

SANDRA MARA DA SILVA GOMES

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CAPTURA DE *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* (CURCULIONIDAE) EM PLANTIOS DE PUPUNHA (*Bactris gasipaes*) E DENDÊ (*Elaeis guineensis*) NO SUL DA BAHIA

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

SANDRA MARA DA SILVA GOMES

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CAPTURA DE *Metamasius hemipterus* e
Rhynchophorus palmarum (CURCULIONIDAE) EM PLANTIOS DE PU-
PUNHA (*Bactris gasipaes*) E DENDÊ (*Elaeis guineensis*) NO SUL DA
BAHIA

Dissertação apresentada à Universi-
dade Federal de Viçosa, como parte
das exigências do Programa de Pós-
graduação em Entomologia, para ob-
tenção do título de *Magister Scientiae*

APROVADA: 14 de julho de 2008.

Eraldo Rodrigues de Lima
Co-orientador

José Henrique Schoereder
Co-orientador

José Inácio Lacerda Moura

Germi Porto dos Santos

Evaldo Ferreira Vilela
Orientador

Dedicatória

A memória de meu pai.
A minha mãe e irmãos e ao meu companheiro, Cláudio.
Que nunca duvidaram da minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui.

A minha mãe, Greuza e aos meus irmãos, Bruno e Guilherme, que sempre acreditaram que eu seria capaz.

Ao meu companheiro, Cláudio, por toda dedicação, amor, amizade, respeito, inspiração e paciência.

Aos meus futuros sogro e sogra, Sra. Umbelina e Sr. Jorge, pelo apoio e por ter cuidado do Godofredo.

Ao meu “cãopanheiro”, Godofredo pela “cãopanhia” e alegria.

Ao senhor Jorge Gabrielli, por me acolher em sua fazenda por acreditar e dar todas as condições para que esse trabalho pudesse se realizar.

Agradeço também aos funcionários das Fazendas Gabrielli, principalmente, ao Wagner, Marcos e Beto por toda força e ajuda. Obrigada ao Carivaldo por todo apoio.

Ao Zé Inácio por toda sua fundamental colaboração na a elaboração e execução desse trabalho. A sua família por me acolherem e me tratarem como filha. Obrigada a Eriene, minha “mãinha” baiana, a Júlia pelo quarto e ao João pelas conversas sobre os ritmos baianos.

Ao pessoal do laboratório pela amizade. Principalmente à Silvana, Farah e Amanda, por serem sempre tão legais.

Aos professores e co-orientadores Eraldo e Zé Henrique por todas as dicas, “puxões de orelha”, apoio e força.

Ao Zanuncio e Terezinha pela valiosa contribuição.

Ao Germi, por ter aceitado o convite de fazer parte da banca de defesa.

A Capes pela bolsa concedida.

Obrigada ao prof. Evaldo, por ter me dado à oportunidade de fazer parte desse fantástico mundo científico.

Obrigada a todos!

BIOGRAFIA

Sandra Mara da Silva Gomes, nascida em Juiz de Fora, Minas Gerais em 15 de Maio de 1979, filha de Aelson José Gomes (In memorian) e Maria Greuza da Silva Gomes. Graduei-me em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, em agosto de 2004. Em outubro de 2006 iniciei meu curso de Mestrado em Entomologia na Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURA EM ANEXO.....	x
RESUMO	xi
ABSTRAT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	8
2.1 GERAL	8
2.2 ESPECÍFICOS	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1 Eficiência de duas formulações comerciais de feromônio na coleta massal de <i>Metamasius hemipterus</i> e <i>Rhynchophorus palmarum</i> em agroecossistema de pupunha e dendê	9
3.2 Eficiência de armadilha tipo balde com funil utilizando diferentes iscas na captura de <i>Metamasius hemipterus</i> e <i>Rhynchophorus palmarum</i> em agroecossistema de pupunha	10

3.3	Avaliação de iscas a base de cana-de-açúcar e meristema de pupunha na atratividade de <i>Metamasius hemipterus</i> e <i>Rhynchophorus palmarum</i>	11
3.4	Análise Estatística.....	11
4	RESULTADOS	12
4.1	Eficiência de duas formulações de feromônio na coleta massal de <i>Metamasius hemipterus</i> e <i>Rhynchophorus palmarum</i> agroecossistema de pupunha e dendê.....	12
4.2	Eficiência de armadilha tipo balde com funil utilizando diferentes iscas na captura de <i>Metamasius hemipterus</i> e <i>Rhynchophorus palmarum</i> em agroecossistema de pupunha.....	20
4.3	Avaliação de iscas a base de cana-de-açúcar e meristema de pupunha na atratividade de <i>Metamasius hemipterus</i> e <i>Rhynchophorus palmarum</i>	20
5	DISCUSSÃO	21
6	CONCLUSÃO	27
7	FOTOS.....	28
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
9	ANEXOS.....	38

LISTA DE FIGURAS

Pág.

- Figura 1- Número de espécimes de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) coletada em armadilhas tipo balde aberto, em plantio de pupunha, contendo formulação combolure (preto) e rincoforol (vermelho) em função do tempo. As curvas plotadas no gráfico correspondem ao número de espécimes de *M. hemipterus* coletados por bloco. O experimento foi conduzido de outubro de 2007 a março de 2008..... 13
- Figura 2- Número de espécimes de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) coletados em armadilhas tipo balde aberto, em plantio de pupunha, contendo formulação combolure (preto) e rincoforol (vermelho) em função do tempo. As curvas plotadas no gráfico correspondem ao número de espécimes de *R. palmarum* coletados por bloco. O experimento foi conduzido de outubro de 2007 a março de 2008. 15
- Figura 3- Número de espécimes de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) capturados em armadilhas, de alvenaria em plantio de dendê, contendo os feromônios combolure (Biocontrole) e rincoforol (Interacta). Experimento conduzido de outubro de 2007 a março de 2008..... 17
- Figura 4- Número de espécimes de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) capturados em armadilhas, de alvenaria em plantio de dendê, contendo os feromônios combolure (Biocontrole) e rincoforol (Interacta). Experimento conduzido de outubro de 2007 a março de 2008..... 19
- Figura5- Número médio (+sd) de adultos de *M. hemipterus* e *R. palmarum* capturados em armadilhas do tipo balde aberto contendo somente cana-de-açúcar e meristema de pupunha, instaladas em plantio de pupunha no município de Uma-Bahia..... 20

LISTA DE TABELAS

Pág.

- Tabela 1- Modelos utilizados para calcular as diferentes curvas dos blocos em relação ao número de espécimes de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) capturados por cada uma das formulações (combolure e rincoforol) em função do tempo de experimento..... 12
- Tabela 2- Modelos utilizados para calcular as diferentes curvas dos blocos em relação ao número de espécimes de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) capturados por cada uma das formulações (combolure e rincoforol) em função do tempo de experimento..... 14
- Tabela 3- Modelos utilizados para calcular as curvas com relação ao número de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) atraídos pelas formulações em função do tempo de coleta..... 16
- Tabela 4- Modelos utilizados para calcular as curvas com relação ao número de indivíduos de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) atraídos pelas formulações em função do tempo de coleta..... 18
- Tabela 5- Probabilidade de captura *M. hemipterus* e *R. palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) em armadilhas do tipo balde com funil, no período de novembro de 2007 a março de 2008, em plantio de pupunha no sul da Bahia..... 20
- Tabela 6- Probabilidade de captura de *M. hemipterus* e *R. palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) em armadilhas contendo iscas de cana-de-açúcar e meristema de pupunha, em plantio de pupunha no sul da Bahia..... 20

LISTA DE FIGURAS EM ANEXO

	Pág.
Figura 1- Tipos de armadilhas utilizadas nos experimentos....	28
Figura 1A- Armadilhas do tipo balde aberto.....	28
Figura 1B- Armadilha do tipo tanque de alvenaria, detalhe para o interior da armadilha.....	28
Figura 1C- Armadilhas do tipo balde com funil.....	28
Figura 2- Tipos de liberadores.....	29
Figura 2A- Cápsula plástica do tipo Eppendorf safelock, liberador utilizado pela Interacta.....	29
Figura 2B- Sachê, tipo de liberador utilizado pela Biocontrole...	29
Figura 2C- Adulto do <i>Metamasius hemipterus</i> (Coleoptera: Curculionidae).....	29
Figura 2D- Adulto de <i>Rhynchophorus palmarum</i> (Coleoptera: Curculionidae).....	29
Figura 3A- Planta atacada por <i>M. hemipterus</i> . Detalhe para formação de casulo no interior do estipe da pupunheira.....	30
Figura 3B- Larva de <i>M. hemipterus</i> e casulo em formação na axila da folha da pupunheira.....	30
Figura 3C- Danos causados pelas larvas de <i>M. hemipterus</i> à planta de pupunha	30

RESUMO

GOMES, Sandra Mara da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2008. **Avaliação de Sistemas de Captura de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* (Curculionidae) em plantios de pupunha (*Bactris gasipaes*) e dendê (*Elaeis guineensis*) no sul da Bahia.** Orientador: Evaldo Ferreira Vilela. Co-orientadores: Eraldo Rodrigues de Lima e José Henrique Schoereder.

Metamasius hemipterus L. e *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) destacam-se entre as espécies de insetos-praga mais importantes para as culturas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e dendê (*Elaeis guineensis* Jacq), respectivamente. Além dos danos diretos, estas pragas podem atuar disseminando fungos e bactérias. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de atraentes na coleta massal de *M. hemipterus* e *R. palmarum* em agroecossistema de pupunha e dendê. Foram realizados três experimentos: no primeiro, duas formulações de feromônio, combolure e rincoforol, foram testadas em armadilhas do tipo balde aberto, em plantio de pupunha, e em armadilhas do tipo tanque, em plantio de dendê. O segundo, testou a eficiência de armadilhas do tipo balde com funil, em plantio de pupunha, utilizando três diferentes tipos de iscas (combolure+cana; rincoforol+cana e somente cana). E no terceiro experimento, avaliou-se dois tipos de iscas alimentares, geralmente, associadas a armadilhas com feromônio. Em plantio de pupunha, pode-se observar que a formulação combolure é mais eficiente que o rincoforol na atração de *M. hemipterus*. Para *R. palmarum*, não houve uma diferença significativa na atratividade entre as formulações. Em plantio de dendê, a formulação combolure foi mais eficiente que o rincoforol tanto para *M. hemipterus* quanto para *R. palmarum*. Armadilhas do tipo balde com funil mostraram-se eficiente na coleta de *M. hemipterus* e *R. palmarum*, mas não houve diferença significativa entre as iscas utilizadas. Iscas a base de cana-de-açúcar foram mais eficientes que meristema de pupunha na atratividade de *M. hemipterus* e *R. palmarum*. Pode se constatar, contudo, que tanto em pupunha quanto em dendê, as armadilhas que continham a formulação combolure coletou um número maior de *M. hemipterus* e *R. palmarum*. O uso de armadilhas do tipo balde e tanque iscadas com feromônio mais cana, pulverizadas com inseticida, quando abertas na região

superior são recomendadas quando se deseja coletar grandes quantidades de indivíduos. Mas em áreas pequenas, recomenda-se o uso de armadilhas do tipo balde com funil, pois não é necessária a utilização inseticida e devido a isso não eliminar possíveis predadores, que por ventura possam cair nas armadilhas.

ABSTRACT

GOMES, Sandra Mara da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July 2008. **Evaluation Systems capture *Metamasius hemipterus* and *Rhynchophorus palmarum* (Curculionidae) in peach palm plantations (*Bactris gasipaes*) and oil palm (*Elaeis guineensis*) in the south of Bahia.** Adviser: Evaldo Ferreira Vilela. Co-Adviser: Eraldo Rodrigues de Lima and José Henrique Schoederer.

Metamasius hemipterus L. and *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) stand out among the species of insect pests most important to the cultivation of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) and oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq), respectively. In addition to the direct damages, these pests can act spreading fungus and bacteria. This study aimed to evaluate the efficiency of the attractive collection of mass *M. hemipterus* and *R. palmarum* in agroecosystem of peach palm and oil palm. Three experiments were conducted: the first, two formulations of pheromone, combolure and rhynchophorol, were tested in trapping bucket-type open in peach palm plantation, and traps of the type tank in oil palm plantation. The second, tested the efficiency of traps type bucket with funnel in peach palm plantation, using three different types of baits (combolure+sugarcane; rhynchophorol+cane and sugar cane only). And in the third experiment, focuses on two types of baits feed usually associated with the pheromone traps. In peach palm plantation, you can see that the formulation is more efficient combolure that rhynchophorol the attraction of *M. hemipterus*. For *R. palmarum*, there was not a significant difference in attractiveness between the formulations. In oil palm plantation, the formulation combolure was more efficient than rhynchophorol both for *M. hemipterus* as to *R. palmarum*. Traps type Bucket with funnel shown to be efficient in the collection of *M. hemipterus* and *R. palmarum*, but there was no significant difference between the baits used. Lure the basis of sugar cane were more efficient than pejobaye meristem of the attractiveness of *M. hemipterus* and *R. palmarum*. It may be noted, however, that both in pejobaye how much in oil palm, traps containing the formulation combolure collected a greater number of *M. hemipterus* and *R. palmarum*. The use of bucket-type traps baited with pheromone tank and more sugar cane, sprayed with insecticide, when opened in the upper region are recommended

when you want to collect large numbers of individuals. But in small area, it is recommended the use of traps type bucket with funnel, because it is not necessary to use insecticide and because of that does not eliminate potential predators, which could possibly fall into the traps.

1. INTRODUÇÃO

O palmito é basicamente uma iguaria brasileira e pode ser obtido de várias espécies de palmeiras. No Brasil, as mais exploradas são aquelas do gênero *Euterpe*, em que está inserido o palmito juçara (*E. edulis*), nativo da Mata Atlântica e o açazeiro (*E. oleracea*), nativo da Amazônia. Dentre as palmeiras cultivadas para a produção de palmito destacam-se a pupunheira (*Bactris gasipaes*), também nativa da Amazônia, porém em região mais abrangente, englobando as Américas Central e do Sul.

O Brasil é o maior produtor, exportador e consumidor de palmito do mundo. A sua comercialização movimentava cerca de 300 milhões de dólares por ano no Brasil (IBGE, 1994). No entanto, a sustentabilidade desse mercado está comprometida, tendo em vista que mais de 90% da produção brasileira é oriunda do extrativismo, resultando em degradação ambiental com reflexos nas reservas naturais de palmito (Flori et al., 2000). Além disso, o palmito geralmente é extraído de palmeiras ainda jovens e de estoques naturais reduzidos o que leva a comercialização de palmitos fibrosos e de tamanhos irregulares. E a extração sem nenhum controle prejudica a regeneração natural das espécies ao terem seus ciclos reprodutivos interrompidos, com o corte prematuro das palmeiras.

O cultivo da pupunheira visando a produção de palmito vem se destacando como alternativa de produção sustentável e economicamente viável. Esta cultura apresenta as vantagens da precocidade de corte, boa produtividade, rusticidade, além de palmito de boa qualidade e sem escurecimento enzimático (Villachica, 1996).

No Brasil, o cultivo da pupunha foi intensificado a partir dos anos 90, sendo que a estimativa de área plantada em 1997 era de 5.600 ha (Bovi, 1997). Seu cultivo está, praticamente, em quase todos os Estados das regiões Sudeste, Centro Oeste e Norte, além dos Estados da Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte na região Nordeste. No estado da Bahia o cultivo da pupunha vem ganhando destaque principalmente nos municípios de Ilhéus, Uruçuca e Una (Bovi, 1997). A cultura da pupunha pode, assim, ser altamente rentável e constituir-se em excelente alternativa para o desenvolvimento agrícola de regiões litorâneas úmidas e quentes.

O cultivo do dendê também tem se mostrado interessante como alternativa para a diversificação nos trópicos, destacando-se a cultura racional da espécie *Elaeis guineensis* Jacq. Esta palmeira oleaginosa de origem africana foi introduzida no Brasil por volta do século XVI, por ocasião do tráfico negreiro, quando escravos oriundos principalmente de Angola, Benin e Moçambique transportavam sementes dentro de navios, as quais deram origem aos primeiros plantios no litoral do estado da Bahia (Savin, 1965).

A cultura do dendê destaca-se por sua alta capacidade de produção de óleo por unidade de área, não se conhecendo nenhuma outra planta tão eficiente para a produção de óleos. Do dendê extraem-se dois tipos de óleos: o óleo de palma que é largamente empregado na manufatura de cosméticos, fármacos, produtos domésticos e empregado também na indústria siderúrgica, onde é usado na fabricação de laminação de aço e como uma excelente fonte combustível. Este, principal produto do dendê, tem rendimento médio de quatro a cinco mil quilos de óleo/ha/ano. O óleo de palmiste, obtido a partir do processamento da amêndoa é utilizado na fabricação de sabão e pela indústria alimentícia, com rendimento médio de 300 a 500 Kg/ha/ano (Agrianual, 1996).

No Brasil, os plantios comerciais de dendê estão concentrados nos estados do Norte e Nordeste. Na região amazônica, o Estado do Pará tem a maior área plantada, com aproximadamente 40 mil ha, enquanto no nordeste, mais precisamente no sul do estado da Bahia, esta cultura se estende por 31mil ha de plantios comerciais, dos quais 20 mil ha são de dendezeiros subespontâneos na Mata Atlântica (Mesquita, 2002).

Como em outras culturas, a pupunheira e o dendezeiro sofrem injúrias causadas por pragas e doenças. Entre as pragas mais comuns a pupunheira destacam-se: *Metamasius hemipterus* L. e *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) e *Strategus aloeus* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) (Mora-Urpí et al., 1982). Recentemente, Vásquez et al. (2000), relatou que o escarabeídeo *Dynamis nitidulus* (Coleoptera: Scarabaeidae) provoca danos similares aos ocasionados por *R. palmarum*.

Dentre estes insetos o curculionídeo *M. hemipterus* é o que causa maior dano à cultura da pupunheira (Oquendo et al., 2004). Sua ocorrência está associada a numerosas espécies de plantas cultivadas na Costa Rica, entre elas, a pupunheira, cana-de-açúcar, banana, abacaxi e palmeiras ornamentais sendo que, o ataque e colonização dessas culturas dão-se normalmente após

injúrias decorrentes dos tratos culturais, doenças ou outros fatores que provoquem aberturas favoráveis à infestação (Méxon, 2000; Weissling & Giblin-Davis, 2003). Nos anos 80, Woodruff & Baranowski (1985) relataram a primeira ocorrência deste inseto em canaviais na Flórida, EUA. Dez anos após o registro de Woodruff & Baranowski, Sosa et al. (1997) dimensionaram os danos causados pela praga na cultura da cana-de-açúcar e relataram a dispersão por toda a Flórida. Ele foi detectado, pela primeira vez, no Brasil em 1993, nos municípios de Jundiá e Miracatu, SP, durante os meses de maio de 1993 a outubro de 1999, em palmiteiros de pupunha (Zorzenon et al., 2000).

Além dos danos diretos que impossibilita a comercialização do palmito, as injúrias causadas por *M. hemipterus* podem facilitar à entrada de microorganismos patogênicos, como fungos, bactérias, vírus e mesmo outros insetos, que penetram através das galerias feitas pela praga ocasionando sérios danos às plantas (Protti, 1998). *M. hemipterus* podem ser vetor do nematóide *Bursaphelenchus coccophilus* (Cobb) Baujard, causador da doença do anel-vermelho em plantas da família das Arecaceae, entre as quais o dendezeiro (Souza et al., 2000).

Os adultos de *M. hemipterus* vivem em média de 60 dias e as fêmeas ovipositam de 300 a 500 ovos (Castrillon & Herrera, 1986). As larvas danificam o estipe, escavando galerias profundas onde se transformam em adultos em aproximadamente dois meses (Giblin-Davis et al., 1994 a). No dendezeiro, esses insetos abrem galerias na base das axilas foliares impedindo a passagem da seiva e de nutrientes, provocando o enfraquecimento da planta (Souza et al., 2000).

Concernentes ao dendê, várias espécies de curculionídeos também causam injúrias a este cultivo em plantios comerciais na Ásia, África e América. Lever (1969) em seus estudos sobre os curculionídeos do gênero *Rhynchophorus* causadores de danos econômicos às palmeiras nos continentes asiático, africano e americano cita *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, *Rhynchophorus schach* Olivier, *Rhynchophorus papuanus* Kirsch, *Rhynchophorus phoenicis* Fabricius (Lever, 1969) e *Rhynchophorus palmarum* L.

No Brasil, mais especificamente no sul da Bahia, *R. palmarum* é a única praga de grande importância econômica dos dendezeiros (Moura et al., 1990). Recentemente, com a expansão dos cultivos de pupunha no sul desse estado,

o aparecimento *R. palmarum* nas plantações vem causando preocupação entre os produtores de palmito (Moura et al., 2006a). Segundo Souza et al. (2000), o curculionídeo *M. hemipterus* também causa danos consideráveis em plantios de dendê.

Além dos danos diretos causados pelas larvas do *R. palmarum*, que se alimentam da região meristemática do dendê, esta praga tem significativa relevância por ser o principal vetor da doença do anel vermelho. Adultos de *R. palmarum* apresentam longevidade de 45 a 60 dias; as fêmeas ovipositam uma média de 100 a 400 ovos durante o seu ciclo de vida, e elas põem seus ovos em pequenos orifícios feitos na região da coroa (Souza et al., 2000), e nas partes tenras das bases das folhas no estipe da planta (Moura et al., 2006a).

Embora não existam inseticidas registrados no Ministério da Agricultura para o controle de *R. palmarum* e para *M. hemipterus*, acredita-se que agricultores do sul da Bahia empregam inseticidas de ação sistêmica tanto contra o inseto como para o nematóide causador da doença do anel vermelho (Moura et al., 2006a). No caso do *M. hemipterus*, os adultos são mortos por carbofuram, chlorpyrifos, cyfluthrin, isofenphos e lindane (Giblin-Davis et al., 1996).

Medidas de controle com inseticidas e/ou biopesticidas, no entanto, podem aumentar substancialmente os custos da produção agrícola (Weissling et al., 2003). Desse modo, fungos entomopatogênicos, como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, têm considerável potencial de uso no manejo para o *R. palmarum* e *M. hemipterus* (Peña et al., 1995).

Ainda como medidas de controle, insetos predadores têm sido apontados como importantes fatores de regulação populacional (Ricklefs & Miller, 1999), mas existem poucos relatos a respeito da ação de predadores sobre *R. palmarum* e *M. hemipterus*. Para espécies do gênero *Metamasius* são encontrados predadores das famílias Labiduridae, Histeridae, Staphylinidae, Carabidae, Cicindelidae, Formicidae e Reduviidae (Siequeira et al., 1996, citado por Weissiling et al., 2003). Os histerídeos *Omalodes foveola* e *Hololepta quadridentata* foram encontrados em galerias no interior do rizoma e em pseudocaulis de bananeiras, predando larvas do coleóptero *Cosmopolites sordidus* e formas jovens de *M. hemipterus* (Mesquita, 2002).

Um possível agente regulador para *R. palmarum* é a mosca *Billaea rhynchophorae* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae). Essa mosca tem sido

encontrada parasitando larvas de *R. palmarum* em plantações de piaçava (*Attalea funifera* Mart.) e dendê no Sudoeste da Bahia (Moura et al., 2006b).

Entre as ferramentas utilizadas para o manejo do *M. hemipterus* e *R. palmarum*, tem-se os semioquímicos, como os feromônios em armadilhas, com formas, tipos e materiais diferentes, e geralmente associado a atrativos alimentares.

O controle de *R. palmarum*, por exemplo, era baseado no uso de atrativos alimentares, principalmente iscas a base de estipe de dendê, coqueiros ou cana-de-açúcar, freqüentemente banhados com inseticida, colocadas em diversos tipos de armadilhas para capturar e matar os adultos (Morin et al., 1988; Chinchila et al. 1990, 1992; Moura et al., 1991). Com a descoberta do feromônio de agregação do *R. palmarum*, o 2(E)-6-metil-2,4heptanol, conhecido por rincoforol (Rochat et al. 1991), passou-se a utiliza-lo como ferramenta de controle da praga. Com isso, esperava-se uma redução no uso de atrativos alimentares.

Entretanto, demonstrou-se que o feromônio exercia pouca ou nenhuma atratividade sobre os adultos quando utilizado sozinho, havendo a necessidade de associá-lo a algum atrativo alimentar que o tornava mais eficiente (Oehlschlager et al., 1992; Jaffé et al., 1993). Isto fez com que as técnicas de manejo visando o controle desta praga fossem aprimoradas, recomendando-se a associação do feromônio mais à presença de um atrativo alimentar.

Estudos, de campo, realizados em plantio de pupunha, na Costa Rica, testou-se a eficiência da atratividade do rincoforol, do metalure, feromônio de agregação liberado por machos do *M. hemipterus*, formado por dois compostos: 4-metil-5-nonanol e 2-metil-4-heptanol (Perez et al., 1997), e do combolure, mistura dos feromônios rincoforol e metalure, onde se constatou que a combinação dos feromônios (combolure) é mais eficiente para atrair *M. hemipterus* e *R. palmarum* (Alpizar et al., 2002).

Outro aspecto a ser considerado diz respeito ao tipo de armadilha empregado no sistema de coleta no campo. Para *R. palmarum* existe na literatura uma grande variedade de tipos de armadilhas, rotineiramente utilizadas no sistema de controle dessa praga. A armadilha do tipo balde com funil consiste de um balde plástico com funil adaptado à tampa, para facilitar a entrada, mas não a saída do inseto (Moura et al., 1990; Oehlschlager et al., 1992). Esse tipo é bastante utilizado, dispensa o uso de inseticida, mas tem a

desvantagem de apresentar um alto custo. A armadilha do tipo tanque consiste na construção de um recipiente de alvenaria devidamente cimentado na superfície do solo (Moura et al., 2006b), e a tipo feixe, que consiste de um conjunto de toletes de cana-de-açúcar que devem ser pendurado no tronco da pupunheira, coqueiro ou dendezeiro (Moura et al., 1998).

A utilização de feromônio representa uma técnica que não prejudica ao ecossistema e figura como um componente promissor no manejo integrado para um grande número de espécies de pragas em todo o mundo. A aplicação de feromônio, complementada com outros métodos de controle, possibilita a elaboração de novas estratégias para várias culturas, em diferentes condições. Isso vem ao encontro das duas principais questões que preocupam o setor agrícola atual: produzir alimentos sem resíduos tóxicos e baixar o custo de produção.

No Brasil nos últimos anos, o emprego de feromônios para o monitoramento de insetos praga tem aumentado consideravelmente e vem alcançando resultados promissores. Um exemplo de sucesso no emprego de semioquímico sintético para o controle de praga é o caso do besouro *Migdolus fryanus* (broca-da-cana), considerada a mais séria praga da cana-de-açúcar do país (Bento et al., 1995).

No âmbito da diversificação de cultivos no sul da Bahia, o plantio de pupunha e dendê vem expandindo-se, em função das condições climáticas favoráveis e pela possibilidade de alto rendimento por hectare. Porém, à expansão destes cultivos tem como fator limitante o ataque de pragas e doenças.

Por meio de incentivos de empresas nacionais e estrangeiras, pequenos e médios produtores da região sul da Bahia tem investido no cultivo de pupunha e dendê. Essas empresas fornecem aos produtores tecnologia, compram 100% da produção, promove treinamento de pessoal e ainda assistência técnica. A assistência técnica fornecida aos produtores inclui desde o manuseio de mudas até a forma de controlar eventuais pragas e doenças. A questão é que as pragas comuns a esses tipos de cultivos vêm se expandindo e por se tratarem de culturas novas, no caso da pupunha, pouco se sabe a respeito do controle de pragas e doenças e, a forma de controle sugerida e oferecida por essas empresas, não tem obtido sucesso.

Vários estudos já foram conduzidos sobre o manejo integrado do *R. palmarum*, tanto com relação a coco como dendê, no Brasil (Moura et al., 1998; Tiglia et al. 1998; Moura et. al, 2006b). Porém, no tocante a pupunha, especificamente no sul da Bahia, não existem estudos sobre o manejo integrado das pragas associadas.

Assim, considerando que o cultivo do dendezeiro e, mais recentemente o da pupunha vem expandindo-se no sudoeste da Bahia, o uso de feromônio combinado com a adoção de novas táticas de controle e/ou inovações, certamente poderá contribuir com as boas praticas agrícolas no manejo integrado de *M. hemipterus* e *R. palmarum*.

2. OBJETIVOS

2.1- Geral

Testar a eficiência de atraentes na coleta massal de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistemas de pupunha e dendê, na região sul da Bahia.

2.2- Específicos

I) Testar a eficiência de duas formulações de feromônio em armadilhas do tipo balde aberto, na coleta de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistema de pupunha, na região sul da Bahia.

II) Testar a eficiência de duas formulações de feromônio em armadilhas do tipo alvenaria, na coleta de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistema de dendê, na região sul da Bahia.

III) Testar dois tipos de atrativos alimentares utilizados em armadilhas, na coleta de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistemas de pupunha, na região sul da Bahia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos nos municípios de Uruçuca e Una, localizados no Sudoeste da Bahia (15° 15' 945" S). Estes municípios encontram-se em ambiente de Mata Atlântica, o clima é tropical úmido com precipitação pluviométrica anual média de 1.827mm, temperatura média anual de 24,7° C com máxima de 30, 9° C e mínima de 21,2° C e umidade relativa do ar de 70 a 80% (Faria et al., 2006).

No município de Uruçuca, os experimentos foram conduzidos nas Fazendas Gabrielli, onde existem áreas comerciais de palmito de pupunha com aproximadamente 60 ha.

No município de Una, os experimentos foram realizados na Estação Experimental da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira/Centro de Pesquisa do Cacau (CEPLAC/CEPEC) Lemos Maia (ESMAI), com área de 500 ha. A área utilizada como banco de germoplasma do dendê apresenta 14 ha, e o da pupunha, com dois hectares.

Os experimentos, conduzidos entre outubro de 2007 e abril de 2008, foram os seguintes:

3.1- Eficiência de duas formulações comerciais de feromônio na coleta massal de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistema de pupunha e dendê.

Para determinar a eficiência de duas formulações de feromônio na coleta massal de *M. hemipterus* e *R. palmarum* em plantios de pupunha e dendê, foram utilizadas as seguintes formulações: 2(E)-6-metil-2,4-heptanol (rincoforol), adquirida da empresa Interacta - Química Ltda, Maceió, AL, e a combinação das substâncias 2(E)-6-metil-2,4-heptanol + 4-metil-5-nonanol:2-metil-4-heptanol (combinação essa conhecida por combolure), adquirida da empresa Biocontrole - Métodos de Controle de Pragas Ltda, São Paulo, SP.

O rincoforol é comercializado em cápsulas de plástico do tipo "Eppendorf safelock". A tampa precisa ser furada com auxílio de uma agulha, para que ocorra a liberação do feromônio. Já o combolure é comercializado na forma de sachê. O experimento em pupunha foi desenvolvido em uma área 50 ha cercada por uma mata localizado no município de Uruçuca-BA, divididos em quatro blocos, nestes foram distribuídas 48 armadilhas. Em cada bloco foram

colocadas seis duplas de armadilhas do tipo balde aberto, uma ao lado da outra totalizando assim, 12 armadilhas por bloco. Cada dupla foi constituída de uma formulação rincoforol e uma combolure. As armadilhas constituíram-se de baldes plásticos de 20L abertos na região superior. No interior das armadilhas foram colocados 10 toletes de cana-de-açúcar com aproximadamente 20cm de comprimento cada um devidamente amassados para facilitar a volatilização dos odores. A cada 15 dias os espécimes de *M. hemipterus* e *R. palmarum* eram coletados, contados e descartados, e os toletes de cana-de-açúcar eram renovados.

A eficiência das formulações em plantio de dendê foi avaliada em uma área de 14 ha, localizada no município de Una-BA. Foram utilizadas 14 armadilhas tipo tanque de alvenaria, com dimensões de 1m x 1m x 1m e abertas na parte superior (Moura et al., 2006), essas foram distribuídas no entorno da área plantada sendo cada uma distante da outra aproximadamente 100m. As formulações foram colocadas de forma alternada, ou seja, em um tanque foi colocado o rincoforol e, em outro o combolure, totalizando sete armadilhas para cada feromônio.

No interior das armadilhas de alvenaria, foram colocados 10 toletes de cana-de-açúcar com aproximadamente 20cm de comprimento cada um devidamente amassados para facilitar a volatilização dos odores. A cada 15 dias os espécimes de *M. hemipterus* e *R. palmarum* eram capturados, contados e descartados, e os toletes de cana-de-açúcar eram renovados.

Os toletes de cana-de-açúcar utilizados nos dois experimentos foram banhados com igual dosagem do inseticida clorpirifós (30mL de p.a. em 20L de água), para matar os insetos capturados pelas armadilhas.

3.2- Eficiência de armadilha tipo balde com funil utilizando diferentes iscas na captura de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistema de pupunha

Foram utilizados baldes plásticos de 10L, hermeticamente fechadas com tampa, possuindo apenas uma abertura. A essa abertura foi acoplado um funil plástico com 10cm de diâmetro, sendo que o bico foi cortado para permitir a passagem dos insetos para o interior do balde. Os tratamentos tiveram as seguintes composições no interior das armadilhas:

Balde A- cana-de-açúcar + combolure;

Balde B- cana-de-açúcar + rincoforol;

Balde C- somente cana-de-açúcar.

No interior de cada balde foram colocados 20 toletes de cana-de-açúcar com aproximadamente 20cm cada um devidamente amassados para facilitar a volatilização. Três armadilhas foram distribuídas em cinco hectares de pupunha distantes aproximadamente 100m uma da outra. A cada oito dias fazia-se a renovação dos toletes de cana-de-açúcar. Os espécimes de *M. hemipterus* e *R. palmarum* retidos no interior dos baldes eram mortos, contados e descartados.

3.3- Avaliação de iscas a base de cana-de-açúcar e meristema de pupunha na atratividade de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum*

Para a avaliação das iscas, a base de cana-de-açúcar e meristema de pupunha, em uma área de 5 ha de pupunha, localizada no município de Uruçuca-BA, foram utilizadas duas armadilhas do tipo balde plástico com capacidade de 20L aberto na região superior. Em uma armadilha foram colocados 20 toletes de palmito de pupunha com aproximadamente 5cm de comprimento cada um e na outra foram colocados 20 toletes de cana-de-açúcar com 20cm de comprimento cada, ambas as iscas eram devidamente amassadas para facilitar a volatilização e a essas armadilhas não foram adicionados feromônio. As iscas foram pulverizadas com inseticida clorpirifós (30mL de p.a. em 20L de água), para matar os insetos e com isso evitar a fuga dos mesmos das armadilhas.

A cada 10 dias o meristema de pupunha e os toletes de cana de açúcar eram trocados, os insetos coletados, quantificados e descartados.

***OBSEVAÇÃO: Seguindo recomendação das empresas fabricantes dos feromônios, nos experimentos que utilizaram as iscas, essas eram trocadas a cada dois meses.**

3.4- Análise Estatística

Os dados obtidos a partir dos experimentos em que se testou a eficiência de duas formulações de feromônio em agroecossistema de pupunha e dendê, foram submetidos a uma análise de covariância, tendo como variáveis explicativas o tratamento (feromônio), bloco, tempo e a interação tempo-

tratamento. Para isso, foram utilizados modelos mistos com autocorrelação temporal, usando distribuição Poisson, corrigindo para sobredispersão, quando necessário. A análise foi realizada no programa estatístico livre R (R Development Core Team, 2006) considerando como significativo $p < 0,05$.

Os dados das armadilhas balde com funil e das iscas (cana-de-açúcar e palmito) foram analisados através de testes de qui-quadrado para análise de frequências. Foram construídas matrizes de contingência para cada uma das espécies e para cada um dos testes. Nestas matrizes, as colunas foram representadas por cada uma das coletas ao longo do tempo e as linhas representavam os níveis dos tratamentos. Em cada célula, das matrizes, foi colocado o número de indivíduos capturados, considerando como significativo $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1- Eficiência de duas formulações comerciais de feromônio na coleta massal de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistema de pupunha e dendê.

No experimento realizado em plantio de pupunha utilizando armadilhas do tipo baldes abertos, a análise dos dados mostrou que para *M. hemipterus* as variáveis tratamento (gl=1;10 p<0,001), bloco (gl=3;7 p<0,001) e tempo (gl= 1;8 p<0,001) foram significativas e não houve efeito significativo entre a interação tratamento e tempo (gl= 1;9 p=0.68).

Na Figura 1, as curvas plotadas correspondem aos espécimes de *M. hemipterus* capturados em cada um dos blocos (os blocos 1 e 2 por apresentarem médias semelhantes foram amalgamados) e obedecem aos modelos mostrados na Tabela 1 (Em Anexo).

Pode-se observar que a formulação combolure atraiu mais indivíduos de *M. hemipterus* do que o rincoforol. Foi possível observar também, que houve uma tendência semelhante para todas as curvas, o número de insetos atraídos pelas formulações tendeu a diminuir em todos os blocos, de forma uniforme, com o passar do tempo (Figura 1).

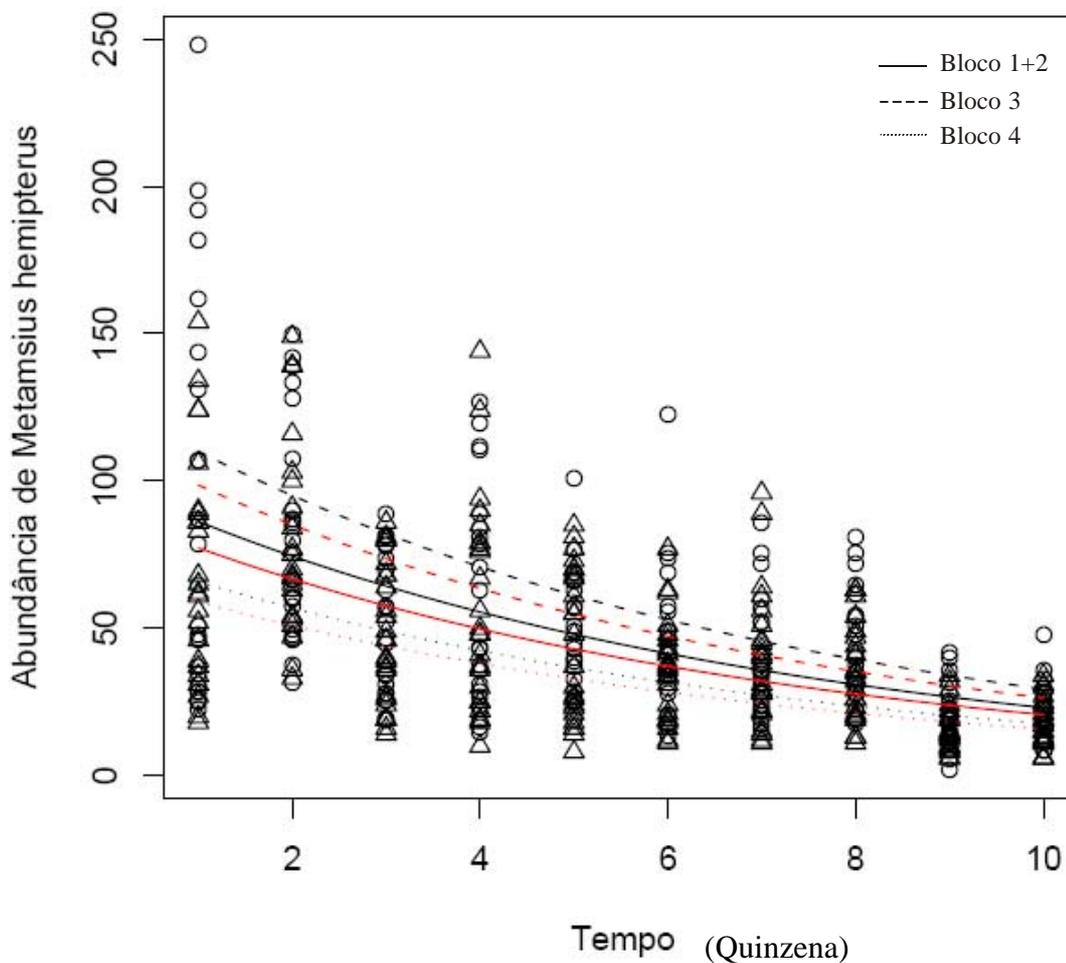


Figura 1: Número de adultos (machos e fêmeas) de *Metamsius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) coletados em armadilhas tipo balde aberto, em plantio de pupunha, contendo formulação combolure (preto) e rincoforol (vermelho) em função do tempo. As curvas plotadas no gráfico correspondem ao número de espécimes de *M. hemipterus* coletados por bloco. O experimento foi conduzido de outubro de 2007 a março de 2008 no município de Uruçuca-Bahia.

Para *R. palmarum*, a análise mostrou que a variável bloco foi significativa (gl=3;7 p<0,001) e que há efeito significativo da interação tempo e tratamento (gl=1;9 p= 0.035).

Na Figura 2, as curvas plotadas correspondem ao número de espécimes de *R. palmarum* capturados em cada um dos blocos (os blocos 1 e 4 por apresentarem médias semelhantes foram amalgamados), e obedecem aos modelos apresentados na Tabela 2 (Em Anexo). Pode-se observar também que não houve uma diferença significativa entre o número de *R. palmarum* coletados por ambas as formulações (Figura 2).

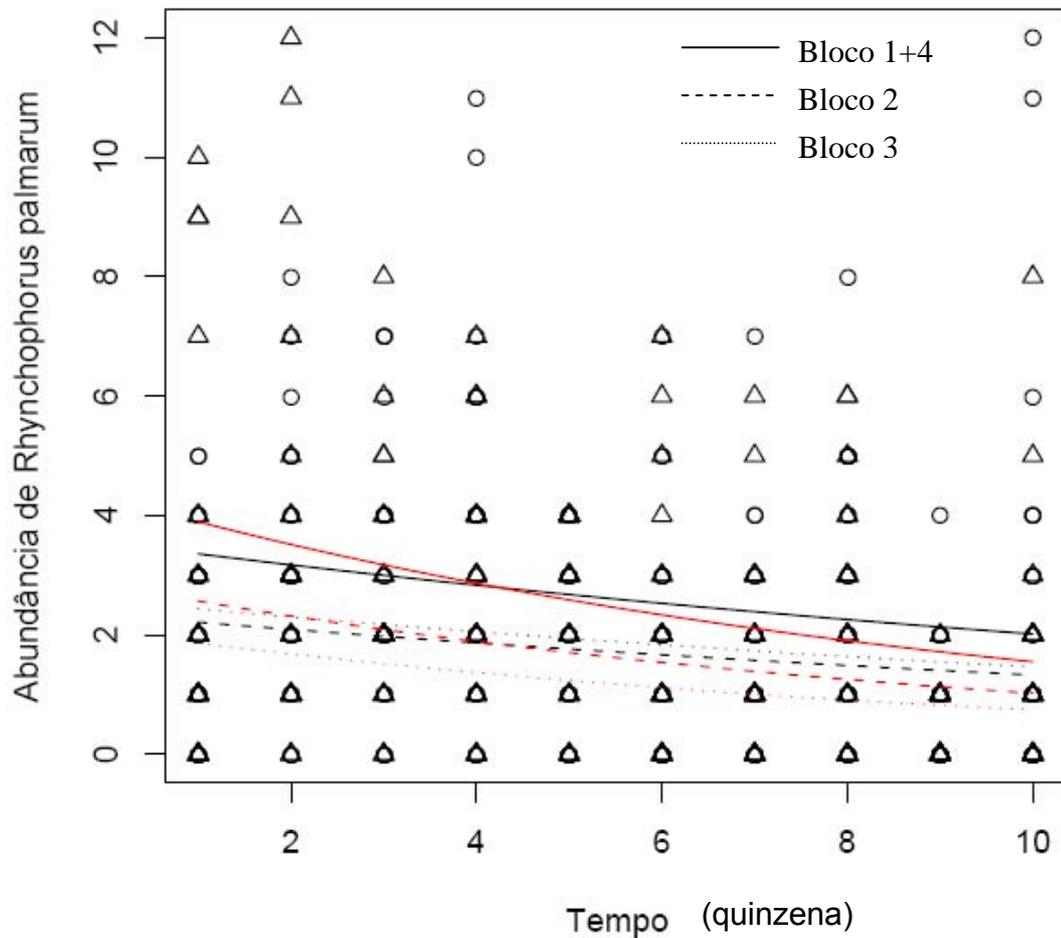


Figura 2: Número de adultos (machos e fêmeas) de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) coletados em armadilhas tipo balde aberto, em plantio de pupunha, contendo formulação combolure (preto) e rincoforol (vermelho) em função do tempo. As curvas plotadas no gráfico correspondem ao número de espécimes de *R. palmarum* coletados por bloco. O experimento foi conduzido de outubro de 2007 a março de 2008 no município de Uruçuca-Bahia.

Em plantio de dendê utilizando armadilhas do tipo alvenaria, a análise dos dados mostrou que tanto para *M. hemipterus* quanto para *R. palmarum* houve efeito significativo da interação tempo-tratamento ($gl=1;6$ $p<0.001$ e $gl=1,7$ $p=0.002847$, respectivamente). Na Figura 3, as curvas plotadas correspondem ao número de *M. hemipterus* coletados em cada uma das formulações e obedecem aos modelos apresentados na Tabela 3 (Em Anexo).

Pode-se notar que no início do experimento as formulações mostraram-se diferentes quanto ao número de espécimes atraídos. A formulação combolure atraiu mais espécimes de *M. hemipterus* que a formulação rincoforol, no entanto com o passar do tempo observou-se uma diferença menos acentuada entre a eficiência das formulações (Figura 3).

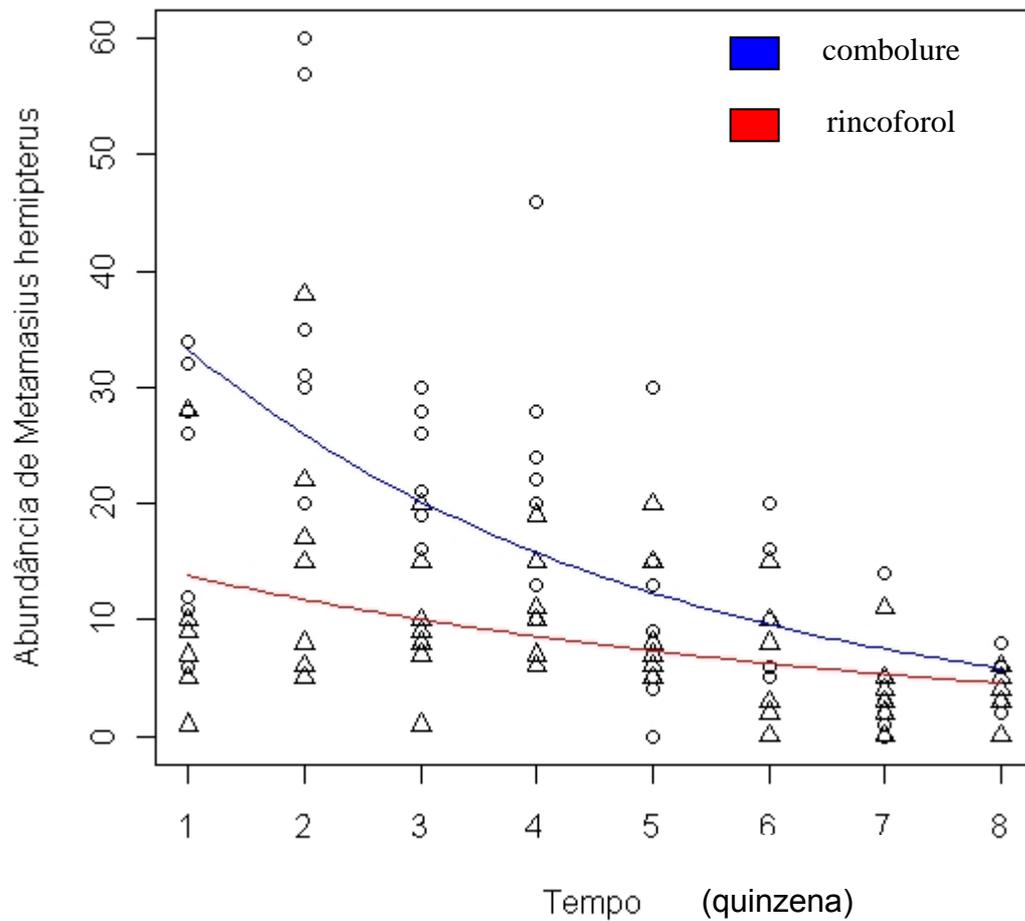


Figura 3: Número de adultos (machos e fêmeas) de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) capturados em armadilhas, de alvenaria em plantio de dendê, contendo os feromônios combolure e rincoforol. Experimento conduzido de outubro de 2007 a março de 2008 no município de Una-Bahia.

Na Figura 4, as curvas plotadas correspondem ao número de espécimes de *R. palmarum* coletados por cada uma das formulações e obedecem aos modelos apresentados na Tabela 4 (Em Anexo).

No caso do *R. palmarum*, foi possível observar que no início do experimento as formulações atraíram de forma semelhante, mas com o decorrer do tempo foi possível notar uma diferença maior entre a atratividade das armadilhas que continham a formulação combolure e a formulação rincoforol (Figura 4).

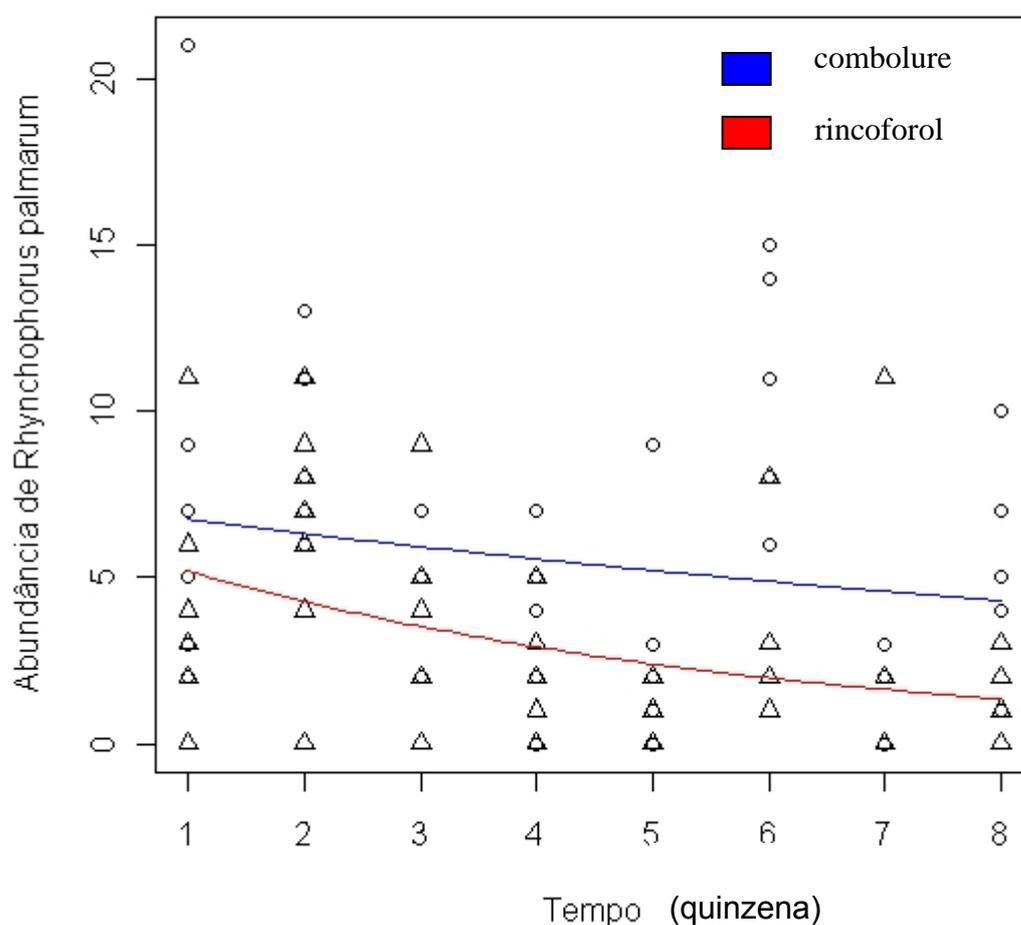


Figura 4: Número de adultos (machos e fêmeas) de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) capturados em armadilhas, de alvenaria em plantio de dendê, contendo os feromônios combolure e rincoforol. Experimento conduzido de outubro de 2007 a março de 2008, no município de Una-Bahia.

4.2- Eficiência de armadilha tipo balde com funil utilizando diferentes iscas na captura de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* em agroecossistema de pupunha

As análises de frequência não mostraram resultados significativos nas capturas realizadas pelas armadilhas, tipo balde com funil, entre os diferentes níveis de tratamento (rincoforol+cana-de-açúcar, combolure+cana-de-açúcar e apenas cana-de-açúcar) tanto para *M. hemipterus* quanto para *R. palmarum* (Tabela 5).

Tabela 5: Probabilidade de captura *M. hemipterus* e *R. palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) em armadilhas do tipo balde com funil, no período de novembro de 2007 a março de 2008, em plantio de pupunha no sul da Bahia.

Espécies	qui-quadrado	
	χ^2	p-valor
<i>M. hemipterus</i>	22,99	0,19
<i>R. palmarum</i>	18,85	0,40

4.3- Avaliação de iscas a base de cana-de-açúcar e meristema de pupunha na atratividade de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum*.

A análise de frequência mostrou que há diferença significativa na atratividade de iscas à base de cana-de-açúcar e a base de meristema de pupunha (Tabela 6).

Tabela 6: Probabilidade de captura de *M. hemipterus* e *R. palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) em armadilhas contendo iscas de cana-de-açúcar e meristema de pupunha, em plantio de pupunha no sul da Bahia.

Espécies	Qui-quadrado	
	χ^2	p-valor
<i>M. hemipterus</i>	100,67	$4,102^{-16}$
<i>R. palmarum</i>	38	0,00015

Toletes de cana-de-açúcar mostraram-se mais eficientes na atratividade de *M. hemipterus* e *R. palmarum* que meristema de pupunha (Figura 5).

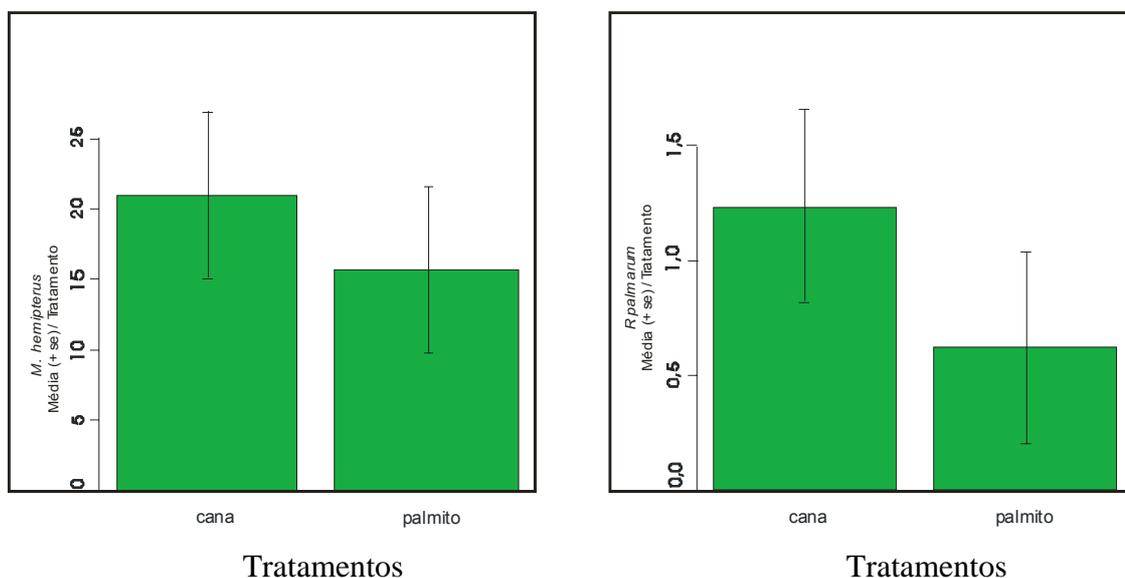


Figura 5- Número médio (+sd) de adultos de *M. hemipterus* e *R. palmarum* capturados em armadilhas do tipo balde aberto contendo somente cana-de-açúcar e meristema de pupunha, instaladas em plantio de pupunha no município de Una-Bahia.

Em todos os experimentos foi possível constatar a presença, além dos curculionídeos *M. hemipterus* e *R. palmarum*, de outras duas espécies, não identificadas, de coleópteros pertencentes à família Histeridae.

5- DISCUSSÃO

O feromônio combolure foi mais eficiente na atratividade de *M. hemipterus* que o rincoforol. Este fato pode ser atribuído à composição da isca. O combolure é um composto formado pela mistura dos feromônios de agregação dos curculionídeos *M. hemipterus* (4-metil-5-nonanol:2-metil-4-heptanol, Perez et al., 1997)) e *R. palmarum* (2(E)-6-metil-2-4-heptanol, Oehlschlager et al., 1992)) o que justifica a maior atratividade de espécimes de *M. hemipterus* pelo combolure em relação ao rincoforol, Há na literatura a sugestão de que espécimes *M. hemipterus* podem ser atraídos pelo feromônio de agregação do *R. palmarum* por apresentarem uma atividade feromonal semelhante no entanto adultos de *M. hemipterus* foram pouco atraídos pelo rincoforol. Esses resultados estão de acordo com os resultados obtidos em experimentos conduzidos em cultivos de pupunha na Costa Rica. Este experimento buscou avaliar a eficiência das formulações rincoforol, metalure e combolure e foi possível constatar que a formulação combolure apresentou-se mais eficiente, atraindo mais espécimes de *M. hemipterus* e *R. palmarum* que as demais formulações (Alpizar et al., 2002). No caso do *R. palmarum* a atratividade foi semelhante para as duas formulações já que ambas as iscas apresentam o feromônio de agregação da espécie.

Foi possível observar através dos gráficos uma diminuição do número de indivíduos capturados ao longo do experimento. Essa variação pode ser atribuída à retirada de um grande número de indivíduos devido à ação das armadilhas colocadas na área. Outra hipótese é a ocorrência de uma flutuação populacional da espécie. Segundo Alpizar et al., (2002) a população de *M. hemipterus* apresentam dois picos populacionais durante o ano. O primeiro pico populacional acontece no final da estação seca por volta do mês de setembro, época em que a alta taxa de sobrevivência de pupas dessa espécie é atribuída à queda da ação de fungos e bactérias sob as pupas e casulos. Isso poderia explicar a alta população de *M. hemipterus* quando o experimento foi montado na área de pupunha em outubro de 2007. Segundo dados do Instituto de Gestão das Águas e Clima, do governo do Estado da Bahia, o período de outubro de 2007 a março de 2008 apresentou médias de chuva muito abaixo do índice esperado para o período. Dessa forma, a falta de chuva no período é um fator que pode ter contribuído para o crescimento da população de *M.*

hemipterus. No caso do *R. palmarum*, a chuva é um fator importante para que ele complete seu ciclo de desenvolvimento. Segundo Ferreira et al. (2003) a variação na captura de adultos de *R. palmarum*, em experimento realizado em Aracajú - Sergipe, mostrou maior concentração no período correspondente ao de maior precipitação, sendo que nos meses de abril e agosto, início e final do período chuvoso, verificou-se um elevado número de insetos e maior índice pluviométrico. Tais observações indicam haver interferência da precipitação e do conseqüente aumento da umidade quantidade de insetos capturados. Este fato também foi observado por Araujo & Pereira (1998), em plantações de coqueiro, onde a captura de cerca de 77% dos insetos ocorreu no período de maior precipitação. Vera & Orellana (1988) afirmam que o aumento na população de adultos de *R. palmarum* coincidindo com a época chuvosa pode ser atribuído ao fato de que nesta época as fibras que compõem o casulo da pupa tornam-se mais macios, pelo efeito da água, o que facilitaria o adulto emergir. Assim é factível pressupor que a menor incidência de *R. palmarum* na área de pupunha possa estar relacionado ao baixo índice de chuvas no período estudado.

À abundância de recurso também poderia estar levando ao deslocamento da população de pragas da área de mata para a área de pupunha em busca de alimento e local para oviposição, principalmente. Além disso, a pupunheira apresenta a característica de perfilhar o que formando uma touceira, essa característica facilitaria o trânsito de pragas de uma planta para outra sem estar se expondo ao ambiente.

No caso do plantio de dendê, onde foram utilizados armadilhas de alvenaria, foi possível observar que a formulação combolure também atraiu mais espécimes de *M. hemipterus* e que o rincoforol. Para *M. hemipterus*, em plantio de pupunha, não houve efeito significativo entre os tratamentos e o tempo, diferente do que aconteceu para *R. palmarum*. Nesse caso, foi possível observar que no início dos experimentos, o rincoforol atraía mais espécimes que o combolure, por volta da quarta quinzena de coleta essa situação se inverteu passando a haver uma semelhança quanto à atratividade entre as formulações ao longo do tempo de experimento. Pode-se observar através da curva do gráfico uma redução do número de espécimes de *M. hemipterus* na área ao longo do tempo em que se desenvolveu o experimento.

Em relação ao dendê, foi observado que tanto para *M. hemipterus* quanto para *R. palmarum* houve efeito significativo entre os tratamentos e o tempo. Pode-se notar que no início do experimento havia uma grande diferença entre a atratividade das formulações para *M. hemipterus*. Neste mesmo gráfico, observa-se também uma tendência a diminuição do número dessas pragas coletadas na área. Para *R. palmarum* no início do experimento essa diferença de atratividade, entre as formulações, era menos acentuada tornando-se maior no final do experimento .

Armadilhas que estavam localizadas no bloco 3, no plantio de pupunha, atraíram um número elevado de indivíduos espécimes *M. hemipterus* isso, possivelmente, deve-se a localização desse bloco. Este encontra-se entre dois outros blocos e ainda apresenta-se cercado, por um dos lados, por uma área de mata o que poderia estar facilitando a chegada dos insetos até as armadilhas. Uma informação que poderia confirmar esse dado é o fato da área que forma o bloco 3 apresentar-se altamente atacada por essa praga (observação pessoal). Para *R. palmarum*, o bloco 1+4 foi o que apresentou maior número de espécimes coletados. Esses blocos são os extremos da área em que foi montado o experimento é cercado por uma área de mata o que poderia estar facilitando a migração deste inseto do seu ambiente natural para a área de pupunha e conseqüentemente a sua chegada até as armadilhas.

Foi possível observar que tanto em agroecossistema de pupunha quanto dendê, a formulação combolure, mostrou-se mais eficiente que a formulação rincoforol. Essa menor eficiência pode também estar relacionada à forma como esta formulação é liberada no campo. Fornecida em cápsula plástica do tipo Eppendorf safelock, essa precisa ser perfurada para que a formulação possa ser liberada (Navarro et al., 2002) é possível que essa abertura, por não ser padronizada, ter influenciado a taxa de liberação diária, causando o menor desempenho da formulação. Além da própria característica da formulação, outra possibilidade é a água, decorrente de chuvas, freqüentemente acumulada no interior da ampola, poderia influenciar na efetividade do feromônio.

O uso de armadilhas tipo balde ou tanque iscadas com feromônios mais inseticidas, quando abertas na parte superior são recomendados quando se deseja coletar grandes quantidades de indivíduos de *M. hemipterus* e *R. palmarum*, tanto em cultivo de pupunha quanto dendê. É possível que odores da cana-de-açúcar mais o feromônio, quando colocados nas armadilhas

descobertas emanem odores acima do limiar de resposta do inseto, tornando-as mais atrativas. Soma-se a este comportamento a importância do efeito visual a curta distância (Moura et al., 2006b). Entretanto, estas armadilhas têm como desvantagem a possível contaminação de animais domésticos (p.ex. ovinos) quando consorciados a essas culturas.

Armadilhas do tipo balde com funil é uma alternativa interessante no que diz respeito à diminuição do uso de inseticida neste tipo de agroecossistema. Em razão disto, esse experimento buscou avaliar a eficiência da armadilha do tipo balde com funil utilizando diferentes iscas atrativas foi possível constatar que esse tipo de armadilha coleta um elevado número de espécimes de *M. hemipterus* e *R. palmarum*, estando de acordo com dados obtidos por outros autores como Moura et al. (1990) e Tiglia et al. (1998). A combinação de feromônio sintético com partes da planta hospedeira, utilizada como alimento, aumenta a eficiência de armadilhas para diversas espécies de coleópteros da família Curculionidae como, por exemplo, *Rhynchophorus cruentatus* (Giblin-Davis et al., 1994b), *R. palmarum* (Oehlschlager et al., 1992) e *M. hemipterus* (Giblin-Davis et al., 1996).

No entanto no que se refere ao atrativo, constatou-se que não houve diferença significativa entre as armadilhas que apresentavam as formulações combolure ou rincoforol em associação com cana-de-açúcar e aquelas que apresentavam somente cana-de-açúcar. Esses dados estão em desacordo com resultados obtidos por outros autores, em que armadilhas que continham feromônio de agregação do *M. hemipterus* ou do *R. palmarum* mais cana-de-açúcar capturavam mais indivíduos que aquelas armadilhas que continham somente feromônio ou somente cana-de-açúcar (Oehlschlager et al. (1992); Chinchila & Oehlschlager (1992); Giblin-Davis et al. (1994a); Tiglia et al. (1998); Giblin-Davis et al. (2000)). Segundo Oehlschlager et al. (1992) para *R. palmarum* armadilhas contendo feromônio mais toletes de cana-de-açúcar tratados com inseticida capturam de 6-30 vezes mais insetos que aquelas que apresentam somente cana-de-açúcar ou somente o feromônio.

Uma possível explicação para o fato de não haver diferença significativa entre armadilhas iscadas com feromônio mais cana-de-açúcar e aquelas que apresentavam somente cana-de-açúcar, deva-se a da presença de espécimes de *M. hemipterus* e *R. palmarum* vivos, presos, no interior das armadilhas. O fato de não ser necessária à utilização de inseticida neste tipo de armadilha, os

insetos que caem em seu interior permanecem vivos e não conseguem sair devido ao fato da armadilha estar completamente fechada apresentando apenas uma pequena abertura na tampa para a passagem dos insetos. Esses insetos, por estarem retidos, no interior dos baldes, poderiam estar emitindo seus feromônios de agregação e dessa forma estar atraindo coespecíficos para o interior dessas armadilhas, principalmente para a armadilha que apresentava somente cana-de-açúcar, funcionando esses insetos como um tipo de isca. Estudos de campo conduzidos no Brasil demonstraram que machos de *R. palmarum* aprisionados vivos em armadilhas junto com pedaços do tronco de dendezeiro, atraíam machos e fêmeas da espécie (Moura et al., 1989). Posteriormente, o mesmo resultado foi obtido na França, em bioensaios realizados em laboratório (Rochat et al., 1991).

O sucesso da combinação isca-atrativo depende em partes do tipo de atrativo associado a isca. Iscas a base de cana-de-açúcar são mais eficientes e meristema de pupunha, pode-se constatar que há diferença significativa na atratividade entre essas iscas. A armadilha que continha somente toletes cana-de-açúcar capturou em média mais indivíduos de *M. hemipterus* e *R. palmarum* que a armadilha que apresentava somente meristema de pupunha.

Experimento realizado na Costa Rica, em plantio de pupunha, avaliou a eficiência da associação de feromônio com atrativos a base de cana-de-açúcar e de meristema de pupunha e os resultados mostraram que as armadilhas que apresentavam cana-de-açúcar atraíram mais insetos que aquelas apresentavam meristema de pupunha (Alpizar et al., 2002).

A menor atratividade de *M. hemipterus* e *R. palmarum* por meristema de pupunha, provavelmente, possa ser atribuída à rápida desidratação dos tecidos e conseqüente decomposição, neste período devido ao baixo índice de chuvas. Este fato poderia estar alterando a composição e a qualidade dos voláteis liberados tornando este tipo de atrativo menos interessante. Para o curculionídeo *Cosmopolites sordidus*, praga comum em plantio de banana, é atraído por armadilhas iscadas com feromônio e pseudocaule de bananeira, em estudos realizados por Tinzara et al. (2005). Eles puderam constatar que a atratividade de armadilhas iscadas com feromônio e pseudocaule de bananeira tinha sua eficiência diminuída com o passar dos dias, devido aos tecidos que formam o pseudocaule da bananeira perderem água e com isso os voláteis

liberados sofrem alterações o que consequentemente levaria a uma menor atração dos insetos.

Quanto à presença de coleópteros pertencentes à família Histeridae nas armadilhas em todos os experimentos, foi possível constatar na literatura que algumas espécies dessa família apresentam hábitos predatórios tanto na fase larval quanto adulta (Lopes et al., 2006) e estes coleópteros, freqüentemente, exploram feromônios e voláteis de plantas para localização de suas presas (Bakke & Kvamme, 1981). Algumas espécies de histerídeos são tidas como os mais importantes inimigos naturais do besouro da casca do pinheiro (Coleoptera: Scolytidae). Adultos e larvas desses predadores se alimentam de larvas de primeiro estágio de vida desses besouros e exploram o feromônio de agregação como, por exemplo, o frontalín (*Dendroctonus frontalis*), ipsenol (*Ips grandicolis*) e ipsdienol (*Ips avulsus*) e cairomônios para localizar o habitat de hospedeiros (Shepherd and Goyer, 2003).

Outros histerídeos como o *Omalodes foveola* e *Hololepta quadridentata*, já foram encontrados no interior do rizoma e em pseudocaulos de bananeiras alimentando-se de larvas e formas jovens de *Cosmopolites sordidus* e *M. hemipterus* (Mesquita, 2002). Portanto, as duas espécies histerídeos, presentes em praticamente todos os experimentos, poderiam estar sendo atraídos pelos voláteis liberados tanto pelas formulações comerciais quanto pelas próprias pragas.

Neste caso, estudos mais detalhados deveriam ser realizados para melhor compreender a relação desses predadores com os feromônios liberados pelos curculionídeos *M. hemipterus* e *R. palmarum*.

6. CONCLUSÃO

A sustentabilidade da bactricultura e da dendeicultura dependerá, entre as várias ações que são pertinentes a sua cadeia produtiva, do correto manejo de pragas e doenças. Os plantios comerciais de pupunha e dendê, no Brasil, em sua grande maioria são circundados por florestas, e, por essa razão, a complexidade trófica que margeia esses agroecossistemas pode fornecer agentes de controle biológico natural e manter as pragas em níveis subeconômicos.

A melhor opção no controle de *M. hemipterus* e *R. palmarum*, em plantações de pupunha e dendê, são as armadilhas abertas contendo o feromônio de agregação mais cana-de-açúcar banhada com inseticida. O uso de cana-de-açúcar, associado ao feromônio mostrou-se interessante como fonte de cairomônios para o efetivo desempenho das armadilhas na captura de *M. hemipterus* e *R. palmarum*.

O feromônio combolure mostrou-se mais eficiente na atração de *M. hemipterus*.

Apesar de capturar menos insetos que as armadilhas abertas, as armadilhas do tipo balde com funil tem a vantagem de não se usar inseticida e nem matar possíveis predadores, que por ventura possam ser atraídos pelo feromônio.

Apesar da presença de *R. palmarum* no plantio de pupunha foi possível observar que o *M. hemipterus* é a principal praga em cultivos de pupunha.

Portanto, os resultados obtidos contraíram as recomendações dadas pelas empresas que controlam os cultivos de pupunha e dendê, principalmente de pupunha, no sul da Bahia. A recomendação de armadilhas do tipo galão plástico com 5L de capacidade, rincoforol e meristema de pupunha como componentes dos métodos de controle de *M. hemipterus* e *R. palmarum* podem estar equivocados para as condições da região.

7. FOTOS EM ANEXO



Figura 1. Tipos de armadilhas utilizadas nos experimentos. A- Armadilhas do tipo balde aberto; B- Armadilha do tipo tanque de alvenaria, detalhe para o interior da armadilha; C- Armadilhas do tipo balde com funil.

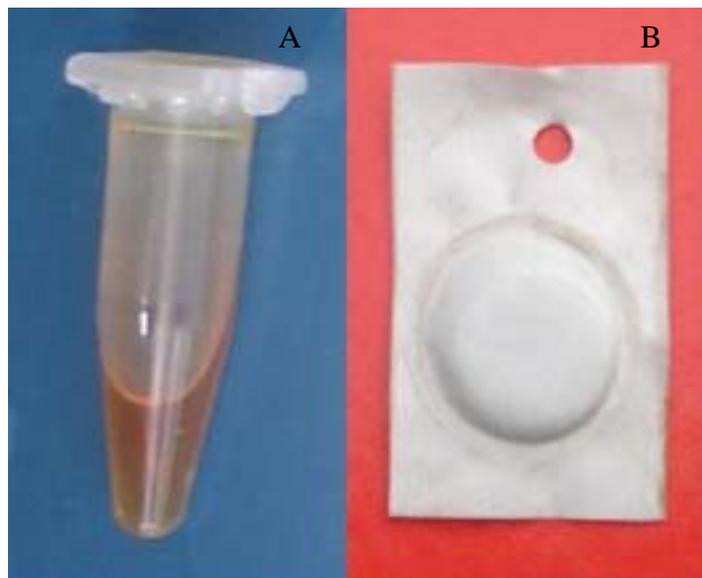


Figura 2. Tipos de liberadores. A- Cápsula plástica do tipo Eppendorf safelock, liberador utilizado pela Interacta; B- Sachê, tipo de liberador utilizado pela Biocontrole.

Figura 3. A- Adulto do *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae); B- Adulto de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae).



Figura 4. A- Planta atacada por *M. hemipterus*. Detalhe para formação de casulo no interior do estipe da pupunheira; B-Larva de *M. hemipterus* e casulo em formação na axila da folha da pupunheira; C- Danos causados pelas larvas de *M. hemipterus* à planta de pupunha.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL- Anuário da Agricultura Brasileira. 1996. São Paulo:FNP CONSULTORIA.

Alpizar, D., M. Fallas, A.C. Oehlschlager, L.M. Gonzalez, C.M. Chinchilla & J. Bulgarelli. 2002. Pheromone mass trapping of the west indian sugarcane weevil and the american palm weevil (Coleoptera:Curulionidae) in palmito palm. Fla. Entomol. 85: 426-430.

Araujo, R.P.C. & J.B.A. Pereira. 1998. Avaliação da oscilação populacional do *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) em função dos fatores climáticos e determinação das áreas focos em um coqueiral. In XVII Congresso Brasileiro de Entomologia. Rio de Janeiro, RJ. p64.

Bakke, A. & T. Kvamme. 1981. Kairomone response of *Thanasimus dubius* predators to pheromone components of *Ips typographus*. J. Chem. Ecol. 7: 305-312.

Bento, J.M.S., F.E. Albino, T.M.C. Della Lucia & E.F. Vilela. 1995. Field trapping of *Migdolus fryaninus* Westwood (Coleoptera: Cerambycidae) using natural sex pheromone. J. Chem. Ecol. 18: 245-251.

Boller, E.F., C. Hippe, R.J. Prokopy, W. Enkerlin, B.I. Katsoyannos, J.S. Morgante, S. Quilici, C. Stilinovic & M. Zapater. 1994. Response of wild and laboratory reared *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) flies from different geographic origins to a standart host marking pheromone solution. J. App. Entomol. 118: 84-91.

Bovi, M.L.A. 1997. Palmito pupunha: informações básicas para o cultivo. Boletim Técnico, n. 173, Campinas, Instituto Agronômico-IAC, 50p.

Bussoli, A.C. 1984. Eficiência de tipos de armadilhas associados a doses do feromônio sexual (Z)-9-dodecen1-ol-acetato na captura de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). An. Soc. Entomol. Bras. 13: 131-140.

Castrillon, C. & J.G. Herrera. 1986. Los picudos negros y rajado del plátano y banano. Ica - Informa, Abril-Mayo-Junio, 4p.

Chinchilla, C.M. & C.A. Oehlschlager. 1990. Captures of *Rhynchophorus palmarum* in traps baited with the male-produced aggregation pheromone. ASD Oil Palm Papers 5: 1-8.

Faria, D., R.R. Laps, J. Baumgarten & M. Cetra. 2006. Bat and bird assemblages from forests and shade plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 15: 587-612.

Ferreira, J. M.S., Leal, M.L.S., Sarro, F.B., Araujo, R.P.C. & Moura, J.I.L. 2003. Avaliação de diferentes fontes atrativas e suas prováveis interações na captura de *Rhynchophorus palmarum*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia (Costa Rica)*. 67:23-29.

Flori, J.E., G.M. Resende, M.A. Drumond. 2000. Rendimento do palmito de pupunha em função da densidade de plantio, diâmetro de corte e manejo dos perfilhos no vale do São Francisco. *Horticultura brasileira*, 18:566-567.

Giblin-Davis, R.M., J.E. Pena & R.E. Duncan. 1994a. Lethal pitfall trap for evaluation of semio-chemical mediated attraction of *Metamasius hemipterus sericeus* (Coleoptera: Curculionidae). *Fla. Entomol.* 77: 247-255.

Giblin-Davis, R.M., T. Weissling, A.C. Oehlschlager & L.M. Gonzalez. 1994b. Field response of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera: Curculionidae) to its aggregation pheromone and fermenting plant volatiles. *Fla. Entomol.* 77: 164-176.

Giblin-Davis, R.M., J.E. Pena, A.C. Oehlschlager & A.L. Perez. 1996. Optimization of semiochemical-based trapping of *Metamasius hemipterus sericeus* (Oliver) (Coleoptera: Curculionidae). *J. Chem. Ecol.* 22: 1389-1410.

Giblin-Davis, R.M.; R. Gries, B. Crespi, L.N. Robertson, A.H. Hara, G. Gries, C.W. O'Brien & H.D.J.R. Pierce. 2000. Aggregation pheromone of two

geographical isolates of the New Guinea sugarcane weevil, *Rhabdoscelus obscurus*. J. Chem. Ecol. 12: 2763-2780.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1994. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro.

Jaffé, K., P. Sanchez, H. Cerda, R.J. Hernandez, N. Urdaneta, G. Guerra, R. Martinez & B. Miras. 1993. Chemical ecology of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* (L) (Coleoptera: Curculionidae): attraction to host plants and to a male-produced aggregation pheromone. J. Chem. Ecol. 19: 1703-1720.

Lever, R.J.A.W. 1969. Pests of the coconut palm. FAO, 190p.

Lopes, W.D.Z., W.C.Z. Lopes, F.H. Costa, J.C.C. Balieiro & A.P. Prado. 2006. Abundância e sazonalidade de histerídeos (Coleoptera) associados ao esterco de granja aviária da região Nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 50: 492-497.

Mesquita, A.S. 2002. Do azeite de dendê de ogum ao oil palm commodity: uma oportunidade que a Bahia não pode negar. Bahia Agrícola 5: 22-27.

Mesquita, A.L.M. 2002. Morte ronda bananeiras. Embrapa Agroindústria Tropical, Cultivar 1-4.

Mexón, R.G. 2000. El picudo de las palmas *Metamasius hemipterus sericeus* (Coleoptera: Curculionidae) Museu de insetos. Disponível em <[http://cariari.urc.ac.cr/insectos/insectos Deinteres/ pagel. htm](http://cariari.urc.ac.cr/insectos/insectos_Deinteres/pagel.htm)>Visitado em fevereiro 22, 2008.

Mora-Urpí, J., A. Bonilla, C.R. Clemente & D.J. Jonson. 1991. Mercado internacional de palmito y futuro de la explotación salvaje vs. cultivada. Boletín Pejibaye (Guilielma). Serie Técnica, San José, Editorial Universidad de Costa Rica, 3: 6-27.

Morin, J., F. Lucchini, J.M.S. Ferreira & L.S. Fraga. 1985. Controle de *Rhynchophorus palmarum* mediante trampas construídas por pedazos de palma. *Oleagineux* 41: 61-63.

Morsbach, N., A.S. Rodrigues, F.P. Chaimsohn & M.R. Treitny. 1998. Pupunha para palmito-Cultivo no Paraná. Circular n. 103, dezembro/98, IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná, 56p.

Moura, J.I.L., E.F. Vilela, R.B. Sgrillo, M. Aguilar & M.L.V. Resende. 1989. Estudo do comportamento olfativo de *Rhynchophorus palmarum* (L) (Coleoptera: Curculionidae) no campo. *An. Soc. Entomol. Bras.* 18: 267-274.

Moura, J.I.L., M.L.V Resende, R.B. Sgrillo, L.A. Nascimento & R. Romano. 1990. Diferentes tipos de armadilhas e iscas no controle de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Agrotrópica* 2: 165-169.

Moura, J.I.L., E.F. Vilela & J.M.S. Ferreira. 1998. Trampa com feromônio para el control de *Rhynchophorus palmarum* em palma africana. *Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica.* 50: 55-59.

Moura, J.I.L., R. Toma, R.B. Sgrillo & J.H.C. Delabie. 2006a. Natural Efficiency of Parasitism by *Billaea rhynchophorae* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae) for the control of *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Neotrop. Entomol.* 35: 273-274.

Moura, J.I.L.; Busoli, A.C.; Santos, J.M.; Ferreira, J.M.S.; Cividanes, F.J.; Junior, A.L. B.; Galli, J.C.; Miguens, F.C. (2006b). Manejo integrado do *Rhynchophorus palmarum* L. no agroecossistema do dendezeiro no estado da Bahia. Funep - Jaboticabal, São Paulo, SP, p60.

Navarro, D.M.A.F., M.M. Murta, A.G. Duarte, I.S. Lima, R.R. Nascimento & A.E.G. Santa Ana. 2002. Aspectos práticos relacionados ao uso do rincoforol, o feromônio de agregação da broca-do-oho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) no controle de pragas do coqueiro, análise de eficiência em campo. *Química Nova* 25: 32-36.

Oehlschlager, A.C., H.D. Pierce, Jr., B. Morgan, P.D.C. Wimalaratne, K.N. Slessor, G.G.S. Hing, G. Gries, R. Gries, J.H. Borden, L.F. Jiron, C.M. Chinchilla & R. Mexzon. 1992. Chirality and field testing of Rhynchophorol, the aggregation pheromone of the American palm weevil. *Naturwissenschaften* 79: 134-135.

Oehlschlager, A.C., C.M. Chinchilla & L. M. Gonzalez. 1993. Optimization of a pheromone-based trap for the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum*, in Proceeding, International Oil Palm Congress 20-25.

Oehlschlager, A.C., L. Gonzalez, M. Gomez, M. Rodríguez & R. Andrade. 2002. Pheromone-based trapping of west indian sugarcane weevil in a sugarcane plantation. *J. Chem. Ecol.* 28: 1653-1664.

Oquendo, A.C., R.G. Mexzón & J.M. Urpí. 2004. Insectos fitófagos en pejibaye (*Bactris gasipaes* K.) para palmito. *Agronomía Mesoamericana* 15: 201-208.

Peña, J.E., R.M. Giblin-Davis & R. Duncan. 1995. Impact of indigenous *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin on banana weevil and rotten sugarcane weevil (Coleoptera: Curculionidae) populations in banana in Florida. *J. Agric. Entomol.* 12: 163-167.

Perez, A.L., Y. Campos, C.M. Chinchilla, G. Gries, R. Gries, H.D. Pierce, Jr., L.M. Gonzáles, A.C. Oehlschlager, G. Castrillo, R.S. McDonald, R.M. Giblin-Davis, J.E. Pena, R.E. Duncan & R. Andrade. 1997. Aggregation pheromone and host kairomones of the West Indian sugarcane weevil, *Metamasius hemipterus*. *Journal Chemical Ecology.* 23: 869-888.

Protti, M.R. 1998. Análisis de laboratorio de Fitoprotección. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Informe sobre adultos de *M. hemipterus* y *R. palmarum*.

R Development Core Team. 2006. R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL <http://www.R-project.org>.

Ricklefs, R.E. & G.L. Miller. 1999. Ecology. New York, W. H. Freeman and Company, 822p.

Riedl, H., B.A. Croft & A.J. Howitt. 1976. Forecasting coldling moth phenology based on pheromone trap catches and physiological times models. Can. Entomol. 108: 449-460.

Rochat, D., C. Malosse, M. Lettère, P.H. Ducrot, P. Zagatti, M. Renou & M. Descoins. 1991. Male-produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L) (Coleoptera: Curculionidae), collection, identification, electrophysiological activity, and laboratory bioassay. J. Chem. Ecol. 17: 2127-2141.

Savin, G.O. (1965). O dendezeiro no estado da Bahia. Ministério da Agricultura/ Instituto de óleos. Mimeografado. 11p.

Shepherd, W.P. & R.A. Goyer. 2003. Seasonal abundance, arrival and emergence patterns of predaceous hister beetle (Coleoptera: Histeridae) associated with *Ips engraver* beetles (Coleoptera: Scolytidae) in Louisiana. J. Entomol. Sci. 38: 444-452.

Sosa, O., J. Shine & P. Tai. 1997. West Indian cane weevil (Coleoptera: Curculionidae): a new pest of sugarcane in Florida. J. Econ. Entomol. 90: 634-638.

Souza, L.A., P.C. Filho & A.B. Silva. 2000. Principais pragas do dendezeiro e seu controle. In A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira. EMBRAPA 276-334.

Tiglia, E.A. E.F. Vilela, J.I.L. Moura & N. Anjos. 1998. Eficiência de armadilhas com feromônio de agregação e cana-de-açúcar na captura de *Rhynchophorus palmarum* (L.). An. Soc. Entomol. Bras. 27: 177-138.

Tinzaara, W., C.S Gold, M. Dicke, A.V. Huis & P.E. Ragama. 2005. Host plant volatiles enhance the responses of the adult banana weevil, *Cosmopolites*

sordidus, to the synthetic aggregation pheromone. In Chemical ecology and integrated management of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* in Uganda 3: 35-52.

Vasquez, J., C.H.W. O'brien & G. Couturier. 2000. *Dynamis nitidulus* (Coleoptera: Curculionidae), nueva plaga del pejibaye. Manejo Integrado de Plagas 58: 70-72.

Vera, H.D & Orellana, F.M. 1988. Combate de la gualpa (*Rhynchophorus palmarum* L) en plantaciones de cocotero y palma africana mediante la captura con trampa del insecto adulto. Ecuador, Boletim divulgativo 198:1-12.

Weissling, T., R. Giblin-Davis, B. Center, R. Heath & J. Pena. 2003. Oviposition by *Metamasius hemipterus sericeus* (Coleoptera: Dryophthoridae: Rhynchophorinae). Fla. Entomol. 86: 174-177.

Woodruff, R.E. & R.M. Baranowske. 1985. *Metamasius hemipterus* (Linnaeus) recently established in Florida (Coleoptera: Curculionidae). Florida Dept. Agric. and Consumer Serv. Division of Plant Industry, Entomology Circular n.272: 4p.

Zorzenon, F.J., E.C. Bergmann & J.E.A. Bicudo. 2000. Primeira ocorrência da *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) e *Metamasius ensirostris* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) em palmiteiros dos gêneros *Euterpe* e *Bactris* (Arecaceae) no Brasil. Anais do Instituto Biológico 67: 265-268.

9. ANEXOS

Tabela 1: Modelos utilizados para calcular as diferentes curvas dos feromônios (combolure e rincoforol) em relação ao número de espécimes de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) capturados em cada um dos blocos em função do tempo de experimento.

Feromônio	Blocos	Modelo
Combolure	Bloco 1+2	N° de Ind= $e^{(4,60 - 0.15 * \text{tempo})}$
Combolure	Bloco 3	N° de ind= $e^{(4,85 - 0.15 * \text{tempo})}$
Combolure	Bloco 4	N° de ind= $e^{(4,33 - 0.15 * \text{tempo})}$
Rincoforol	Bloco 1+2	N° de Ind= $e^{(4,49 - 0.15 * \text{tempo})}$
Rincoforol	Bloco 3	N° de ind= $e^{(4,74 - 0.15 * \text{tempo})}$
Rincoforol	Bloco 4	N° de ind= $e^{(4,20 - 0.15 * \text{tempo})}$

Tabela 2: Modelos utilizados para calcular as diferentes curvas dos feromônios (combolure e rincoforol) em relação ao número de espécimes de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) capturados em cada um dos blocos em função do tempo de experimento.

Feromônio	Blocos	Modelo
Combolure	Bloco 1+4	N° de Indivíduos= $e^{(1,27 - 0.057 * \text{tempo})}$
Combolure	Bloco 2	N° de indivíduos= $e^{(0,85 - 0.057 * \text{tempo})}$
Combolure	Bloco 3	N° de indivíduos= $e^{(0,95 - 0.057 * \text{tempo})}$
Rincoforol	Bloco 1+4	N° de Indivíduos= $e^{(1,46 - 0.0112 * \text{tempo})}$
Rincoforol	Bloco 2	N° de indivíduos= $e^{(1,04 - 0.0112 * \text{tempo})}$
Rincoforol	Bloco 3	N° de indivíduos= $e^{(1,14 - 0.0112 * \text{tempo})}$

Tabela 3: Modelos das relações entre o número de *M. hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) atraídos pelas formulações em função do tempo de coleta.

Formulações dos feromônios	Modelo das curvas
combolure	N° de Ind= $e^{(3.75 - 0.25 * \text{tempo})}$
rincoforol	(N° de Ind= $e^{(2.78 - 0.34 * \text{tempo})}$)

Tabela 4: Modelos utilizados para calcular as curvas com relação ao número de indivíduos de *R. palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) atraídos pelas formulações em função do tempo de coleta.

Formulações dos feromônios	Modelo das curvas
combolure	N° de Ind= $e^{(1.97 - 0.06 * \text{tempo})}$
rincoforol	(N° de Ind= $e^{(1.84 + 0.06 * \text{tempo})}$)