Ferreira Tinôco e Magdala Salles Tinôco, nascido em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil no dia 15 de março de 1973.

Em março de 2001, ingressou no curso de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais. Em 2002 transferiu-se para a Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, concluindo o curso em outubro de 2006.

Entre agosto de 2004 e setembro de 2006, durante a graduação, foi bolsista de Iniciação Científica do Laboratório de Acarologia pelo CNPq.

Em outubro de 2006, iniciou o curso de Mestrado em Entomologia no Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, defendendo a dissertação em setembro de 2008.

Enquanto mestrando, em julho de 2008, iniciou sua atividade no Grupo Agropalma, município de Tailândia, Pará, desenvolvendo a função de Chefe de Departamento do Controle Fitossanitário e Pesquisa.

## SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO .....	viii
ABSTRACT.....	x
1. Introdução .....	1
2. Revisão de Literatura .....	4
2.1 O dendezeiro .....	4
2.2 Insetos desfolhadores prejudiciais ao dendezeiro.....	5
2.3 Inimigos naturais identificados na América Latina.....	6
2.3.1 Parasitóides.....	7
2.3.2 Predadores.....	8
2.3.3 Agentes entomopatogênicos.....	10
3. Objetivo.....	12
4. Metodologia.....	12
5. Resultados.....	16
5.1 Parasitóides.....	16
5.2 Predadores.....	16
5.3 Entomopatógenos.....	17
6. Discussão.....	19
6.1 Parasitóides.....	19
6.1.1 Chalcididae.....	19
6.1.2 Eulophidae.....	19
6.1.3 Pteromalidae.....	20
6.1.4 Ichneumonidae.....	20
6.1.5 Braconidae.....	21
6.1.6 Tachinidae.....	21
6.1.7 Sarcophagidae.....	21
6.2 Predadores.....	22
6.2.1 Formicidae.....	22
6.2.2 Pentatomidae.....	22
6.2.3 Histeridae.....	23
6.2.5 Outros.....	23
6.3 Entomopatógenos.....	24
6.3.1 Vírus.....	24
6.3.2 Fungos.....	24
7. Conclusões.....	26
8. Referências Bibliográficas.....	28

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dados climáticos dos meses de agosto, setembro e outubro de 2007, primeira época de coleta de pupas no município de Tailândia, Pará.

Página.....13

Figura 2. Dados climáticos dos meses de janeiro e fevereiro de 2007, segunda época de coleta de pupas no município de Tailândia, Pará.

Página.....14

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais espécies de parasitóides identificados e seus hospedeiros em cultivos de dendê de agosto a outubro de 2007 e de fevereiro e março de 2008, coordenadas UTM 22 Sul, SAD69, nas fazendas do Grupo Agropalma, Município de Tailândia, Pará.

Página.....16

Tabela 2. Principais espécies de predadores identificados e suas presas coletadas em cultivos de dendê de agosto a outubro de 2007 e de fevereiro e março de 2008, nas fazendas do Grupo Agropalma, Município de Tailândia, Pará.

Página.....17

Tabela 3. Principais organismos entomopatógenos identificados e seus hospedeiros coletados em cultivos de dendê nos meses de agosto a outubro de 2007 e nos meses de fevereiro e março de 2008, coordenadas UTM 22 Sul, SAD69, nas fazendas do Grupo Agropalma, Município de Tailândia, Pará.

Página.....18



## RESUMO

TINÔCO, Ricardo Salles, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2008. **Inimigos naturais e lepidópteros desfolhadores associados a *Elaeis guineensis* Jacq., na Agropalma, Amazônia Brasileira.** Orientador: Evaldo Ferreira Vilela, Co-Orientadores: José Cola Zanuncio, Eraldo Rodrigues Lima, Simon L. Elliot e Walkymário de Paulo Lemos.

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) é originária da África (Guiné-Bissau), e foi introduzida no continente americano a partir do século XV. No Brasil, sua introdução se deu no estado da Bahia e a expansão do seu cultivo em escala comercial a partir de 1967. Qualquer fator que interfira na produtividade da dendeicultura é importante em razão da sua crescente expressão no Brasil, especialmente nos pólos emergentes de cultivos na região Norte. Insetos-praga representam um dos maiores problemas fitossanitários do dendezeiro, com maior ou menor importância dependendo do local de sua ocorrência, da variabilidade climática e da flora e fauna existentes. Desfolhadores mais danosos no estado do Pará são *Brassolis sophorae*, *Opsiphanes invirae* (Lepidoptera: Nymphalidae) e *Sibine* sp. (Lepidoptera: Limacodidae). O objetivo foi identificar, ao nível de família, gênero e/ou espécie, insetos entomófagos (parasitóides e predadores) e organismos entomopatógenos (bactérias, vírus e/ou nematóides) de lepidópteros desfolhadores no agroecossistema do dendezeiro, fornecendo subsídios para a realização de programas de controle biológico. Para isto, torna-se necessário identificar os agentes do controle biológico natural e entender dinâmicas populacionais e a biologia dessas espécies no agroecossistema do dendê. Este trabalho foi realizado em duas épocas diferentes, baixa e alta precipitação, nos plantios das fazendas do Complexo AGROPALMA no município de Tailândia, sudeste do estado do Pará. Lagartas parasitadas foram coletadas em campo e transportadas para os laboratórios de fitossanidade da Agropalma e de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará. Pupas e lagartas foram individualizadas em potes plásticos transparentes em câmara tipo B.O.D. à  $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $75 \pm 10\%$  UR e fotofase de 12 horas, até a emergência de parasitóides. Os exemplares foram montados e ou colocados em álcool 70% e enviados para identificação. Lagartas infectadas por vírus e fungos foram congeladas à  $-20^{\circ}\text{C}$  em sacos plásticos e separadas por espécie de hospedeiro e área encontrada e enviadas para identificação na Universidade Federal de Viçosa. Trinta e cinco espécies foram coletadas e levadas a taxonomistas para identificação, sendo 28 espécies de 18 gêneros em 10 famílias da entomofauna benéfica mais 3 gêneros de fungos e 4 espécies pragas infectadas por vírus. Doze dessas foram identificadas ao

nível de espécie com pelo menos uma espécie ainda não descrita. Destaque para algumas espécies do gênero *Conura* por apresentar alta fecundidade e ciclo de vida curto; espécies de *Cotesia* com ampla utilização em programas de controle biológico em todo o mundo e *Alcaeorrhynchus grandis* (Heteroptera: Pentatomidae), que controlam surtos de lagartas desfolhadoras e os agentes entomopatogênicos, que causam altas taxas de infecções em lepidópteros-praga, mostram potencial para serem usados em programas de controle biológico no MIP do dendê.

## ABSTRACT

TINÔCO, Ricardo Salles, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September, 2008. **Natural enemies and leaf eaters lepidopterist associated with *Elaeis guineensis* Jacq., in Agropalma, Brazilian Amazon.** Adviser: Evaldo Ferreira Vilela, Co-advisers: José Cola Zanuncio, Eraldo Rodrigues Lima, Simon L. Elliot and Walkymário de Paulo Lemos.

The dende tree (*Elaeis guineensis* Jacq.) comes from Africa (Guiné-Bissau), and it was introduced in America during the XV century. In Brazil, its introduction occurred in Bahia, a northeast state, and the expansion of its plantation to a commercial level began in 1967. Any factor which interferes in the productivity of dende has to be considered since its growing importance in Brazil, especially in the new culture poles in the Northern states. Insects which are plagues represent one of the major phytosanitary issues of dende, and it has more or less importance according to where it occurs, according to the climate variability, flora and fauna surrounding them. The worst leaf eaters in the state of Pará are *Brassolis sophorae*, *Opsiphanes invirae* (Lepidoptera: Nymphalidae) and *Sibine* sp. (Lepidoptera: Limacodidae). The aim of the present study was to identify, in the family level, genera and or species, entomophagus insects (parasits e predators) and entomophagus organisms (bacterias, virus and or nemathoids) of leaf eater lepdopterus in the dende tree system, giving background to biological control programs. To do so, it is necessary to identify the agents of natural biological control and to understand the population dynamics and also the biology of these species in the dende ecosystem. This study took place in two different periods, low and high precipitation, in the plantation of Agropalma farms in the city of Tailândia, southeast of the state of Para. Parasited catterpilars were collect from the field and taken to the phytosanitary laboratories of Agropalma and the laboratories of Entomology of Embrapa Amazonia Oriental, in Belém, the capital of Para. Pupas and caterpillars were kept in transparent plastic recipients, individually in cameras type B.O.D. under  $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $75 \pm 10\%$  UR and 12 hours photo phase, until the outcome of parasites. The samples were set up and or put inside 70% alcohol before they were taken to be identified. The catterpilars infected by fungus or virus were frozen inside plastic bags under  $-20^{\circ}\text{C}$ , after they were separeted according to the kind of host and the area where they were found. Then they were sent to be identified in the Federal University of Viçosa. There were thirty five different species taken to be identified by taxonomists, among them 28 species of 18 genus in 10 families of the beneficial entomofauna and 3 genus of fungus and 4 species of plagues infected by virus. From those samples, twelve

were identified in the species level and one is still unidentified. Special importance has to be given to some species of the *Conura* genera once they present high fecundity and short life cycle; *Cotesia* specie, with wide use in biological control programs around the world and *Alcaeorrhynchus grandis* (Heteroptera: Pentatomidae), which decrease the occurrence of leaf eater caterpillars and entomopathogenes agents, which can cause high infection rates in plague lepdopterus. The results show a great potential of use in biological control of MIP in dende farms.

## 1. INTRODUÇÃO

A palmeira do dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) é originária da África (Guiné - Bissau), em povoamentos subespontâneos do Senegal a Angola e foi introduzida no continente americano a partir do século XV com o tráfico negreiro (Reis *et al.*, 2001). No Brasil, o dendê foi introduzido no sul do Estado da Bahia e seu cultivo comercial se expandiu para o norte do país a partir de 1967, com um convênio entre a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e o Institut de Recherches Pour Les Huiles et Les Oleagineux (IRHO) da França (Santos *et al.*, 1998). A área cultivada no país é de, aproximadamente, 69.715 hectares, sendo o estado do Pará o maior produtor, com 88,65% da produção nacional (Agrianual, 2009).

A cultura do dendê destaca-se entre as oleaginosas por sua alta capacidade de produção de óleo por unidade de área (Santos *et al.*, 1998), alcançando de 4 a 6 toneladas de óleo/ha/ano, mas a produtividade dessa cultura pode atingir 8 a 10 toneladas de óleo/ha/ano na Ásia. Os plantios no Estado do Pará que adotam as tecnologias preconizadas pela pesquisa alcançam até 6 toneladas de óleo/ha/ano (Agrianual, 2006). A cultura pode ser utilizada para a produção de biocombustíveis, substituindo o diesel em motores multicomponentes. Devido à elevação do preço do petróleo e a crescente preocupação mundial com a poluição ambiental, o Brasil pode se consolidar como o principal produtor mundial de combustíveis renováveis. Essa palmeira apresenta desperdício zero, pois todas as suas partes, desde cachos vazios a troncos do replantio, podem ser reaproveitadas na indústria (CAMPOS, 2003; MÜLLER & ALVES, 1997).

A dendeicultura pode trazer benefícios sociais, econômicos e ambientais, incluindo:

- alta geração de empregos (a cada 10 hectares de dendê plantados gera-se um emprego direto);
- aumento na renda e a melhoria na qualidade de vida dos agricultores;
- aceleração do comércio regional;
- redução do êxodo rural pela grande necessidade de mão-de-obra e limitada capacidade de mecanização do seu processo produtivo;
- aumento de investimentos locais em infra-estrutura, como estradas, energia elétrica, escolas, etc.;

- recuperação de áreas alteradas, por oferecer boa proteção do solo contra erosão, especialmente, quando consorciado com leguminosas (puerária);
- pouco uso de defensivos agrícolas;
- a produção de óleos e derivados, por extração mecânica, sem substâncias químicas, garantindo produto final de alta qualidade;
- potencial para produção do biodiesel do óleo bruto e do resíduo do refino do óleo;
- potencial de imobilizar o carbono atmosférico com melhores números de que as florestas temperadas e tropicais (só perdendo para o eucalipto) (VIEGAS *et al.*, 2000).

A grande expressão econômica da dendeicultura no Brasil, torna necessário se estudar quaisquer fatores que possam interferir na sua produção (p.ex., aspectos fitossanitários). O sucesso da exploração do dendê no Estado do Pará depende, da disponibilidade de recursos naturais, bons preços de mercado, programas de incentivo, e de um forte e sólido programa de pesquisa para oferecer tecnologias sustentáveis para o cultivo dessa espécie.

O ataque de insetos-praga representa um dos maiores entraves para a expansão da dendeicultura na América tropical. Assim, no caso do Brasil, em especial nas regiões norte e nordeste, relatos de lepidópteras desfolhadoras [*Opsiphanes* sp., *Caligo* sp., *Brassolis* spp., *Sibine* spp. *Talima* sp., *Euprosterina* sp. e *Automeris*], broqueadores [*Eupalamides daedalus* (Lepidóptera: Castniidae)], vetores de doenças [*Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Curculionidae)] e minadoras de folhas [*Hispoleptis* sp. (Coleóptera:Chrysomelidae)] são citados na literatura (SOUZA *et al.*, 2002; GENTY, 1989; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992 e 1996).

O manejo integrado de pragas (MIP) é praticado nos plantios de dendê do Grupo Agropalma envolvendo diferentes táticas de controle, sendo as pragas controladas por métodos comportamentais, mecânicos e biológicos.

A conservação do ambiente é um método indireto de controle biológico e corresponde ao manejo do agroecossistema para garantir a preservação dos inimigos naturais e restaurar ou promover o controle biológico natural (VAN LENTEREN, 2000). A conservação de inimigos naturais deve ser exigida na busca de sistemas agrícolas sustentáveis. Porém, alguns autores têm ignorado a eficácia do controle biológico natural, embora a população de diversas pragas agrícolas (cerca de 90%) seja mantida abaixo dos níveis de dano pela ação de inimigos naturais que ocorrem,

espontaneamente, nesses agroecossistemas (VAN LENTEREN, 2000). Isto mostra ser necessário se buscar a conservação de inimigos naturais nos diferentes agroecossistemas, particularmente, naqueles menos impactados e frágeis ecologicamente, como no amazônico (LEMOS *et al.*, 2007a).

O controle biológico natural é realizado por parasitóides (vespas e moscas), predadores (percevejos, besouros, formigas, aranhas, pássaros, etc.) e entomopatógenos (fungos, vírus, bactérias e nematóides) que ocorrem espontaneamente nos plantios da AGROPALMA. Portanto, é necessária a identificação taxonômica dos agentes reguladores, a dinâmica populacional e a biologia desses organismos no agroecossistema da referida empresa. Assim, o presente estudo propõem-se a identificar a entomofauna benéfica para que sirva de aporte nos estudos de controle biológico conservativo e/ou aplicado do Grupo AGROPALMA.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. O DENDEZEIRO**

Monoculturas diminuem diversidade da fauna e flora, com menos oferta de nichos ecológicos que ambientes diversificados. As extensas plantações criam um novo meio ecológico, com massa foliar uniforme sobre extensas superfícies que não existem, normalmente, no meio tropical. Isso favorece espécies-praga (GENTY, 1989; PIANKA, 1994), principalmente, as do grupo, dos lepidópteros e coleópteros desfolhadores, constituindo os maiores problemas entomológicos em áreas de dendê do Brasil.

A temperatura afeta o número de folhas emitidas, de cachos produzidos e o teor de óleo nos frutos do dendê (BARCELOS *et al.*, 1995). A média anual na área de distribuição geográfica de plantações comerciais de dendê está entre 24 e 28°C e o crescimento de plântulas é impedido abaixo de 15°C e temperaturas mais altas têm menor efeito sobre o crescimento dessa planta (FERWERDA, 1975).

A insolação tem importância na produção do dendê, como o reflexo da radiação solar incidente, associado à produtividade da cultura pela fotossíntese e a maturação dos cachos e ao teor de óleo na polpa dos frutos (Bastos, 2001). A redução da intensidade da radiação solar reduz o crescimento da planta comparado à palmeiras com idades morfogênicas comparáveis crescendo sob luz plena (Ferberda, 1975). O número de horas de insolação deve se aproximar de 2.000 horas ao ano, sendo o limite inferior de 1.500 horas. As chuvas frequentes, que deixam o céu encoberto por muito tempo, podem prejudicar o desenvolvimento dessa planta (GONÇALVES, 2001).

O regime hídrico é um dos principais fatores envolvidos nas oscilações de produtividade do dendê (GONÇALVES, 2001). As necessidades mensais de umidade relativa para a palmeira de dendê estão na faixa de 75 a 90%, e a pluviosidade favorável de 2.000 mm/ano, regularmente distribuída durante o ano e sem déficit hídrico. As zonas de aptidão plena para o cultivo do dendê na Amazônia devem ter precipitação total mensal acima de 100 mm, e umidade relativa do ar entre 80 e 90%. As regiões inaptas possuem precipitações totais anuais inferiores a 1.000 mm/ano, com distribuição irregular e deficiência hídrica anual acima de 200 mm. Variações pluviométricas anuais refletem na sexualização das inflorescências e produção dos cachos em até 28 meses e a pluviosidade afeta a emissão foliar, o número e o peso médio dos cachos (BASTOS *et al.*, 2001).



*Elaeis guineensis* (Jacq.) tem grande sobrevivência nos períodos secos, com sistema estomático eficiente e capacidade de reduzir a área foliar em estresse hídrico. Esses mecanismos restringem a fotossíntese e mobilização de fotoassimilados aos sítios reprodutivos, resultando em diminuição na produtividade (GONÇALVES, 2001).

O dendezeiro pode ser cultivado em vários tipos de solo das regiões tropicais, mas, deve-se dar preferência aos solos profundos, bem drenados e planos (MACEDO & RODRIGUES, 2000). As características químicas do solo são importantes para o dendê e baixos níveis de fertilidade do solo tornam necessário a aplicação de fertilizantes, mas essa cultura se adapta a solos ácidos e se desenvolve, normalmente em pH 4 a 6 (RODRIGUES, 1993). As propriedades físicas do solo são, também, importantes para a fertilidade do dendezeiro (PERALTA *et al.*, 1985). A manutenção das características físicas do solo pode contribuir para o aumento dos rendimentos e uma melhor utilização dos fertilizantes pela palma.

## **2.2. INSETOS DESFOLHADORES PREJUDICIAIS AO DENDEZEIRO**

Condições ambientais de microclima, abundância de alimento a eliminação de inimigos naturais e de suas plantas hospedeiras podem favorecer insetos desfolhadores. Pelo menos 41 espécies de insetos foram relatados causando injúrias ao dendezeiro, mas a grande maioria tem importância secundária devido a um importante complexo de inimigos naturais que os mantém em equilíbrio. A entomofauna associada varia com a idade das plantas do dendezeiro, mas artrópodes prejudiciais são pouco abundantes em viveiros e plantações novas, devido à intensa radiação solar, folhagens pouco desenvolvidas e presença de inimigos naturais nas reservas ao redor das plantas (MEXZÓN & CHINCHILLA, 1992).

A maioria das espécies desfolhadoras do dendê na América Tropical são imaturos de Lepidoptera das famílias Saturniidae (*Automeris* spp.), Nymphalidae (*Brassolis* spp., *Caligo* sp. e *Opsiphanes cassina* Felder), Hesperidae (*Saliana severus* Mab.), Limacodidae (*Euclea* spp., *Euprosterma elaeasa* Dyar., *Natada michorta* Dyar., *Sibine* spp. e *Talima straminea* Sch.), Megalopygidae (*Megalopyge* sp.), Oecophoridae (*Peleopoda arcanella* Busck.), Psychidae (*Oiketicus kirbyi* Guild.) e Stenomidae (*Stenoma cecropia* Meyr.) que podem apresentar elevado potencial de consumo foliar, afetando o desenvolvimento e a produção das plantas (SOUZA *et al.*, 2000). Injúrias de

menor grau, são causados por Chrysomelidae minadores das folhas (*Delocraciana cossiphoides*, *Hispoleptis subfaciata*, *Spathiella* sp., e *Caliptocephala marginipennis*) (GENTY, 1989; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992) e formigas cortadeiras (Formicidae) em viveiros e plantios jovens.

Na Colômbia, *E. eleasa*, *O. kirbyi* Guilding e *S. cecropia* Meyrick são as pragas mais daninhas ao dendê e no Peru *E. eleasa* é considerada a principal dessa cultura (ZEDDAM *et al.*, 2003, GENTY, 1978; GENTY *et al.*, 1978; REYES & CRUZ, 1986). Danos severos são causados por *O. cassina*, *S. cecropia*, *O. kirbyi*, *Sibine fusca* e *S. Megasomoides* Walker, em vários países da América Central (EVERS, 1976, 1979; RICHARDSON, 1979; CHINCHILLA, 1992).

*Brassolis sophorae laurentii* Stichel (Lepidóptera: Nymphalidae) está distribuída nos países tropicais da América do Sul e no Brasil, registrada nos estados do Amazonas, Pará, Maranhão, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo, Sergipe e Pernambuco no Brasil (Ferreira *et al.* 1998).

### **2.3. INIMIGOS NATURAIS IDENTIFICADOS NA AMÉRICA LATINA**

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) procura evitar ou combater surtos de pragas antes que atinjam o nível de dano econômico (Crocomo, 1990), sendo o biológico (clássico ou aplicado) uma das mais importantes pelo baixo impacto ambiental (GUEDES *et al.*, 2000).

A identificação, criação e liberação de parasitóides e/ou predadores em áreas onde se deseja reduzir a densidade de insetos-praga são alternativas importantes ao controle químico (ZANUNCIO *et al.*, 2001).

Cento e setenta e cinco espécies de inimigos naturais prejudiciais ao dendezeiro foram relatados nas Américas, sendo 107 parasitóides, 42 predadores e 26 agentes entomopatogênicos, mas pouco se conhece da biologia e comportamento desses insetos e microrganismos (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992, 1996; VILLANUEVA & ÁVILA, 1987; DELVARE & GENTY, 1992; GENTY, 1989; REYES & CRUZ, 1986; MARIAU & DESMIER DE CHENON, 1990; BARCELOS *et al.*, 1995; MOURA & VILELA, 1998).

### 2.3.1. Parasitóides

Hymenoptera parasitóides são os inimigos naturais com maior número de introduções para o controle biológico de insetos-praga, em virtude de possuírem características como, presença de ovipositor permitindo as fêmeas efetuarem posturas próximas à fonte alimentar da larva hospedeira. Além disso podem injetar veneno no corpo do hospedeiro, paralisando-o (COSTA *et al.*, 2006).

Insetos parasitóides constituem o maior componente de ecossistemas terrestres com mais de 20% das espécies e portanto, a avaliação desse grupo é importante (LASALLE & GAULD, 1993; GODFRAY, 1994).

As seguintes superfamílias da ordem Hymenoptera foram relatadas em cultivos de dendê em toda a América:

- Chalcidoidea: Famílias Chalcididae, Elasmidae, Eulophidae, Eurytomidae e Pteromalidae com 42 espécies, sendo duas não identificadas. Os gêneros mais relatados da família Chalcididae são *Conura* sp. e *Brachymeria* sp., o primeiro, comumente, de cor amarela com listra pretas no tórax, abdome e pernas e, quando parasitam *O. cassina*, seus adultos emergem das pupas por orifícios circulares em grupos de 12 a 16 indivíduos. Cada indivíduo emerge por um orifício, e apresentaram 17% de parasitismo em Coto na Costa Rica (GENTY, 1989; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992). *Brachymeria* sp. tem coloração negra, com manchas ou linhas verdes na tíbia e no metafêmur, com hábitos hospedeiros similares ao gênero *Conura*;
- Braconioidea: São vespas que, normalmente, parasitam Lepidópteras. Os gêneros mais comuns em áreas de dendê são *Cotesia*, *Digonogastra*, *Fornicia*, *Rogas* e *Rhysipolis*, com 27 espécies, sendo dez espécies não identificadas. Espécies do gênero *Cotesia* são endoparasíticos comuns de larvas de Limacodidae, e são caracterizadas pelo fato de suas larvas tecerem um pupário branco e cilíndrico ao final de seu desenvolvimento do qual emerge o adulto através do tegumento do hospedeiro quando a lagarta já esta morta. Essa vespa parasita lagartas de *Sibine fusca* do oitavo ao décimo estágio, com emergência de 100 a 250 indivíduos por hospedeiro, ciclo de vida de dez a 12 dias e nível de parasitismo de 30 a 35% (GENTY, 1984). Várias espécies de Braconidae são encontradas na América Central parasitando larvas de Limacodidae e Stenomidae, mas sua atividade

reguladora de pragas no agroecossistema da palma tem sido pouco estudada (GENTY *et al.* 1978; GENTY 1989; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992, 1996; REYES & CRUZ, 1986);

- Ichneumonoidea: os gêneros mais citados são *Barycerus*, *Cassinaria*, *Filistina* e *Theronia* da família Ichneumonidae que, também, parasitam espécies de Limacodidae (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1996) e poucas de Ocothoridae e Psychidae (VILLANUEVA & ÁVILA, 1987; DELVARE & GENTY, 1992; GENTY, 1989; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992; REYES & CRUZ, 1986). Sete espécies dessas famílias foram relatadas, com três não identificadas de parasitóides de ovos, com pouca eficiência, mas talvez devido ao tamanho diminuto e a pequena representatividade nas amostragens. Existem, também, vespas das famílias Scelionidae, Eucyrthidae, Eulophidae, Mymaridae e Trichogrammatidae com nove espécies citadas incluindo *Telenomus* sp., *Ooencyrtus* sp. e *Erytmelus* sp. as mais abundantes (GENTY *et al.* 1978; GENTY, 1989; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992; REYES & CRUZ, 1986; VILLANUEVA & ÁVILA, 1987).

Vinte espécies da ordem Díptera foram relatadas, sendo 15 da família Tachinidae e cinco espécies, ainda, não identificadas, quatro Sarcophagidae e um Bombyliidae. Moscas parasitóides ovipositam sobre o tegumento das lagartas de últimos estádios larvais. Ao eclodir, penetram no tegumento e continuam a se desenvolver como endoparasitas. Uma mancha necrótica é caracterizada como sítio de penetração. O adulto emerge rompendo a pupa do hospedeiro com produção de um a quatro indivíduos dependendo da espécie parasitada (VILLANUEVA & ÁVILA, 1987; GENTY, 1989; GENTY *et al.*, 1978; MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992; DELVARE & GENTY, 1992).

A taxa de parasitismo de pragas é importante em cultivos do dendezeiro, embora seus efeitos sejam maiores quando suas populações estão reduzidas. Entretanto, a falta desses insetos reguladores pode facilitar a ocorrência de surtos de insetos-praga. Além disso, as condições climáticas podem adiantar e aumentar a taxa de fertilidade da praga, reduzir a eficiência do parasitóide e o equilíbrio pode ser destruído (PONNAMMA, 2001).

### 2.3.2. Predadores

Os predadores formam um grupo heterogêneo incluindo ácaros, aranhas, insetos, rãs, répteis, aves, etc e alguns são abundantes durante explosões populacionais dos artrópodes pragas (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1996).

O processo de predação é comum entre os artrópodes, particularmente, nas classes Arachnida e Insecta. Nessa última, 22 ordens abrigam espécies predadoras de pragas em ecossistemas agrícolas e florestais, destacando-se Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera e Neuroptera. Insetos predadores têm sido utilizados no controle biológico de pragas desde antes da escrita (900 a 1200 a.C.) pelos chineses, que utilizavam formigas predadoras em cultivos de citros (COSTA *et al.*, 2006).

Predadores da família Pentatomidae estão entre as espécies mais comuns no ambiente do dendezeiro. Entretanto, apenas, seis espécies são relatadas nesses cultivos (*Alcaeorrhynchus grandis* Dallas, *Mormidia ypsilon* Fab., *Podisus* spp. e *Proxys* pos. *punctulatus*) predando lagartas desfolhadoras, na Colômbia (GENTY *et al.*, 1978; REYES & CRUZ, 1986) e em diversos países da América Central (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992). A predação de *E. elaeasa* por *A. grandis* foi relatada no Estado de César, Colômbia e oito espécies da família Chrysopidae foram encontradas predando imaturos de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (POSADA, 1988). A ordem Coleoptera apresentou sete espécies, duas da família Histeridae e um indivíduo das famílias Scarabaeidae, Cincidelidae, Carabidae, Coccinellidae e Dermestidae.

Formicidae, outra família predadora importante, predam ovos e pequenas lagartas com oito espécies citadas: *Crematogaster* sp., *Camponotus* sp., *Ectatomma* sp., *Pheidole* sp., *Solenopsis* sp., *Odontomachus* sp. *Iridomyrmex* sp. e *Pachycondyla harpax* (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1996; PFEIFFER *et al.*, 2008).

Ácaros predadores foram encontrados associados com *Retracrus elaeidis*, Phytoptidae. As espécies mais frequentes são da família Phytoseiidae (*Amblyseius* sp.) e Cunaxidae (*Cunaxoides* sp.), e outros pertencem às famílias Bdellidae, Stigmaeidae e Ascidae (ROJAS *et al.*, 1993).

As aranhas são um dos grupos mais diversos e numerosos com mais de 30.000 espécies e se alimentam quase exclusivamente de insetos, utilizam diferentes estratégias para a captura das presas, desde tecer teias com vários formatos ou tamanhos ou saltar sobre as mesmas. Algumas espécies mais especializadas produzem substâncias que imitam o feromônio sexual de fêmeas de Noctuidae (EBERHARD, 1977). Sete espécies

de aranhas foram relatadas atacando pequenas lagartas desfolhadores e lepidópteros adultos em folhas de palma (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992). Indivíduos da família Salticidae foram mais abundantes, e representantes das famílias Clubionidae e Aranaeidae, foram observadas atacando *O. cassina* e *Saliana* sp.

Os vertebrados incluem pequenas rãs (*Hyla* sp.) e várias espécies de répteis (lagartos e lagartixas) que se alimentam de insetos. Algumas espécies de aves como duas espécies da família Icteridae (*Psaracolices monctezuma* e *Quiascalus mexicanus*) podem consumir grandes quantidades de lagartas desfolhadoras durante surtos populacionais (p.ex., *O. cassina*).

### 2.3.3. Agentes Entomopatogênicos

Vírus, fungos, bactérias, protozoários e nematóides em condições naturais podem infectar insetos. Alguns desses agentes podem ser comuns e, freqüentemente, causam epizootias nas populações de insetos, enquanto outros ocorrem não raramente, observados (MADDOX, 1987).

As enfermidades virais em dendê são conhecidas a décadas. Nos anos 1970 se iniciou o processo de caracterização e utilização desses organismos no campo (DESMIER DE CHENON *et al.*, 1987). Trinta e seis espécies de Lepidoptera foram relatadas em plantações de dendê na Ásia e América tropical sendo afetados por vírus. Na América, são conhecidas 12 classes destes vírus, sendo os da poliedrosis nuclear e da poliedrosis cito-plasmática, os mais comuns afetando larvas das famílias Brassolidae e Limacodidae (MARIAU & DESMIER DE CHENON, 1990). Desfolhadores podem ser susceptíveis a enfermidades viróticas (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1996). Uma *densonucleosis* regulou populações de *Sibine fusca* Stoll (Lepidoptera:Limacodidae) na Colômbia (GENTY & MARIAU, 1975). Na América Central, viroses foram observadas em *O. cassina* e *Automeris* spp., uma *densonucleosis* e uma poliedrose citoplasmática foi encontrada em *Sibine* sp. e *S. megasomoides* respectivamente no Panamá e Costa Rica (MEXSÓN & CHINCHILLA, 1992). *Densonucleosis* também foi relatada em *S. pallescens* Stoll no Brasil (LUCHINI *et al.*, 1984) e uma poliedrose nuclear em *E. elaeasa* na Colômbia (REYES & CRUZ, 1986), poliedroses nuclear em *B. sophorae* e *O. cassina* e reovírus em *Sibine* sp. no Brasil (MARIAU & DESMIER DE CHENON, 1990).

Larvas de *Sibine* sp. infectadas por uma virose foram pouco ativas e perderam o hábito gregário, pararam de comer e secretaram fluidos pela boca e ânus. A cor do tegumento enfraquece e se torna escuro. Os órgãos internos se desintegram e as larvas ficam com a aparência flácida (GENTY, 1978; ORELLANA, 1986).

Preparações virais são utilizadas no controle de larvas de Limacodidae em dendê, como denonucleosis em *S. fusca* Stoll na Colômbia, Equador e Honduras (GENTY & MARIAU, 1975; ORELLANA, 1986; CHINCHILLA, 1992) e no Brasil (LUCHINI *et al.*, 1984) com 400 gramas de larvas enfermas de *Sibine* sp. por litro de água destilada e previsão de 100% de mortalidade em 14 dias e 20g ou 100 indivíduos infectados, aproximadamente, triturados e água e misturados, com 20 litros de água, sendo essa mistura suficiente para pulverizar um hectare (BARCELOS *et al.*, 1995). Na Sumatra, poliedrosis citoplasmática e B-nudaurelia foram relatados em *Darna trima* Moore. e *S. asigna* respectivamente (DESMIER DE CHENON *et al.*, 1987; DESMIER DE CHENON *et al.*, 1990; SIPAYUNG *et al.*, 1989). Uma poliedrosis nuclear foi relatada em *Euprosterma elaeasa* Dyar e uma granulosis em *Mesocia pusilla* Dyar (MARIAU & DESMIER DE CHENON 1990). Esses vírus são específicos e valiosos para o MIP, por poderem ser aplicados como bioinseticidas sem danos a outros organismos (DESMIER DE CHENON *et al.*, 1987).

Mais de 750 espécies de fungos de cerca de 100 gêneros foram citados infectando insetos (NAS, 1979). O desenvolvimento dos fungos é influenciado pelas condições ambientais. A alta umidade é vital para a germinação dos esporos e a transmissão dos agentes patogênicos. Como os fungos não são específicos, infectam muitos insetos de diferentes grupos taxonômicos. Fungos mais comuns que causam patogenia em insetos são *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch., *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, *Hirsutella* sp., *Paecilomyces farinosus* (H.& G.) Brown & Smith e *Cordiceps* sp.. *B. brongniartii* exerce controle sobre *Antaeotrincha* sp. e *Talima straminea* Sch (Lepidóptera:Limacodidae) em César na Colômbia e *B. bassiana* sobre *S. cecropia* (GENTY *et al.*, 1978; REYES & CRUZ, 1986). No Brasil, *Hirsutella* sp. foi relatada infectando *Sibine nesea* Stoll (Lepidóptera:Limacodidae) (GENTY *et al.*, 1978).

A bactéria *Klebsiella oxitoca* foi relatada atacando *Oiketicus kirbyi* Guild (Lepidóptera:Psychidae) em César na Colômbia (VILLANUEVA & ÁVILA, 1987) e *Bacillus thuringiensis* Berliner é o patógeno mais conhecido de insetos. Essa bactéria, em seu processo de esporulação, produz um cristal protéico tóxico para insetos (delta

endotoxina), quando seus esporos e cristais são consumidos por um hospedeiro susceptível ocorre uma paralisia geral e o mesmo morre em pouco tempo. Muitas larvas de Lepidoptera são susceptíveis, unicamente, aos cristais, enquanto outras são susceptíveis à combinação desses com os esporos (MADDOX, 1987). A aplicação de 300g do produto comercial Dipel (inseticida biológico à base dessa bactéria) diluídos em 100 litros de água foi recomendado para o controle de *Opsiphanes invirae* (Lepidoptera:Nymphalidae) (BARCELOS *et al.*, 1995; MOURA & VILELA, 1998).

*Steinernema carpocapsae* (Rhabditidae:Steinernematidae) tem sido estudado para o controle biológico e apresenta boa porcentagem de controle de larvas, pupas e pré-pupas de *Cyprissius daedalus* Cramer, em laboratório (70-90%) e campo (50-60%) (HIGUERA, 2002). A liberação de *S. carpocapsae* foi testada em suspensões aquosas e larvas de *Galleria mellonella* (Fabricius) (Lepidoptera:Pyralidae) infectadas, com a primeira exercendo melhor controle em diferentes estágios de *C. daedalus* (AYALA *et al.*, 2004). Não há relatos desses nematóides causando danos a desfolhadores do dendê.

### **3 OBJETIVO**

O presente estudo teve por objetivo identificar os organismos benéficos que atuam como agentes biorreguladores sobre as principais lagartas desfolhadoras nos plantios de dendezeiros da Agropalma no Estado do Pará.

### **4 METODOLOGIA**

Este trabalho foi realizado em duas épocas (baixa e alta precipitação) no campo, em parcelas das fazendas do Complexo Agropalma: Agropalma, Agropar, Amapalma, Trevo, Galiléia I e II e Palmares. Essa última com plantios orgânicos e convencionais, no município de Tailândia no sudeste do Estado do Pará entre as bacias dos rios Moju e Acará. Com área total 112.551 hectares, sendo 43.250 ha plantadas, 59.557 ha de reserva florestal, 3.569 de infra-estrutura e 6.175 ha a serem plantados até 2010. A altitude varia de 13 a 37 metros em relação ao nível do mar. Os plantios iniciais são de 1982. As áreas mais visitadas foram plantadas a partir de 1998 com materiais genéticos de origem: Avros, Lamé, Ghana, Ekona, Lamé-Embrapa e Kigoma. O clima da região é



bem definido com duas épocas de seis meses, de baixa precipitação de julho a dezembro e a mais chuvosa de janeiro a junho.

A primeira coleta de pupas de desfolhadores foi realizada entre os meses de agosto a outubro de 2007 com temperaturas média, máxima e mínima; umidade relativa e precipitação pluviométrica diária (Figura 1) (período menos chuvoso na região com precipitação pluviométrica mensal de 32,1; 26,0 e 155,2 milímetros respectivamente). Três coletas foram realizadas por semana sempre no período da manhã. Os dados climáticos foram obtidos na estação meteorológica do Grupo Agropolma, Tailândia.

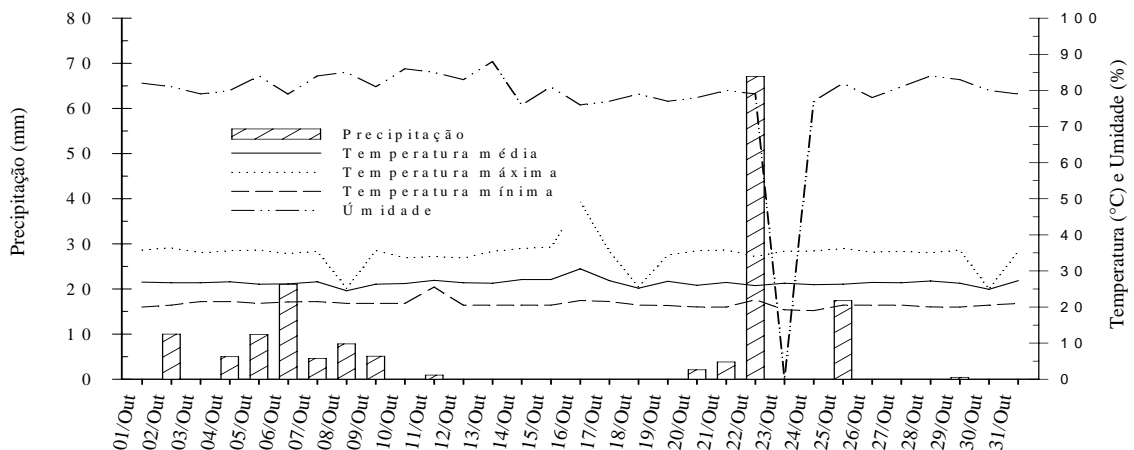
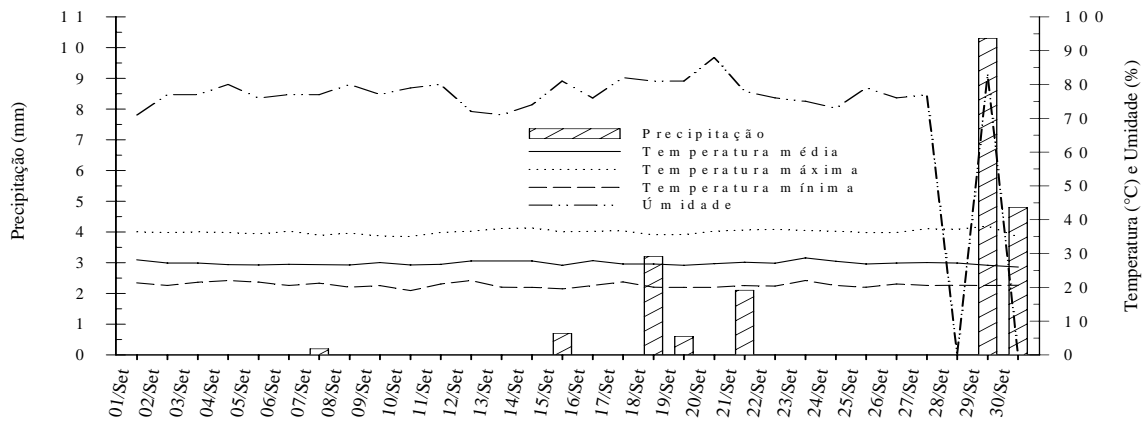
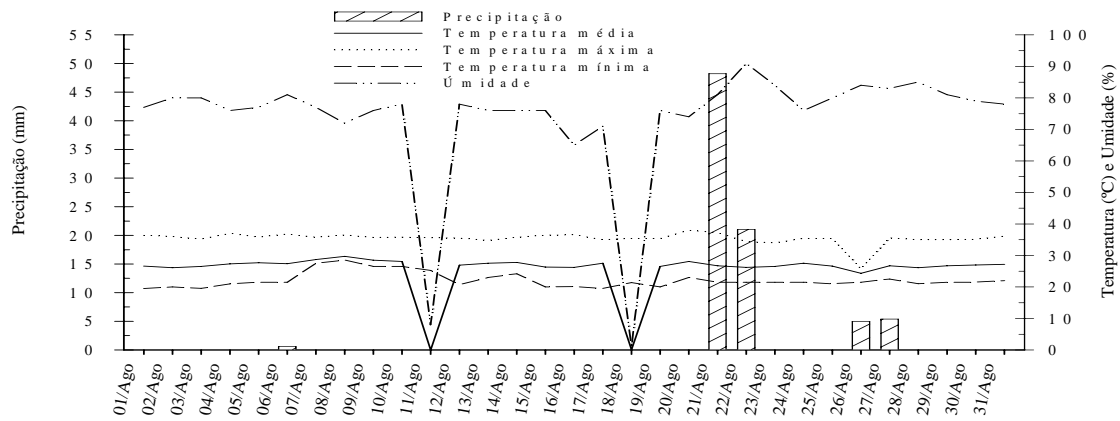


Figura 1. Dados climáticos referentes aos meses de agosto, setembro e outubro de 2007 (primeira época de coleta de pupas), do município de Tailândia, Pará.

A segunda coleta, foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2008 com dados climatológicos diários de: temperaturas média, mínima, máxima, umidade relativa e precipitação pluviométrica (período chuvoso com precipitação pluviométrica mensal de 217,2 e 437,9 milímetros respectivamente) (figura 2). As coletas foram feitas de segunda a sábado, geralmente pela manhã e algumas tardes dependendo da incidência das chuvas. Dados climáticos foram fornecidos pela estação meteorológica do Grupo Agropalma, município de Tailândia, Pará.

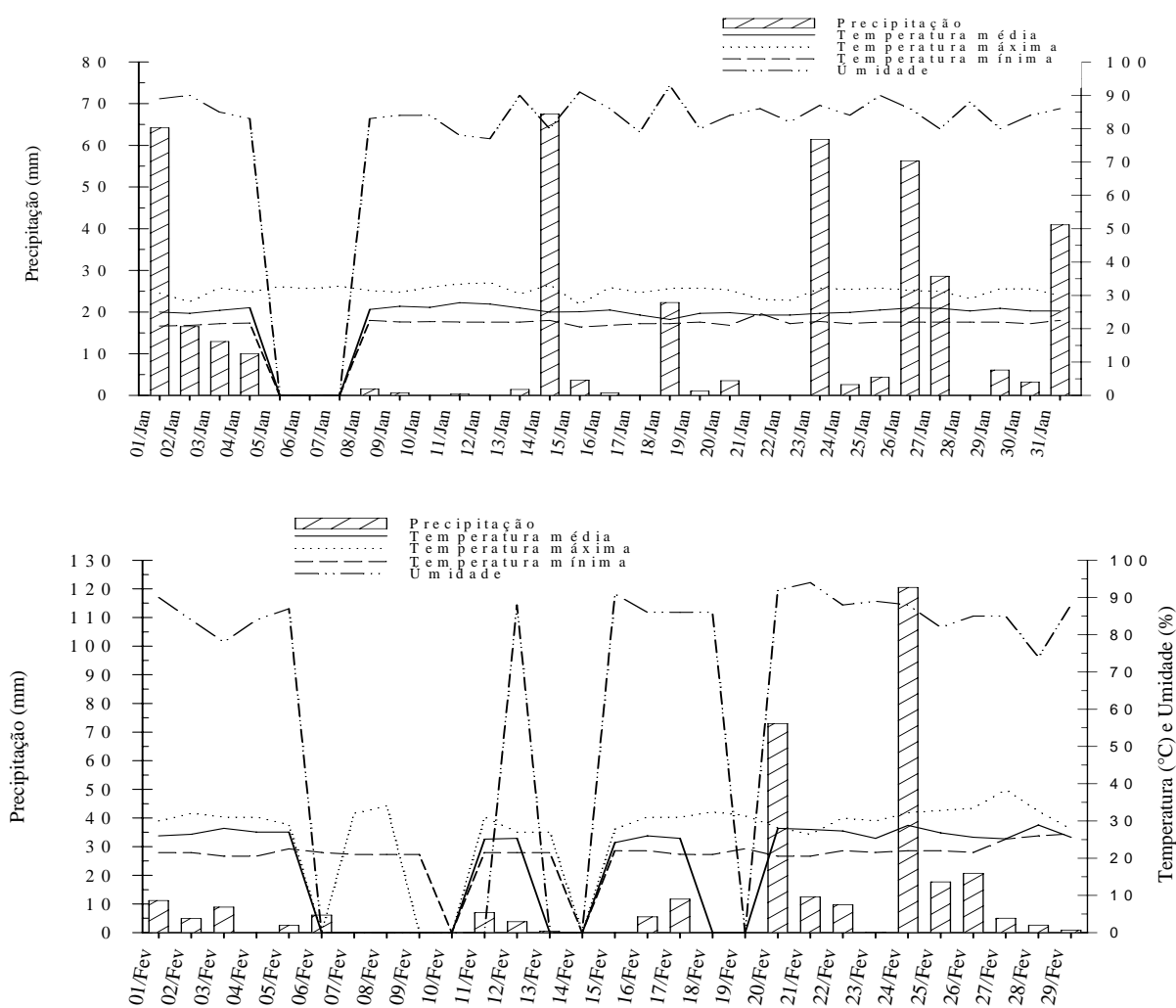


Figura 2. Dados climáticos referentes aos meses de janeiro e fevereiro de 2008 (segunda época de coleta de pupas), do município de Tailândia, Pará.

Amostras de lagartas de *Euprosterina* sp., e *Automeris* sp., e/ou pupas de *Sibine* spp., *Opsiphanes invirae* e *Brassolis sophorae* infectadas e/ou parasitadas foram coletadas nas plantações de dendê do Grupo Agropalma. Essas duas últimas

consideradas os desfolhadores mais importantes dos dendezeiros nos plantios.

O material coletado foi levado para os laboratórios de fitossanidade do complexo agroindustrial da Agropalma, em Tailândia, e de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará. Pupas e lagartas foram individualizadas em potes plásticos transparentes e colocadas em câmara tipo B.O.D. à  $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $75 \pm 10\%$  UR e fotofase de 12 horas até a emergência de parasitóides. Exemplares foram em seguida montados e ou colocados em meio líquido (álcool 70%) e enviados para identificação.

Larvas infectadas por vírus e fungos foram congeladas à  $-20^{\circ}\text{C}$  em sacos plásticos e separadas por espécie de hospedeiro e área encontrada. Amostras com vírus foram enviadas para identificação por especialistas do laboratório de virologia do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Viçosa (UFV) onde amostras líquidas foram colocadas em eppendorf para análises moleculares e para visualização em microscópio eletrônico sob a supervisão do Professor Sérgio de Paula. As amostras de pupas de *O. invirae* e lagartas de *B. sophorae* infectadas por fungos foram isoladas em placas de Petri e realizados procedimentos (postulados) para identificação na UFV e também levados a especialista da Embrapa Amazônia Oriental Dra. Jaqueline.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Parasitóides

Tabela 1. Identificação das principais espécies de parasitóides e seus hospedeiros em cultivos de dendê de agosto a outubro de 2007, fevereiro e março de 2008. Coordenadas UTM 22 S, SAD69, nas fazendas do Grupo Agropalma, município de Tailândia, Pará.

Espécie	Categorias de Parasitismo*	Hospedeiros	UTM-X/UTM-Y (Localização)
<b>Chalcididae</b>			
<i>Brachymeria annulipes</i>	Endo. Solit.	Imaturos de <i>O. invirae</i>	750221/9726782
<i>Brachymeria Koeleri</i>	Endo. Solit.	Imaturos de <i>O. invirae</i>	751005/9734240
<i>Brachymeria pandora</i>	Endo. Solit.	Imaturos de <i>Saliana sp.</i>	760323/9747080
<i>Conura</i> ( <i>Ceratismicra</i> )	Endo.grega.	Imaturos de <i>O. invirae</i> e <i>B. sophorae</i>	760323/9747080
<i>Conura</i> (C.)	Endo. grega	Imaturos de <i>O. invirae</i> e <i>Hispoleptis sp.</i>	760323/9747080
<i>Conura</i> (C.) <i>comescens</i>	Hiper.	Pupas de <i>Cotesia sp.</i> sobre <i>O. invirae</i>	722327/9718654
<i>Conura</i> (C.) sp.	Endo. grega	Imaturos de <i>O. invirae</i>	765229/9748448
<i>Conura</i> sp. <sup>1</sup>	Endo. grega	Imaturos de <i>O. invirae</i> e <i>Hispoleptis sp.</i>	756239/9736464
<i>Conura</i> sp. <sup>2</sup>	Endo. grega	Imaturos de <i>O. invirae</i>	756239/9736464
<i>Conura</i> sp. <sup>3</sup>	Endo. grega	Imaturos de <i>O. invirae</i>	756239/9736464
<b>Braconidae</b>			
<i>Cotesia</i> sp. <sup>1</sup>	Endo. grega	Imaturos de <i>O. invirae</i>	750280/9728794
<i>Cotesia</i> sp. <sup>2</sup>	Endo. grega	Imaturos de <i>Sibine sp.</i>	740974/9720348
<i>Cotesia</i> sp. <sup>3</sup>	Endo. grega	Imaturos de <i>Sibine sp.</i>	740974/9720348
<i>Distatrix</i> sp.	Endo. grega	Imaturos de <i>Euprosterma sp.</i>	740974/9720348
<i>Rogas</i> sp.	Endo. Solit.	Imaturos de <i>Sibine sp.</i>	733626/9715140
<b>Eulophidae</b>			
<i>Horismenus</i> sp.	Endo. Solit.	Ovos de <i>B. sophorae</i> e <i>A. grandis</i>	736855/9706078
<b>Pteromalidae</b>			
<i>Perilampus</i> sp.	Hiper.	Pupa de Díptera em <i>O. invirae</i>	753983/9721594
<b>Ichneumonidae</b>			
<i>Baryceros viz. sibine</i>	Endo. Solit.	Pupa de <i>Sibine sp.</i>	736737/9706018
<b>Tachinidae</b>			
<i>Chetogena viz.</i>	Endo	Pupa de <i>O. invirae</i>	753291/9723356
<b>Sarcophagidae</b>			
Não identificado	Endo. grega	Pupa de <i>O. invirae</i>	753312/9731302

## 5.2. PREDADORES

Tabela 2. Identificação das principais espécies de predadores e suas presas, coletados em cultivos de dendê, nos meses de agosto a outubro de 2007 e nos meses de fevereiro e março de 2008, nas fazendas do Grupo Agropalma, município de Tailândia, Pará.

<b>Espécie</b>	<b>Presas</b>	<b>Local</b>
<b>Formicidae</b>		
<i>Wasmannia</i> sp.	Pupas de <i>O. invirae</i>	Plantio
<i>Crematogaster</i> sp.	Pupas de <i>O. invirae</i>	Plantio
<i>Solenopsis saevissima</i> (Fr.	Pupas e imaturos de <i>O. invirae</i>	Plantio
<i>Ectatomma quadridens</i>	Larvas de Diptera	Plantio
<i>Dinoponera gigantea</i> Perty,	Adultos e pupas de <i>O. invirae</i>	Plantio
<b>Pentatomidae</b>		
<i>Alcaeorrhynchus grandis</i> (Dallas)	Lagartas de <i>Opsiphanes</i> sp., <i>Brassolis</i> spp. e <i>Sibine</i> spp.	Plantio
Não identificado	<i>Sibine</i> sp.	Plantio
<b>Histeridae</b>		
<i>Hololepta</i> sp.	Lagartas de <i>Cyparissius daedalus</i> Cramer.	Plantio

### 5.3. ENTOMOPATÓGENOS

Tabela 3. Principais organismos entomopatógenos e seus hospedeiros, coletados em cultivos de dendê, nos meses de agosto a outubro de 2007 e nos meses de fevereiro e março de 2008, coordenadas UTM 22 Sul, SAD69, nas fazendas do Grupo Agropalma, município de Tailândia, Pará.

<b>Espécie</b>	<b>Hospedeiros</b>	<b>UTM-X/UTM-Y</b>
<b>Vírus</b>		
Não identificado	<i>Opsiphanes invirae</i>	756239/9736464
	<i>Euprosterna sp.</i>	740974/9720348
	<i>Automeris sp.</i>	753312/9731302
	<i>Sibine sp.</i>	740974/9720348
<b>Fungos</b>		
<i>Beauveria sp.</i>	<i>Brassolis sophorae</i>	753983/9721594
<i>Cordyceps sp.</i>	<i>Brassolis sophorae</i>	765229/9748448
<i>Paecilomyces sp.</i>	<i>Opsiphanes invirae</i>	750280/9728794

## 6. DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo de controladores biológicos de forma sistematizada em cultivos de dendezeiro no estado do Pará, o maior produtor nacional. Dez famílias, 18 gêneros e 28 espécies da entomofauna benéfica mais 3 gêneros de fungos e 4 espécies pragas infectados por vírus foram coletados e levados a taxonomistas para identificação. Doze desses foram identificados ao nível de espécie sendo pelo menos uma ainda não descrita.

### 6.1. PARASITÓIDES

#### 6.1.1. Chalcididae

As espécies de Chalcididae coletadas foram *Brachymeria annulipes*, *Brachymeria koeleri*, *Brachymeria pandora*, *Conura (Ceratosmicra) maculata* Fab., 1787, *Conura (C.) immaculata* Cresson, 1865, *Conura (C.) camescens* Delvare, 1992 e quatro espécies do gênero *Conura*, ainda não identificados. Indivíduos desse último gênero são parasitóides gregários, de lagartas do gênero *Brassolis* (Gonzaga & Lordello, 1952), e *Conura morleyi* Ashmead. Ambos foram coletados no estado de Alagoas próximo a fragmentos de mata atlântica com condições climáticas similares ao clima de Tailândia (p.ex., temperatura, umidade e precipitação), parasitando pupas de *B. sophorae* (L.) e *B. astyra* Godart em coqueirais (Marcicano *et al.*, 2007). Espécies do gênero *Conura* realizaram até 6,8% de parasitismo em cultivos convencionais de dendê, mas nos orgânicos, esses alcançaram até 12,3% de parasitismo, demonstrando impacto negativo de agroquímicos sobre esses organismos. Outros relatos mostram ser, bastante comum as associações de indivíduos de *Conura* spp. com *Opsiphanes* sp. (Herting, 1976; Rusczyk e Ribeiro 1998). *Brachymeria megaspila* Cameron e *Brachymeria carinata* Joseph, parasitam larvas de *Kophene minor* Moore e *Dasychra mendosa* Hueb em cultivos de dendê na Índia (Ponnamma, 2001).

Indivíduos do gênero *Brachymeria* foram observados realizando hiperparasitismo em pupas de um parasitóide da família Sarcophagidae durante as coletas, é relatada essa associação com Sarcophagidae (Burks, 1960; Grissel & Schauff, 1990; Marchiori, 2001, Silva *et al.*, 2005), Ichneumonidae (Mexsón y Chinchilla, 1992) e Calliphoridae (Bishop *et al.*, 1996).

#### 6.1.2. Eulophidae

Esta família, com cerca de 3000 espécies, é formada por insetos pequenos (0,4 a

0,6mm), a maioria *Horismenus* sp. Esse gênero é predominante no novo mundo, com distribuição principal na região Neotropical do planeta. Existem cerca de 53 espécies nas Américas (dez na região neártica, 39 nos trópicos, e quatro de ambas as regiões), e uma espécie da Europa. As espécies dessa família são parasitóides ou hiperparasitóides de uma grande variedade de hospedeiros, em maioria de larvas de coleópteros, dípteros e lepidópteros (LaSalle e Schauff, 1995). Espécies do gênero *Horismenus* parasitam, até, 60% de besouros-praga de grãos armazenados (Hansson *et al.*, 2004) e *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Ochoa *et al.*, 2004). *Horismenus bennetti* Schauff (Hymenoptera:Eulophidae) foi coletada como hiperparasitóide associado com ovos de besouros (*Diaprepes abbreviatus*) em *Citrus* sp. no Caribe e na Índia Oriental (De Santis, 1979; Ulmer *et al.*, 2008).

### 6.1.3. Pteromalidae

*Perilampus* sp. foi coletado sobre pupas de Dipteros saídos de *O. invirae*. Os Pteromalidae medem cerca de 1,2 a 6,7 mm de comprimento e, muitos apresentam coloração metálica. Sua biologia é variada em endoparasitóides e ectoparasitóides, formas solitárias e gregárias, indobiontes e cenobiontes, parasitóides primários e secundários. Muitos representantes desta família são utilizados em controle biológico de pragas e várias espécies são comercializadas em países como Estados Unidos e Colômbia. Larvas de *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera:Stenomidae) e *Spaethiella tristis* Boheman (Coleoptera:Chrysomelidae) foram parasitadas por espécies dessa família na Colômbia (Mariau, 2000)

### 6.1.4. Ichneumonidae

*Barycerus* viz. *sibine* foi encontrado nas fazendas do Grupo Agropalma e identificada pelo Professor Dr. Alexandre Aguiar da Universidade Federal do Espírito Santo. Os Ichneumonidae parasitam espécies de Limacodidae e algumas de Ocophoridae e Psychidae. Os gêneros melhor conhecidos são *Barycerus*, *Cassinaria*, *Filistina* e *Theronia* mas com baixo nível de parasitismo exceto para *Cassinaria* que parasita larvas jovens de Limacodidae. Existem relatos de hiperparasitismo por *Conura biannulata* Ashm, *Brachymeria* sp. e *Neotheronia* sp. Duas espécies de Ichneumonidae, *Theronia* sp. e *Barycerus* sp. foram coletadas na Colômbia por H.C. Guerrero e identificado por G. del Vare *Enicospilus dasichyrae* Cameron e *Gorypus* sp., foram relatados parasitando larvas e pupas de *Dasychra mendosa* Hueb na Índia (Reyes e Cruz



1986, Ponnamma, 2001 e Guerrero 1995).

#### **6.1.5. Braconidae**

A família Braconidae se distingue por ter 1 a 14 mm de comprimento (excluindo antenas e o ovipositor); antenas com oito a 98 segmentos, flagelo usualmente filiforme, nunca peniculada, serrada ou clavada, mandíbula bi-denteada, algumas vezes exodontes com três a sete dentes (Farias & Delvare, 2003). *Cotesia* é um grande gênero de parasitóides primários, com cerca de 1.500 a 2.000 espécies identificadas.

Pupas e imaturos de *O. invirae*, *Sibine* sp. e *Euprosterina* sp., foram coletadas em campo com parasitismo de *Cotesia* sp., *Rogas* sp. e *Distatrix* sp., respectivamente, todos esses gêneros da família Braconidae.

#### **6.1.6. Tachinidae**

A família Tachinidae é a mais importante da ordem Díptera para o controle biológico, pois quase todos os seus representantes são endoparasitóides solitários. Não se conhecem espécies hiperparasíticas e suas larvas são especializadas para viver no interior de outros organismos tendo peças bucais em forma de gancho para dilacerar tecidos vivos (Costa *et al.*, 2006; O'Hara e Wood, 2004). *Chetogena scutellaris* Wulp, 1890 (Diptera:Tachinidae) foi encontrada parasitando lagartas de *O. invirae* no período de coleta. Representantes desse grupo, como *Carcelia* sp. e *Eozenllia equitorialis* Townsend, o primeiro parasitóide larval e pupal de *Dasychra mendosa* Hb e o segundo, um importante parasitóide larval de psichideos em cultivos de dendê na Índia (Ponnamma, 2001).

#### **6.1.7. Sarcophagidae**

Os Sarcophagidae são insetos vivíparos e, raramente, ovovivíparos, com cerca de 600 espécies conhecidas na região neotropical (Shewell, 1987). Alguns de seus representantes são parasitóides, particularmente de Coleoptera, Hymenoptera e Orthoptera. Seus adultos são, geralmente, pretos com faixas cinza no abdômen e se alimentam de materiais à base de açúcar como néctar, seiva, suco de frutas e "honeydew" (Borror *et al.*, 1992). Poucos de seus representantes são parasitóides, mas com grande importância médico-sanitário por estarem, geralmente, associados a cadáveres humanos e de animais (Silva *et al.*, 2005).

## 6.2. PREDADORES

Insetos predadores são importantes Manejo Integrado de Pragas (MIP), por necessitarem de grande número de presas para completar seu desenvolvimento. Além disso, são móveis em todos os estágios predatórios e freqüentemente, observados movendo-se de uma presa para outra e são mais efetivos nos locais com populações de presas densas (Parra *et al.*, 2002), como em surtos de lagartas desfolhadoras na cultura de dendê (p.ex. *B. sophorae*, *O. invirae*, *Sibine* spp., etc.).

### 6.2.1. Formicidae

Todas as espécies de formigas predadoras encontradas são da família Formicidae e com grande abundância nas coletas, com os gêneros: *Wasmannia* sp., *Crematogaster* sp. (predando pupas de *O. invirae*) e *Solenopsis saevissima* (Hymenoptera:Formicidae) (predando lagartas e pupas de *O. invirae*), *Ectatomma quadridens* (Hymenoptera:Formicidae) predando larvas de Díptera, talvez seja, de alguma espécie parasitóide e *Dinaponera gigantea* (Hymenoptera:Formicidae) conhecida como falsatucandira (que predava adultos de *O. invirae*).

Muitas espécies da família Formicidae são predadoras e estão entre os primeiros insetos utilizados no controle biológico pelo homem. Apesar da sua pouca especificidade, podem desempenhar papel importante no controle biológico de pragas [p.ex., no controle de *Diatrea saccharalis* (Lepidoptera:Crambidae)] (Costa *et al.*, 2006).

As formigas são um grupo de insetos dominantes em plantações de óleo de palma em todo mundo. Um levantamento nas maiores áreas de plantio de dendê na Malásia constatou a diversidade da fauna de formigas com 30 espécies, sendo, apenas, comum um gênero como encontrado em nossa pesquisa (Pfeiffer *et al.*, 2008).

### 6.2.2. Pentatomidae

Ovos, ninfas e adultos do predador de lagartas *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas) (Hemiptera:Pentatomidae) foram coletados, cujos imaturos apresentam, inicialmente, coloração negro-avermelhada e, a partir do terceiro estágio, são preto-azulado-metálica, com uma bainha vermelha nas margens do pronoto (Lemos *et al.*, 2007b). Seus adultos são marrons, com manchas escuras no pronoto, espinhos no dobro dos ângulos humerais e expansões escuras ao longo das margens dorsolaterais do abdome. Os machos têm comprimento entre 18 e 21 mm e largura humeral de 9 a 12 mm (inclusive espinhos).

Suas fêmeas diferenciam-se dos machos por serem maiores, comprimento de 18 a 25 mm e largura de 11 a 14 mm (inclusive espinhos) (Zanuncio *et al.* 1993, Richman e Mead, 2000). Esse percevejo é, comumente ,encontrado predando lagartas em diferentes agroecossistemas, especialmente em algodão, girassol, erva mate, feijão, soja e eucalipto (Corrêa-Ferreira e Pollato 1985, Zanuncio *et al.* 1993, Malaguido e Panizzi 1998, D'Avila *et al.* 2006).

Uma espécie não identificada de percevejo predador da família Pentatomidae foi coletada se alimentando de imaturos de *Sibine* sp.

### 6.2.3. Histeridae

Indivíduos do gênero *Hololepta* sp. (Coleoptera:Histeridae) foram coletados entre folhas e bainhas das palmeiras e em armadilhas de captura de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera:Curculionidae), esse gênero mede aproximadamente 6mm e se encontra em todos os níveis do dendezeiro, inclusive cachos em formação, predam ovos e pequenas larvas de lepidópteros (Aldana e Calvache, 2002). A família Histeridae, tem mais de 330 gêneros e 3700 espécies em todo mundo, sendo especialmente abundantes nas zonas tropicais (Kovarik e Caterino, 2001; Yélamos e Ferrer, 1988; Mazur, 1997). Os Histeridae são, em sua maioria, predadores na fase larval e adulta e utilizam ambientes variados para sua alimentação como animais mortos, fezes, plantas em decomposição e substâncias similares. Esses recursos, em decomposição, atraem detritívoros que compõem parcela importante da alimentação desse grupo. Sua alimentação inclui larvas e adultos de insetos de várias ordens, e em especial dípteros (Summerlin *et al.*, 1990 e 1991; Arnett Jr., 1968). O acúmulo de matéria orgânica nas bainhas do dendezeiro pode servir de abrigo e recurso para espécies pragas. Histeridae têm sido direcionados para o controle da mosca-dos-chifres *Haematobia irritans* L. (Díptera:Muscidae), a principal praga da pecuária nos Estados Unidos, a segunda na Austrália, e uma das quatro principais no Brasil (Honer e Gomes, 1990; Honer *et al.*, 1990).

### 6.2.5. Outros

Espécimes de predadores, incluindo aranhas, lagartos, pássaros, sapos, rãs, pererecas foram freqüentemente vistos nos dendezais e seus arredores. Imaturos de insetos como louva-deus (Mantodea) foram observados em plantas espontâneas nas bordas das parcelas além de vespas (Vespidae) e imaturos de neurópteros nas folhas do

dendê.

### **6.3. ENTOMOPATÓGENOS**

#### **6.3.1. Vírus**

Vírus entomopatogênicos são responsáveis por mortalidade significativa de insetos-praga nos mais variados ecossistemas, como agentes promissores de controle biológico. Larvas inoperantes ou doentes foram encontradas, periodicamente, sugerindo que epizootias estejam afetando, especialmente, quatro espécies de lagartas desfolhadoras do dendê com sinais de infecção por vírus: *Opsiphanes invirae*, *Euprosterina* sp., *Automeris* sp. e *Sibine* sp..

A utilização de vírus em lagartas desfolhadoras no dendê é um bom exemplo, pois lagartas enfermas são coletadas no campo, congeladas e armazenadas. Posteriormente, são maceradas em liquidificador, diluídas em água e com a calda faz-se à aplicação no campo. No entanto, pouco se conhece sobre a concentração dos poliedros virais nas lagartas e a concentração viral como o uso da melhor quantidade de lagartas para oferecer o melhor controle. Uma vez identificado o vírus, vislumbra-se a possibilidade de se realizar testes futuros do nível de correto de concentração viral/calda, para maximizar a efetividade na inoculação do entomopatógeno que será liberado no ambiente, para provocar uma epizootia induzida nos cultivos de dendê. O vírus NoarCPV da família Reoviridae foi identificado na província de Tocache, Peru, região tropical, em plantios industriais de dendê e aplicações de calda desse inseticida reduziu surtos populacionais de *Norape argyrrhorea*, Hubner (Lepidoptera:Megalopygidae), abaixo do nível de dano econômico (Zeddám *et al.*, 2003; Almeida e Batista, 2006)

#### **6.3.2. Fungos**

Fungo do gênero *Paecilomyces* foi identificado de pupas de *O. Invirae* coletadas na mesma época. De maneira geral, os fungos promoveram 26,4 % de parasitismo em plantações de dendê em Tailândia. Em algumas parcelas da fazenda esse controle pode chegar a 90%. Na Colômbia, concentrados de fungos *Beauveria bassiana* e *Paecilomyces* sp. foram testados a partir e 1990 com resultados bastante positivos, nunca menores a 22% de mortalidade (Guerreiro, 1995).

Amostras de lagartas de *B. sophorae* mumificadas por fungo foram coletadas dentro do abrigo desse inseto em fevereiro de 2008. Estas amostras, enviadas ao Dr.

Harry C. Evans, Principal Scientist Invasive Species Management da CAB International, segundo Comunicação Pessoal, “o gene da espécie de *Cordyceps*, ainda não foi tipificado, pois este tem características de vários gêneros, ainda, cadeias secas que foram analisadas apresentam esporos de *Paecilomyces* junto com esporos esféricos típicos de *Tolypocladium*, o que pode representar uma espécie nova do gênero *Cordyceps*”. *B. sophorae* infectadas e coletadas em solo foram identificadas pela Dra. Jaqueline da Embrapa Amazônia Oriental como sendo do gênero *Beauveria* sp., no entanto, essa identificação deverá ser realizada ao nível de espécie devido à importância desse grupo para o controle natural. *Metarhizium* e *Beauveria* spp. têm suas formas assexuadas anamórficas confundidas com o *Cordyceps* quando esse expressa sua forma sexual teleomórfica. *Cordyceps* é, comumente, encontrado regulando populações de insetos em florestas úmidas tropicais (Evans, 2006). No entanto, os dois anteriores são raramente encontrados nessas condições e foram isoladas várias espécies dessa larga variedade de fungos nos solos dessas florestas (Hughes *et al.*, 2004)

## 7. CONCLUSÕES

A identificação dos inimigos naturais nativos das pragas do dendê é um passo fundamental para se desenvolver metodologias de criação destes organismos, visando incrementar o controle biológico para se adequar ao Manejo Integrado de Praga do Dendê. Assim, é necessário manejar o ambiente para fornecer condições adequadas de vida (alimento, abrigo, plantas atrativas, etc.) aos agentes de controle biológico. É necessário, ainda, se estudar flutuações populacionais dos organismos benéficos com as variações climáticas sobre as áreas de cultivos em Tailândia, para estabelecer relações entre a estrutura ou fenologia vegetal com os requerimentos climáticos destes organismos benéficos.

Mais de 80 pragas de dendê foram identificadas e, somente algumas poucas causam danos econômicos, isso devido ao papel dos reguladores biológicos que tem sido altamente eficiente. Esses devem ser preservados e incrementados para manter o equilíbrio natural e diminuir a necessidade de uso de produtos químicos.

Um complexo de inimigos naturais foi identificado em lepidópteros desfolhadores, *Brachymeria annulipes*, *Brachymeria Koeleri*, *Brachymeria pandora*, *Conura* (*Ceratasmicra*) *maculata*, *Conura* (*C.*) *immaculata*, *Conura* (*C.*) *comescens*, *Conura* (*C.*) *sp nov.*, *Conura* spp., *Cotesia* spp., *Distatrix* sp., *Rogas* sp., *Horismenus* sp., *Perilampus* sp., *Baryceros* viz. *sibine*, *Chetogena* viz. *scutellaris* (parasitóides); *Wasmannia* sp., *Crematogaster* sp., *Solenopsis saevissima*, *Ectatomma quadridens*, *Dinoponera gigantea*, *Alcaeorrhynchus grandis* (predadores); *Beauveria* sp., *Cordyceps* sp., *Paecilomyces* sp. (fungos) e os vírus não identificados. Estes precisam ser mais bem entendidos quanto a sua biologia e comportamento para fornecer informações sobre o real desempenho desses organismos benéficos nas condições ambientais da região Amazônica e maximizar sua eficiência apoiado por criações massais.

Existem vantagens específicas para cada organismo que deverão ser exploradas de acordo com as necessidades sócio-econômicas e ambientais em programas de controle biológico. Bons exemplos disso são as espécies identificadas do gênero *Conura*, que mostram uma alta fecundidade e um curto ciclo de vida, demandando baixos custos e investimentos, espécies de *Cotesia* com ampla utilização em programas de controle biológico, *A. grandis* que controlam surtos localizados de lagartas desfolhadoras e os agentes entomopatogênicos que com novas pesquisas podem maximizar o seu efeito em pragas reduzindo a necessidade do uso de agroquímicos.

Múltiplas interações entre predadores, parasitóides e a vegetação são complexas e possivelmente bastante específicas em muitos casos. Por exemplo, algumas ervas podem atrair parasitóides e seus hiperparasitóides. No caso, o incremento dessas ervas pode favorecer algum inimigo natural importante e o caminho para entender essas relações é longo e requer a cooperação de várias áreas como entomologia, botânica, climatologia, ecologia, biologia entre outras.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDANA, R.C.; CALVACHE, H. (2002). Biología, hábitos y manejo de *Cyparissius (Castnia) daedalus* Cramer, Barrenador gigante de la palma. **Boletín Técnico n. 15**. Cenipalma, Bogotá. p. 20.

ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A. (2006). Microrganismo no controle de pragas. In: PINTO, A.S.; NAVA, D.E.; ROSSI, M.M.; SOUZA, D.T.M. (Eds.). **Controle biológico de pragas: na prática**. Piracicaba: ESALQ, p. 35-44.

AGRIANUAL. (2006). **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, Consultoria & Agroinformativos, 504p.

AGRIANUAL. (2009). **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, Consultoria & Agroinformativos, 497p.

ARNETT JÚNIOR., R.H. (1968). The beetles of the United States. **Ann Arbor: The American Entomological Institute**, cap. 26, p. 369-384.

AYALA L.D.; CALVACHE H.; LEIVA F.A. (2004). Evaluación de técnicas de aplicación de *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae) para el control del barrenador gigante de la palma *Cyparissius daedalus* Cramer en los llanos orientales de Colombia. **Agronomía Colombiana**. 22: 119-127

BARCELOS, E.; CHAILLARD, H.; NUNES, C.D.M.; MACÊDO, J.L.V.; RODRIGUES, M. do R.L.; CUNHA, R.N.V. da; TAVARES, A.M.; DANTAS, J.C.R.; BORGES, R. S.; SANTOS, W.C. (1995). **A cultura do dendê**/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental. Brasília: EMBRAPA-SPI, 68 p. (Coleção Plantar, 32).

BASTOS, T.X.; MÜLLER, A.A.; PACHECO, N.A.; SAMPAIO, S.M.; ASSAD, E.D.; MARQUES, A.F.S. (2001). Zoneamento de risco climático para a cultura do dendê no Estado do Pará: resultados preliminares. In: MÜLLER, A.A.; FURLAN JÚNIOR, J. (Ed.). **Agronegócio do dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o**



**desenvolvimento sustentável da Amazônia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 213-216.

BISHOP, D.M.; HEATH, A.C.G.; HAACK, N.A. (1996). Distribution, prevalence and host associations of Hymenoptera parasitic on Calliphoridae occurring in flystrike in New Zealand. **Medical and Veterinary Entomology**, 20: 365-370.

BORROR, D.J.; TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. (1992). **An introduction to the study of insects.** 6ª edição. Saunders College Publishing, Philadelphia.

BURKS, B.D. (1960) A revision of the genus *Brachymeria* Westwood. In: America North and Mexico (Hymenoptera: Chalcididae). **Transactions of the American Entomological Society** 86: p. 238-239.

CAMPOS, I. (2003). **Biodiesel e Biomassa: Duas fontes para o Brasil.** Revista Eco 21, Ano XIII, Edição 80, Julho 2003. Disponível em: <[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/artigos/bio\\_diesel\\_massa.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/artigos/bio_diesel_massa.html)>. Acesso em: 15/11/2006.

CHINCHILLA, C.M.I. (1992). **Fauna perjudicial em palma aceitera.** Cía. Palma Tica\ASD, Costa Rica. 41p.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; POLLATO, S.L.B. (1985) **Biologia do percevejo predador *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas).** Embrapa CNPSO, Documentos, v. 15, p. 85-87.

COSTA, V.A.; BERTI FILHO, E.; SATO, M.E. (2006) Parasitóides e predadores no controle de pragas. In: PINTO, A.S.; NAVA, D.E.; ROSSI, M.M.; SOUZA, D.T.M. (Eds.). **Controle biológico de pragas: na prática.** Piracicaba: ESALQ, p. 25-34.

CROCOMO, W.B. (1990). **O que é manejo de pragas.** In: CROCOMO, W.B. (Ed.), **Manejo integrado de pragas.** Botucatu, UNESP, 358p.

D'AVILA, M.; COSTA E.C.; GUEDES, J.V.C.. (2006). Bioecologia e manejo da

broca-da-erva-mate, *Hedypathes betulinus* (Klug, 1825) (Coleoptera: Cerambycidae). **Ciência. Florestal** 16: 233-241.

DE SANTIS, L. (1979). **Catálogo de los Himénopteros Calcidoideos de América al sur de los Estados Unidos**. Publicación Especial Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires p. 271.

DELVARE, D.; GENTY, P. (1992). Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma aceitera em América Tropical. **Oléagineux**, 47: 551-558.

DESMIER DE CHENON, R.; MARIAU, D.; MONSARRAT, P.; FEDIERE, G.; SIPAYUNG, A. (1987). **Research into entomopatogenic agents of viral origin in leaf-eating Lepidoptera of the oil palm and coconut**. In: Proceedings of the 1987 Intl. Oil Palm/Palm Oil Confer. PORIM, Malaysia. p. 471-479.

DESMIER de CHENON, R.; SIPAYUNG A.; SUDHARTO, P.S. (1990) The importance of natural enemies on leaf-eating caterpillars in oil palm plantations in Sumatra, Indonesia – uses and possibilities. In: JALANI S.; ZIN Z.Z.; PARANJOTHY K.; DARUS, A.; RAJANAIDU N.; CHEAH,MWBASRI, S.C; HENSON I.E.; MOHD TAYEB D. (Eds) **Proceedings** of 1989 International Palm Oil Development Conference – Agriculture, part i-xxii, pp. 1–588. Kuala Lumpur: Palm Oil Research Institute Malaysia p. 245-262.

EBERHARD, W.G. (1977). Aggresive chemical mimicry by the bolas spider. **Science** 198:1173-1175.

EVANS, H.C. (2003). Use of clavicipitalean fungi for the biological control of athropod hosts. In: WHITE JÚNIOR, J.F.; BACON, C.W.; HYWEL-JONES, N.L.; SPATAFORA, J.W. (Eds.). **Clavicipitalean Fungi: Evolutionary Biology, Chemistry, Biocontrol and Cultural Impacts**. Marcel Dekker. p. 517–548.

EVERS, C. (1976). **Oil palm insects and diseases at San Alejo, Honduras**. Tropical Agricultural Research Service, La Lima, Honduras (sem pág.).

EVERS, C. (1979). *Opsiphanes control in San Alejo*. Div. of Tropical Res. la Lima, Honduras (Informe interno, sem pág.).

FARIAS, D.C.; DELVARE, G. (2003). Lista de los géneros y especies de la familia Chalcididae (Hymenoptera: Chalcidoidea) de la región Neotropical. **Biota Colombiana**, 4: 123-145.

FERREIRA, J.M.S.; LIMA, M.F.; SANTANA, D.L.Q.; MOURA, J.I.L.; SOUZA, L.A.. (1998). Pragas do coqueiro. In: J.M.S. FERREIRA, D.R.N. WARWICK; L.A.; SIQUEIRA (Eds.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2ª ed., rev. e ampl. Brasília, Embrapa-SPI. Aracaju, Embrapa-CPATC, 292p.

FERWERDA, J.D. (1975). Ecophysiology of the african oil palm. In: ALVIM, P. (Ed.). **Ecophysiology of tropical crops**. Ilheus: Ceplac, 2: p. 1-49.

GENTY, P. (1978). Morfología y biología de un desfoliador de la palma africana en América Latina: *Stenoma cecropia* Meyrick. **Oléagineux**, 33: p. 421-427.

GENTY, P. (1984). Estudios entomológicos com relación a la palma aceitera en América Latina. **Palmas**, 5: 22-31.

GENTY, P. (1989). **Manejo y control de las plagas de la palma aceitera en América tropical**. Curso ASD para agrónomos y administradores de Palmas de Oriente, Colômbia. 11p.

GENTY, P.; MARIAN, D. (1975). Utilización de un germen entomopatógeno en la lucha contra *Sibine fusca*. **Oléagineux**, 30: 349-354.

GENTY, P.; DESMIER DE CHENON, R.; MORIN, J.P. (1978). Las plagas de la palma aceitera en América Latina. **Oléagineux**, 33: 324-594.

GODFRAY, H.C.J. (1994). **Parasitoids: Behavioral and Evolutionary**. Ecology. Princeton: Princeton University Press. 473p.

GONÇALVES, A.C.R. (2001). Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.). In: CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. (Eds.). **Ecofisiologia de culturas extrativas: cana-de-açúcar, seringueira, coqueiro, dendezeiro e oliveira**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, p. 95-112.

GONZAGA, L.; LORDELLO, L.G.E., (1952), Sobre os inimigos naturais da lagarta das palmáceas *Brassolis sophorae sophorae* (L.) (Lep., Brassolidae). **Anais da Escola Superior Agricultura “Luiz de Queiroz”**, 9: 23-30.

GRISSEL, E.E.; SCHAUFF, M.E. (1990). A handbook of the families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). **Entomol. Soc. Wash.** [S.l.].

GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONE, E. (2000). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria, UFSM/CCR/DFS, 248p.

GUERRERO, H.C. (1995). **Manejo integrado de plagas de la palma de aceite**. In: XI Conferência Internacional sobre Palma de Aceite. v. 16, 323p.

HANSSON, C.; AEBI, A.; BENREY, B. (2004). *Horismenus* species (Hymenoptera: Eulophidae) in a bruchid beetle parasitoid guild, including the description of a new species. **Zootaxa** 548: 1-16.

HERTING, B. (1976). Lepidoptera, Part 2 (Macrolepidoptera). A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or prey/enemy (Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control) 7: 186.

HIGUERA, O.A. (2002). Evaluación de *Steinernema carpocapsae* como controlador microbiano de *Cyprazsius daedalus* (Cramer) en el cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en el municipio de San Martín (Meta). **Facultad de Agronomía. Bogotá, Universidad Nacional**: 84: 102-112.

HONER, M.R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. (1990). **Programa de controle da mosca dos chifres**. 1. Brasil Central. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 3p. (Comunicado Técnico, 34).

HONER, M.R.; GOMES, A. (1990). **O manejo integrado da mosca dos chifres, berne, carrapato em gado de corte.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 60p. (Circular Técnica, 22).

HUGHES W. O. H. <sup>(1)</sup> ;

HUGHES, W.O.H.; THOMSEN, L.; EILENBERG, J.; BOOMSMA, J.J. (2004). Diversity of entomopathogenic fungi near leaf-cutting ant nests in a neotropical forest, with particular reference to *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*. **Journal of invertebrate pathology** 85: 46-53.

KOVARIK, P.W.; CATERINO, M.S. (2001). Histeridae. In: ARNETT, R.H.; THOMAS JÚNIOR, M.C. (Eds.). **Besouros americanos: Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia.** v. 1. CRC Press LLC, Boca Raton,

LASALLE, J.; SCHAUFF, M.E. (1995). Eulophidae. In: HANSON, P.E. & GAULD, I.D. (Ed.), **The Hymenoptera of Costa Rica**, Oxford University Press, p. 315-329.

LASALLE, J.; GAULD, I.D. (1993). Hymenoptera: their diversity, and their impact on diversity of other organisms. In: LASALLE, J.; GAULD, I.D., (Eds.). **Hymenoptera and Biodiversity.** CAB International, Washington, D.C. 320p.

LEMOS, W.P.; EVANGELISTA JÚNIOR, W.S.; RIBEIRO, R.C. (2007a.). Potencial de emprego de percevejos predadores em cultivos amazônicos. In: POLTRONIERI, L.S.; VERZIGNINASSI, J.R. (Eds.). **Fitossanidade na Amazônia: Inovações e Tecnologias.** 3 ed. Belém: Embrapa, 2007, v.1, p.249-274.

LEMOS, W.P.; RIBEIRO, R.C. ; BERNARDINO, A.S. ; BUECKE, J. ; MÜLLER, A.A. (2007b.) **Predação de lagartas desfolhadoras do dendezeiro por *Alcaeorrhynchus grandis* (Hemiptera: Pentatomidae),** (Comunicado Técnico). 4p.

LUCHINI, F.; MORIN, J.P.; ROCHA DE SOUZA, R.L.; DIMA, E.J.; SILVA, J.C.. (1984). **Inimigos naturais de *Sibine* spp., *Sibine nesea* e *Euprosterina elaeasa* (Lep.,**

**Limacodidae) constatados em plantações de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.), nos estados do Pará, do Amazonas e da Bahia.** EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. 22: p.1-4.

MACEDO, J.L.V.; RODRIGUES, M.R.L. (2000). Solos da Amazônia e o cultivo do dendezeiro. In: VIÉGAS, I.J.M.; MÜLLER, A.A. (Eds.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p. 73-87.

MADDOX, J.V. (1987). Use of insect pathogens in pest management. In: METCALF. R.L.; LUCKMANN, W.H. (Eds.) **Introduction to insect pest management.** John Wiley & Sons, New York. p.175-215.

MALAGUIDO, A.B.; PANIZZI, A.R. (1998). *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas): an eventual predator of *Chlosyne lacinia saundersii* Doubleday & Hewitson on sunflower in Northern Paraná State. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil.** v. 27, p. 671-674.

MARCHIORI, C.H. (2001). Ocorrência de *Brachymeria podagrica* (Fabricius) (Hymenoptera: Chalcididae) como parasitoide de *Peckia chrysostoma* (Wiedemann) (Díptera: Sarcophagidae) no Brasil. **Entomología y Vectores.** 8: 513- 517.

MARCICANO, M.D.L.; LIMA, I.M.M.; TAVARES. M.T.; CASAGRANDE, M.M. (2007). Parasitism of *Brassolis sophorae laurentii* Stichel (Lepidoptera: Nymphalidae, Brassolinae) Pupae by *Conura morleyi* (Ashmead) (Hymenoptera: Chalcididae, Chalcidini), in the State of Alagoas, Brazil. **Neotropical Entomology.**, 4: 629-631.

MARIAU, D.; DESMIER DE CHENON, R. (1990). Importance of the role of entomopathogenic viruses in oil palm leaf-eating Lepidoptera species: prospects for developing biological control methods. **Oléagineux**, 45: 487-491.

MARIAU, D. (2000). **La fauna de la palma de azeite y del cocotero: Los insectos y ácaros plagas e sus enemigos naturales.** Les Biographies du Cirad, Centre de coopération Internationale 231p.

MAZUR, S. (1997). **Um catálogo de Histeridae mundo**. Genus (Complemento) p.1-373.

MEXSÓN, R.G.; CHINCHILLA, C.M.I. (1992). Entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera em América Central. **Manejo Integrado de Plagas**, 20/21: 1-7.

MEXSÓN, R.G. & CHINCHILLA, C.M.I., (1996). Enemigos naturales de los artrópodos perjudiciales a la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América tropical. **Oil Palm**, 13: 9-33.

MOURA, J.I.L.; VILELA, E.F. (1998). **Pragas do coqueiro e dendezeiro**. 2ed.-Viçosa: Aprenda Fácil. 124p.

MÜLLER, A.A.; ALVES, R.M. (1997). **A dendeicultura na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 44p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 91).

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS), (1979). Microbial control agents. In: **Microbial processes: promising technologies for developing countries**. National Academy of Sciences, Washington, D.C., p.80-106.

OCHOA, J.M.; CARPENTER, J.E; GUTIÉRREZ, R.L.; FOSTER, J.E.; RAMÍREZ, M.G., SAHAGÚN, C.A.A.; LARIOS, J.F. (2004). Natural distribution of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in México. **Florida Entomologist** 87: 461-472.

O'HARA, J.E.; WOOD, D.M. (2004). **Catalogue of the Tachinidae (Diptera) of America north of Mexico**. Memoirs on Entomology, International. v. 18. 410 p.

ORELLANA, F. (1986). **Control biológico del defoliador de la palma aceitera, *Sibine fusca* Stoll (Lep. Limacodidae)**. INIAP, Bol. Divulgativo N° 170, Est. Exp. Santo Domingo, Ecuador. 10 p.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (2002). **Controle Biológico no Brasil - Parasitóides e Predadores**. São Paulo: Manole, 635p.

PERALTA, F.; VÁSQUEZ, O.; RICHARDSON, D.L.; ALVARADO, A.; BORNEMIZA, E. (1985). Effect of some soil physical characteristics on yield, growth and nutrition of the palm in Costa Rica. **Oléagineux**, 40: 423-430.

PFEIFFER, M.; TUCK, H.C.; LAY, T.C. (2008). Exploring arboreal ant community composition and co-occurrence patterns in plantations of oil palm *Elaeis guineensis* in Borneo and Peninsular Malaysia. **Ecography**, 31: 21-32.

PIANKA, E. (1994). **Evolutionary ecology**. New York: Harper Collins College Publishers, v.5, 484p.

PONNAMMA, K.N. (2001). Biological control of pests of oil palm. In: UPADHYAY, K.; MUKERJI, K.G.; CHAMOLA, B.P. **Biocontrol potential and its exploitation in Sustainable Agriculture**. 2: 235-260.

POSADA, F. (1988). Insectos involucrados com la enfermedad pestalotiopsis. In: B. RAMAKRISHNA, (Ed.). **Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana**, VI seminário. IICA-BID-PROCIANDINO Quito, Ecuador. 190p.

REIS, V.M. & CARVALHO, A.R.V.; BALDANI, V.L. (2001). **O dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. EMBRAPA Agroecologia. Boletim Técnico nº 138.

REYES, A.; CRUZ, M.A. (1986). **Principales plagas de la palma aceitera en América Tropical: manejo y control**. Curso sobre palma aceitera, United Brands, Oil Palm Divison. Costa Rica. 55p.

RICHARDSON, D.L. (1979). ***Opsiphanes* caused losses in San Alejo**. Cía Bananera de Costa Rica, Palm Research. Program, Coto, Costa Rica.

RICHMAN, D.B.; MEAD, F.W. (2000). **Predatory stink bug, *Alcaeorrhynchus***



*grandis* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). University of Florida: creatures from the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, 3p., (DPI Entomology Circular, 192).

RODRIGUES, M.R.L. (1993). Resposta do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) à aplicação de fertilizantes nas condições do médio Amazonas. **Tese de Mestrado** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 81p.

ROJAS, J.; CHINCHILLA, C.M.I.; AGUILAR, H. (1993). **Seasonal and spatial distribution of *Retractus elaeis* (Acari, Phytoptidae) and other acarids associated with oil palm in Costa Rica.** *Journal Plantation Crops*, India. 21: 88-96.

RUSZCZYK, A.; RIBEIRO, J.C. (1998). Mortalidade dos parasitóides *Spilochalcis morleyi* (Hymenoptera, Chalcididae) e *Xanthozona melanopyga* masculinas de *Brassolis sophorae* (Lepidoptera: Nymphalidae). **Revista Brasileira de Biologia** 58: 34-37.

SANTOS, M.A.S.; D'ÁVILA, J.L.; COSTA, R.M.Q.; COSTA, D.H.M.; REBELLO, F.K.; LOPES, M.L.B. (1998). **O comportamento do mercado do óleo de palma no Brasil e na Amazônia.** Belém: BASA. 27p. (Banco da Amazônia. Estudos Setoriais, 11). Disponível em: <<http://www.bancodaamazonia.com.br/download/estsetorial11.pdf>>. Acesso em: 15 de nov. 2006.

SILVA, C.G.; BONANI, J.P.; MARCHIORI, C.H.; TORRES, L.C.; AMARAL, B.B. (2005). Primeiro relato de *Brachymeria podagrica* (Fabricius, 1789) (Hymenoptera: Chalcididae) parasitando *Squamotoides trivittatus* (Curran, 1927) (Díptera: Sarcophagidae) no Brasil. **Ciencia. Agrotecnica.** 29: 485-486.

SIPAYUNG, A.; DESMIER de CHENON, R.; SUDHARTO, P.S. (1989). **Recent work with viruses in the biological control of leaf-eating caterpillars in North Sumatra, Indonesia.** In: SUKAINI, J. *et al* (Eds.). **Palm Oil Developments.** Conferencia. PORIM, Malaysia. p. 285-293.

SOUZA, L.A., CELESTINHO FILHO, P.; SILVA, A.B. (2000). Principais pragas do dendezeiro e seu controle. p. 275-333. In: VIÉGAS, I.J.M.; MÜLLER, A.A. (Eds.), A

cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 374p.

SUMMERLIN, J.W.; FINCHER, G.T.; ROTH, J.P. (1990). Predation by *Atholus rothkirchi* on horn fly. **Southwest. Entomology** 15: 253-256.

SUMMERLIN, J.W.; FINCHER, G.T.; ROTH, J.P.; MEOLA, S.M. (1991). Laboratory observations on the life history and habitats of *Phelister haemorrhous*. **Southwest. Entomology** 16: 311-315.

SHEWELL, G.E. (1987). Sarcophagidae. In: McALPINE J.F. (Ed.). **Manual of nearctic Diptera**, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, 2: pp 1159-1186.

ULMER, J.B.; DUNCAN, R.; PAVIS, C. PEÑA, J.E. (2008). Egg parasitoids of citrus weevils in Guadeloupe. **Florida Entomologist**, 91: 311 – 314.

VAN LENTEREN, J.C. (2000). Critérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, p.1-19.

VIÉGAS, A.S.; SMIT, L.; FÚRIA, L.R.R. (2000). Avaliação do dendezeiro como opção para o seqüestro de carbono na Amazônia. In: VIÉGAS, I.J.M.; MÜLLER, A.A. (Eds.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia**. Embrapa Amazônia Ocidental. p. 124-144.

VILLANUEVA, A.Y.; AVILA, M. (1987). **El gusano canasta, *Oiketicus kirbyi* Guild**. Boletim Técnico N° 2, FEDEPALMA, Colômbia. 28p.

YÉLAMOS, T.; FERRER, J. (1988). Catálogo preliminar de los histeridos de la fauna ibero-baleare (Coleoptera, Histeridae). **Graellsia**, 44: 159-203.

ZANUNCIO, J.C.; ALVES, B.A.; ZANUNCIO, T.V. (1993). Hemípteros predadores de

lagartas desfolhadoras de eucalipto, In: ZANUNCIO, J.C. (Ed.), **Manual de pragas em florestas: biologia, ecologia e controle**. Viçosa, IPEF: SIF. v. 1. 140p.

ZANUNCIO, J.C., MOLINA-RUGAMA, A.J.; SERRÃO, J.E; PRATISSOLI, D. (2001). Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Biocontrol Science and Technology** , 11: 331-337.

ZEDDAM, J.L.; CRUZADO, J.A.; RODRIGUEZ, J.L; RAVALLEC, M., SUBILETE, E.C. (2003). A cypovirus from the South American oil-palm pest *Norape argyrrhorea* and its potential as a microbial control agent. **BioControl**, 48: 101–112.