



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTIFICA**

**Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Dysmicoccus brevipes*(C.)
(Hemiptera: Pseudococcidae) em abacaxizeiro**

BOLSISTA: JOSÉLIA ALMEIDA LIRA, FAPEAM

**Humaitá-AM
Junho de 2012**

**Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Dysmicoccus brevipes* (C.)
(Hemiptera: Pseudococcidae) em abacaxizeiro**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA - CVRM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0089/2011

**Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Dysmicoccus brevipes* (C.)
(Hemiptera: Pseudococcidae) em abacaxizeiro**

BOLSISTA: JOSÉLIA ALMEIDA LIRA – FAPEAM

ORIENTADORA: ROSANE RODRIGUES DA COSTA PEREIRA

**Humaitá-AM
Junho de 2012**

1. INTRODUÇÃO

Originário do Brasil, o abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma planta de clima tropical de grande interesse econômico para o Brasil. Porém, um dos principais entraves para o seu desenvolvimento é o ataque de pragas, que onera os custos de produção e deprecia a qualidade dos frutos.

A cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (COCKERELL, 1893) (Hemíptera: Pseudococcidae), é a principal praga do abacaxi, pois causa elevados prejuízos à abacaxicultura nacional e mundial, por estar estreitamente relacionada a uma doença virótica, conhecida como “murcha do abacaxi”.

Essa praga impede a frutificação normal, provoca o enfraquecimento das plantas pela constante sucção de seiva, podendo levá-las a morte. As cochonilhas, ao sugarem a seiva, podem inocular vírus causador da murcha-do-abacaxizeiro (GUNASINGHE e GERMAN,1986; ULLMAN et al.,1989).

Atualmente, o controle desta praga vem sendo realizado por meio da aplicação de inseticidas químicos. Embora esta tecnologia predomine na cultura do abacaxizeiro, pesquisas vêm buscando alternativas de manejo integrado das pragas, pela adoção de práticas de controle cultural e biológico, bem como o desenvolvimento de produtos que ofereçam um menor impacto ao meio ambiente e ao homem como é o caso de uso de extratos de plantas com potencial inseticida.

As substâncias de origem vegetal apresentam diversas vantagens quando comparadas aos inseticidas sintéticos. Outro fator relevante, à implementação das pesquisas nessa área, é o fato do Brasil possuir a maior diversidade de genes, de espécies e de ecossistemas.

Um dos compostos naturais mais promissores com ação inseticida é a azadiractina, extraída de plantas de nim (*Azadiractha indica*) e de acordo com BEDE et al. (2001) também foram identificados em plantas de junquinho, *Cyperus iria* L. (Cyperaceae) compostos que interferem em processos fisiológicos dos insetos.

O objetivo neste trabalho foi avaliar a atividade inseticida de extratos de *Azadiractha indicae* *Cyperus iria* sobre *Dysmicoccus brevipes* (C., 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae) em abacaxizeiro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cultura do abacaxizeiro

O abacaxi ou ananás, nomes utilizados tanto para a fruta como para a planta, pertence à família Bromeliaceae e gênero *Ananas Mill.* Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da espécie *Ananascomosus (L.) Merr.*, a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi.

O abacaxizeiro, originário das Américas, é cultivado na Ásia, na África e nas Américas (Norte, Central e Sul). A Tailândia, as Filipinas, o Brasil, a China e a Índia destacam-se como os principais países produtores (IBGE, 2003).

O Brasil, em 2002, ocupou a terceira posição como produtor mundial de abacaxi, produzindo 2,8 milhões de toneladas em 60.000 hectares plantados. Em termos nacionais, o Estado de Minas Gerais é o principal produtor (740.000 ton), seguido pela Paraíba (540.000 ton) e pelo Pará (440.000 ton) (IBGE, 2003).

Possui um caule (talo) curto e grosso, ao redor do qual crescem folhas estreitas, compridas e resistentes, quase sempre margeadas por espinhos e dispostas em rosetas. A planta adulta, das variedades comerciais, tem de 1 a 1,20 m de altura e 1 a 1,5 m de diâmetro. No caule insere-se o pedúnculo que sustenta a inflorescência e depois o fruto. Cada planta produz um único fruto saboroso e de aroma intenso. O fruto é utilizado tanto para o consumo in natura quanto na industrialização, em diferentes formas: pedaços em calda, suco, pedaços cristalizados, geléias, licor, vinho, vinagre e aguardente (BARREIRO, 1999).

O fruto é normalmente cilíndrico ou ligeiramente cônico, constituído por 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos fundidos entre si sobre o eixo central ou coração. A polpa apresenta cor branca, amarela ou laranja-avermelhada, sendo o peso médio dos frutos de um quilo, dos quais 25% é representado pela coroa (GIACOMELLI, 1981). Entretanto, pode ocorrer significativa variação de peso, dependendo do cultivar (Tabela 1).

TABELA 1 – PESO MÉDIO DE ALGUNS CULTIVARES DE ABACAXI

CULTIVAR	PESO MÉDIO DO FRUTO COM “COROA” (g)	“COROA”	
		PESO MÉDIO (g)	COMPRIMENTO MÉDIO (cm)
IAC Gomo-de-mel	1044	77,0	11,0
Cayene	1660	220,0	16,7
Pérola	1212	121,0	20,4

Fonte: MATSUDA (2001)

A composição química do abacaxi varia muito de acordo com a época em que é produzido. De modo geral, a produção ocorre no período do verão e gera frutas com maior teor de açúcares e menor

acidez (Tabela 2). O abacaxi destaca-se pelo valor energético, devido à sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e de vitaminas (C, A, B1, B2 e Niacina). No entanto, apresenta teor protéico e de gordura inferiores a 0,5% (FRANCO, 1989).

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO ABACAXI

Componentes	Quantidade (por 100 gramas)
Glicídio	13,70
Proteínas	0,40 g
Lipídios	0,20 g
Cálcio	18,00 m
Ferro	0,50 mg
Fósforo	8,00 mg
Fibras	0,95 g
Niacina	0,82 mg
Acido ascórbico	27,20 m
Tiamina	80,00 mcg
Riboflavina	128,00 mc
Retinol	5,00 mcg
Calorias	52,00 Kcal

Fonte: Franco (1989)

2.1.2. Cultivar “Pérola”

Na escolha da variedade deve-se levar em conta o destino da produção (consumo "in natura" ou indústria). As cultivares mais conhecidas no Brasil são: Pérola ou Branco de Pernambuco, Smooth Cayenne, Perolera e Primavera. O abacaxizeiro é cultivado na maioria dos estados brasileiros, sendo a cultivar Pérola a mais plantada. Essa planta apesar de seu aspecto rústico, em uma produção comercial, é exigente em tratamentos culturais e fitossanitários, dentre estes a murcha que esta associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, cujas perdas na produção, em cultivares suscetíveis, podem ultrapassar os 80% (SANCHES, 2005).



FIGURA 1. Cultivar Pérola – A – Fruto; B – Parte Aérea
Fotos: Nilton Sanches (A); J.A. Lira (B).

A cultivar “Pérola” são plantas vigorosas, folhas com espinhos nos bordo se produzem de 5 a 15 mudas tipo filhote. O fruto tem forma cônica, casca verde ou amarelada quando completamente maduro, polpa branca, sucosa e de sabor agradável (CABRAL, 2001).

2.2. Cochonilhas do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (COCKERELL, 1893)

Também conhecida por piolho branco, cochonilha farinhosa ou piolho farinhento, insetos da Ordem Hemiptera, família Pseudococcidae, é uma praga que causa elevados prejuízos à abacaxicultura nacional e mundial, por estar estreitamente relacionada a uma doença virótica, conhecida como “murcha do abacaxi”.

Esta cochonilha é observada, em todos os estados do Brasil e em outros países produtores de abacaxi (MANICA, 2000) e as perdas na produção devido à murcha podem ultrapassar os 80% (SANCHES, 2005). A ocorrência da cochonilha é constatada durante todo o ciclo da cultura, com variação na intensidade de infestação. Os períodos quentes e úmidos são os mais favoráveis ao desenvolvimento dessa praga (GIACOMELLI, 1969; CHAIRY, 1992).

As cochonilhas vivem em colônias (Figura 2–A) e são comumente encontradas sugando seiva nas raízes e axilas das folhas, mas quando a colônia sofre um aumento populacional, elas podem ser encontradas também nos frutos, na parte superior das folhas, coroas e nas mudas (SANCHES e MATOS, 1999). Durante o desenvolvimento vegetativo, as plantas infestadas pela cochonilha apresentam paralisação no crescimento, redução no número de folhas e do comprimento da raiz (LIM, 1972).

2.2.1. Sintomas e danos

De acordo com SANCHES & MATOS (1999), os primeiros sintomas ocorrem no sistema radicular, após 42 dias a infestação, enquanto os primeiros sintomas foliares aparecem entre 63 e 82 dias podendo se estender até 295 dias. As raízes paralisam o crescimento entrando em colapso por causa do apodrecimento dos tecidos, excetuando as raízes novas, onde as cochonilhas migram para outras partes da planta, quando o sistema radicular apresenta-se totalmente destruído.

Segundo SANCHES (2005), inicialmente as raízes secam e morrem, observando-se posteriormente um murchamento e descoloração graduais das folhas (avermelhado, seguido de amarelecimento). Em seguida, os bordos das folhas dobram-se para baixo, em seguida, curvam-se em direção ao solo e, por fim secam (Figura 2-B.), sendo que na cultivar Pérola, por ser menos suscetível, apresenta os sintomas em maior período de tempo. Plantas infestadas ainda novas, dificilmente irão frutificar, em casos de incidências tardias, a frutificação pode ocorrer, mas os frutos ficam atrofiados e murchos, impróprios para o consumo ou à industrialização.



FIGURA 2. Abacaxizeiro com alta infestação de cochonilhas (A) e sintomas da murcha (B)
Foto: Nilton Fritzens Sanches

Assim, esse complexo, cochonilha e murcha do abacaxizeiro, tem-se constituído em um dos maiores entraves para o aumento da produtividade da cultura no Brasil. Está disseminada em todos os países onde o abacaxizeiro é cultivado, podendo sobreviver em mais de 30 plantas hospedeiras (SILVA et al., 1968).

2.2.1. Descrição e biologia de *D. brevipes*

A fêmea adulta é recoberta por secreção pulverulenta, de cera branca, formando 34 prolongamentos em volta do corpo. Esses apêndices têm comprimento praticamente igual, sendo os quatro posteriores mais largos e mais grossos. Recoberta mede cerca de 3 mm de comprimento. Sem a secreção, é oval, de coloração rosada e mede pouco mais de 1 mm de comprimento.

Na fêmea a metamorfose é incompleta, envolvendo três estádios ninfais e fase adulta (LIM, 1973). O macho adulto é de estrutura frágil, delicada, apresentando as peças bucais não tão desenvolvidas e antenas com oito segmentos. O aspecto do macho, com exceção do primeiro ínstar, é diferente da fêmea, é menor, alado e possui o corpo distinto em cabeça, tórax e abdome, e um par de filamentos caudais longos e brancos. A metamorfose no macho é completa, apresentando dois estádios ninfais, um pré-pupal, um pupal e um adulto. No primeiro estágio ninfal, imediatamente após a emergência, a ninfa possui coloração marrom-avermelhada, passando para branco-acastanhado, por conta de um par de prolongamentos cerosos brancos e filiformes produzidos nas margens dos lobos anais (GHOSE, 1983).

A reprodução é sexuada e as fêmeas são ovovivíparas. O ovo possui forma elíptica, com cório liso e coloração amarelo-alaranjado-pálida. As fecundadas colocam os ovos em uma secreção filamentosa, o ovissaco, eliminada por poros localizados na região postero-ventral do abdome, e após a postura, a forma jovem que se encontra totalmente formada no interior do ovo, inicia o rompimento da membrana envolvente (MENEZES, 1973).

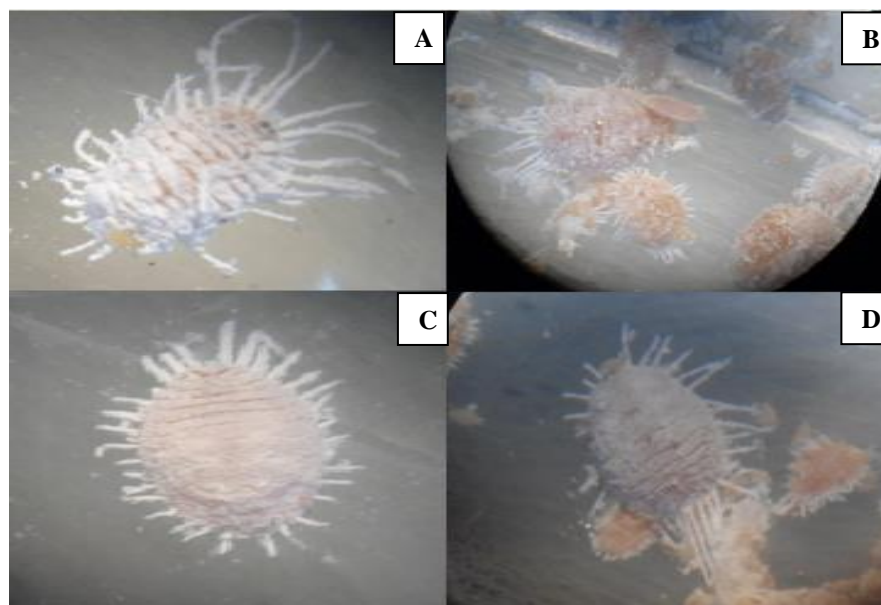


FIGURA 3. A - C - Adultas de *D. brevipes*;
B -D – Adultas e Ninfas de *D. brevipes*
Foto: J.A. Lira

2.3. Planta inseticida

A necessidade de se encontrar novas moléculas menos tóxicas e com menor impacto ambiental é de primordial importância, o que tem estimulado e aumentado o interesse de pesquisa com plantas inseticidas (PUNGITORE et al., 2005).

As substâncias de origem vegetal apresentam diversas vantagens quando comparadas aos inseticidas sintéticos: reduzem a persistência e a acumulação de pesticidas no meio ambiente, tem maior seletividade, são biodegradáveis e não apresentam os conhecidos efeitos colaterais típicos de inseticidas convencionais, segundo GIONETTO e CHAVEZ (2000). Outro fator relevante, à implementação das pesquisas nessa área, é o fato do Brasil possuir a maior diversidade de genes, de espécies e de ecossistemas.

Um dos compostos naturais mais promissores com ação inseticida é a azadiractina, extraída de plantas de nim (*Azadiractha indica*) da família Meliaceae (SCHANUTTERER, 1990; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1992).

É uma planta exótica introduzida em diferentes países tropicais com a finalidade de reflorestamento. Podendo alcançar, normalmente, de 10 a 15 m de altura e 2,5 m de circunferência. Suas folhas, sempre abundantes, exceto em períodos de seca prolongado, são verde-escuras, compostas e imparipenadas, com frequente aglomeração na extremidade dos ramos simples. As flores, hermafroditas, possuem coloração branca e são aromáticas, estando reunidas em inflorescências densas. O fruto é uma baga ovalada, com 1,5 a 2,0 cm de comprimento. Desenvolve-se bem em

temperaturas acima de 20 °C, com precipitação pluviométrica anual entre 400 e 800 mm e em altitudes superiores a 700 m. O pH ideal do solo é de 6,2 a 7,0 (FAZOLIN et al., 2002).

A *Azadiractina* causa distúrbios fisiológicos, alterando o desenvolvimento e a funcionalidade de várias espécies de insetos praga, principalmente devido à ação de repelência alimentar, inibidora do desenvolvimento e crescimento e na reprodução (SCHANUTTERER, 1990).



FIGURA 4. *A. indica* em uma residência em Humaitá-AM.
Foto: J. A. Lira

Entre os muitos metabólitos secundários produzidos por plantas que interferem nas funções fisiológicas dos insetos, estão os análogos de hormônio juvenil; são sesquiterpenóides que regulam processos fisiológicos críticos, como a metamorfose e a reprodução (EDWARDS et al., 1991), sintetizados pelo órgão endócrino retro cerebral, a *corpora allata*. De acordo com BEDE et al. (2001), o hormônio juvenil III (HJ III) e seu precursor, metil-farnesoato (MF), ativos no controle de algumas espécies, foram identificados em junquinho, *Cyperus iria* L., que é uma espécie daninha pertencente à família Cyperaceae, que infesta principalmente lavoura de arroz de várzea ou irrigada, competindo na fase inicial do crescimento da cultura (LORENZI, 2006).

NOVO et al., (2003) atribuíram aos metabólitos secundários existentes em *C. iria*, entre eles o HJIII pela prolongamento na duração ninfal e/ou pupal, assim como o efeito na viabilidade e nas fases de *Sitophilus oryzae* quando testados em pellets de trigo.

Entre os poucos trabalhos realizados com *C. iria* em interação com insetos foi realizado por TOONG et al., (1988) na Malásia em que isolaram um composto semelhante ao HJ III, com efeito morfogenético em vários insetos, no qual em gafanhotos *Melanoplus sanguinipes* (F., 1789)

(Orthoptera: Acrididae) criados em laboratório empregando-se como hospedeiro em *C. iria*, ao chegar na fase adulta apresentou-se com 90% dos indivíduos com deformação nas asas. Sendo que o excesso do hormônio juvenil nas fêmeas tornou-as estéreis. MENESES & GARCIA de la OSA (1988) , observaram que em condições de campos a oviposição de *Hydrelliasp* (Díptera: Ephhyridae) em folhas de *C. iria*, seus ovos não eram viáveis. Em se tratando de preferência alimentar de percevejo *Oebalus pugnax* (Fabricius, 1775) (Hemíptera: Pentatomidae), constatou que alimentava de *C. iria*, apesar do maior número de indivíduos tenha preferido a poácea *Paspalum urvillei* Stend.



FIGURA 5. A-C – *C. iria*; B – *A. indica*.
Foto: J. A. Lira

3. METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação e laboratório de Fitossanidade do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEEA) da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá do Estado do Amazonas, no período de 1º de agosto de 2011 a 31 de julho de 2012.

3.1.Criação de *D. brevipès* em laboratório

Para criação e manutenção de *D. brevipès* em laboratório, os adultos foram obtidos de plantios de abacaxi no município de Humaitá e mantidos em condições ambientes de temperatura e umidade, utilizando como substrato para criação das cochonilhas, abóboras (*Cucurbita maxima*), do tipo moranga, variedade Cabotcha, mantidas em bandejas plásticas. Para infestação de novas abóboras, serão colocados sobre elas, pedaços de uma abóbora já infestada, possibilitando a passagem das ninfas e adultos da cochonilha.



FIGURA 6. Criação de *D. brevipes* em abóbora no laboratório de Fitossanidade do IEEA
Foto: J.A. Lira

3.2.Obtenção dos extratos de *C. iria* e *A. indica*

Para obtenção dos extratos foram coletadas plantas de *C. iria* adquiridas em uma propriedade beneficiadora de arroz, onde foram coletadas as plantas no início do florescimento e arrancadas com por completadas, e as raízes, partes aéreas e inflorescências lavadas retirando-se o excesso de água e acondicionadas sobre sacos plásticos. As folhas e sementes de nim (*A. indica*) foram coletadas em duas propriedades que cultivam essa espécie no município de Humaitá, com auxílio de tesoura de poda e acondicionada em sacos plásticos.



FIGURA 7. Secagem e armazenamento das espécies utilizadas.
A – *C. iria*; B – *A. indica*; C e D – Potes com espécies armazenadas.
Foto: J.A. Lira

No laboratório de Fitossanidade as partes das plantas foram lavadas, secas em temperatura ambiente e, posteriormente acondicionadas em frascos de vidros. As plantas de *C. iria* e *A. indica* (Figura 7 A-B, respectivamente), após a secagem foram moídas em moinho elétrico até obtenção dos pós, os quais ficarão armazenados separadamente por espécie e mantidas em frascos de vidro, hermeticamente fechados (Figura 7 C-D) até a instalação dos experimentos.

Para a obtenção dos extratos aquosos, 10g de pó de cada espécie de planta foram diluídas em 100 ml de água destilada para obter extrato a 10%. Estes permaneceram em temperatura ambiente por 24 horas para extração com imersão do pó vegetal em água destilada. Após este período, os extratos foram filtrados em tecido de voil, em seguida, em gazes, sendo utilizados no experimento as seguintes concentrações 5% e 10% (v/v) (Figura 8-A - B).



FIGURA 8. A – Filtragem; B - Diluição dos extratos de *A. indica* e *C. iria* 5% e 10%.
Foto: J. A. Lira

3.3. Colonização de *D. brevipēs* e aspectos agrônômicos das plantas de abacaxizeiro

O ensaio para avaliação de colonização de *D. brevipēs* e aspectos agrônômicos das plantas de abacaxizeiro foi conduzido em casa de vegetação. As mudas de abacaxi, cultivar Pérola, foram obtidas de cultivos locais, isentas de infestação de cochonilhas e infecção por murcha-do-abacaxizeiro, sendo posteriormente transplantadas em potes plásticos (10L), utilizando-se o substrato a proporção 3:2:1 (terra:areia:materia-orgânica) e após a realização das análises químicas, foram realizadas as adubações complementares de acordo com a recomendação para cultura e depois acondicionadas em casa-de-vegetação, sendo realizadas irrigações semanais.

As aplicações dos extratos foram realizadas aos 100 dias após o transplântio das mudas de abacaxizeiro para os vasos. Passadas 48 horas fez-se a infestação (Figura 9) com 20 ninfas de *D. brevipēs* por planta com auxílio de um pincel fino. As cochonilhas foram retiradas da criação de manutenção.



FIGURA 9. Infestação de *D. brevipes* em casa de vegetação
Foto: J. A. Lira



FIGURA 10. Ensaio de colonização de *D. brevipes* em abacaxizeiro em casa de vegetação.
Foto: J. A. Lira

Quando pelo menos uma planta, apresentou debilidade pelo ataque das cochonilhas (\pm 50 dias após a infestação), todas foram, acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório onde foram submetidas a um exame minucioso e contagem do número de cochonilhas existentes em cada planta de cada tratamento.

Também foram avaliadas, a altura da planta, adotando como critério a distância entre o colo do abacaxizeiro e a extremidade da folha de maior comprimento, após a união de todas elas com as mãos, assim como o peso de matéria verde da parte aérea e das folhas D (utilizadas para determinação da concentração dos nutrientes por apresentar o máximo de atividade metabólica).

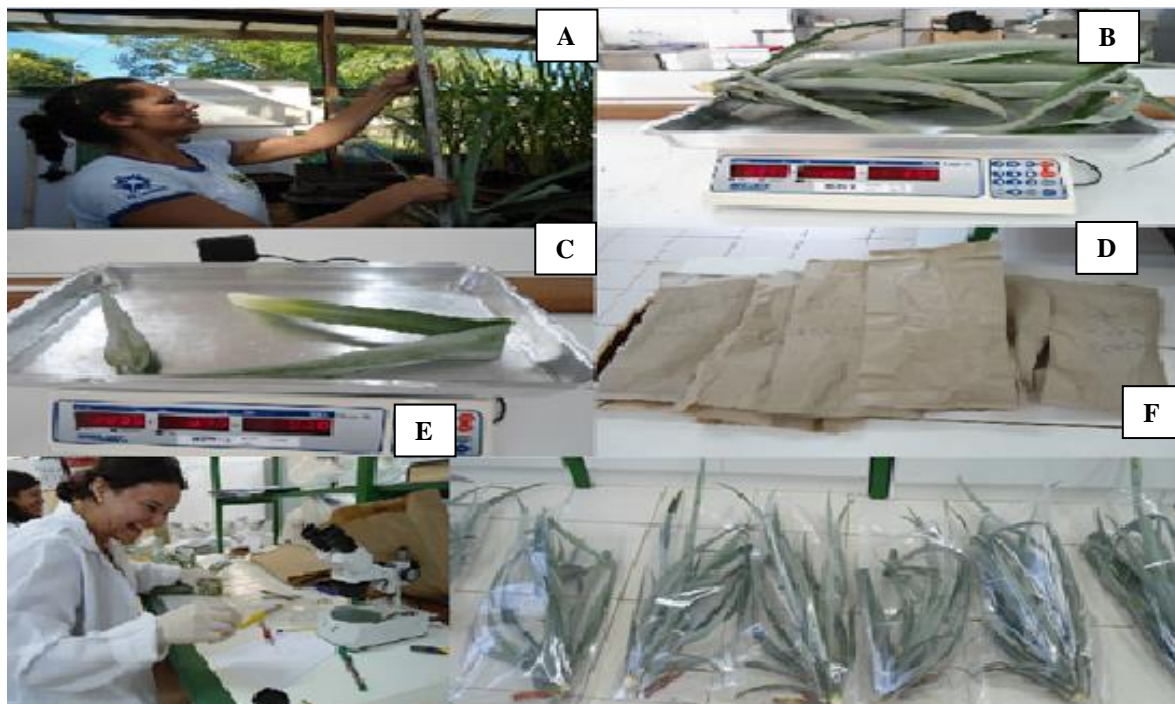


FIGURA 11. Avaliações agrônômicas. A: Altura da planta; B- C - D: Peso da matéria verde parte aérea e da folha D; E -F: Contagem dos insetos em laboratório.

Foto: J. A. Lira

3.4. Aplicação direta sobre o inseto e pulverização sobre uma superfície

3.4.1. Aplicação direta

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEEA) no período de 25 de maio a 18 de junho de 2012.

Previamente à realização do trabalho, testou-se o efeito de diferentes concentrações dos extratos de *A. indica* e *C. iria* nas concentrações 5% e 10% na aplicação direta sobre os insetos. Assim, 25 g de *A. indica* e 35 g de *C. iria* foram misturadas com 250 ml e 350 ml de água destilada, respectivamente, para obtenção da concentração de 10% e depois de 24 horas em repouso em temperatura ambiente as soluções foram filtradas e diluídas em água destilada para a obtenção de solução de 5% das espécies utilizadas no experimento, sendo misturadas ao espalhante adesivo na proporção de 10µl para 100 ml de solução em todos os tratamentos antes da aplicação sobre os insetos, inclusive as testemunhas, água destilada e inseticida Evidence 700 WG, p.a. imidacloprido, na proporção 0,03g para 100 mL de água destilada, de acordo com a recomendação do fabricante. O controle consistiu da aplicação de água destilada estéril com espalhante adesivo e o inseticida, seguindo o mesmo procedimento adotado para os demais tratamentos.

Para todos os extratos, obtidos pela adição de pó mais água destilada foi acrescentada o espalhante adesivo (IHARAGUEN-S®). Ressalta-se que a concentração adotada está acima do limite recomendado, pois se teve dificuldade na aplicação devido à pulverulência nas cochonilhas.

Logo após o preparo, os extratos foram aplicados uma gota por inseto, com uso de uma micropipeta de 10 μ l e um pincel de cerdas finas para efetuar o contato direto do inseto com a gota dos tratamentos, dispostos em uma placa de Petri. Os insetos foram então transferidos para outra placa de Petri e, após a montagem, as placas foram envoltas por plástico filme para impedir a saída dos insetos, e perfurados com alfinete entomológico para passagem de oxigênio e não ocorrer mortes por asfixia e mantidas em sala com temperatura ambiente, durante todo período de condução do ensaio.

Foram preparadas cinco repetições para cada um dos tratamentos, contendo 10 insetos adultos cada uma, em delineamento inteiramente casualizado.



FIGURA 12. Aplicação direta dos extratos sobre as cochonilhas
Foto: J. A. Lira

As avaliações foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a montagem do ensaio, onde se avaliou a mortalidade dos insetos, considerando-se mortos aqueles insetos que não respondiam ao toque do pincel.

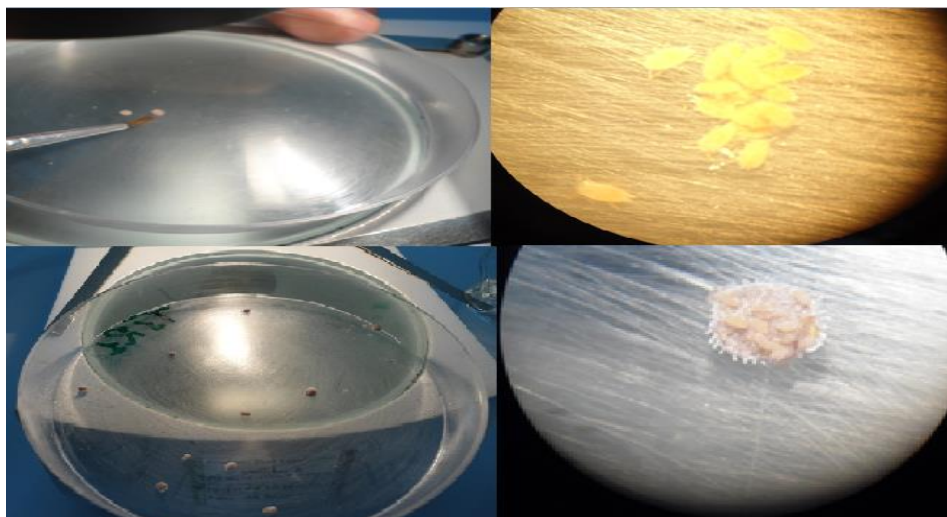


FIGURA 13. Avaliações de mortalidade.
Foto: J. A. Lira

3.4.2. Pulverização em superfície com papel de filtro

Para o método de pulverização em superfície, foram adotados os mesmos procedimentos descritos anteriormente e, utilizando 100 ml da concentração de cada tratamento mais 5µl de espalhante, onde os mesmos foram pulverizados sobre papel de filtro nas placas de Petri com auxílio de um pulverizador manual formando uma camada residual. Após, os insetos foram transferidos para elas, onde foram mantidos durante todo o experimento.

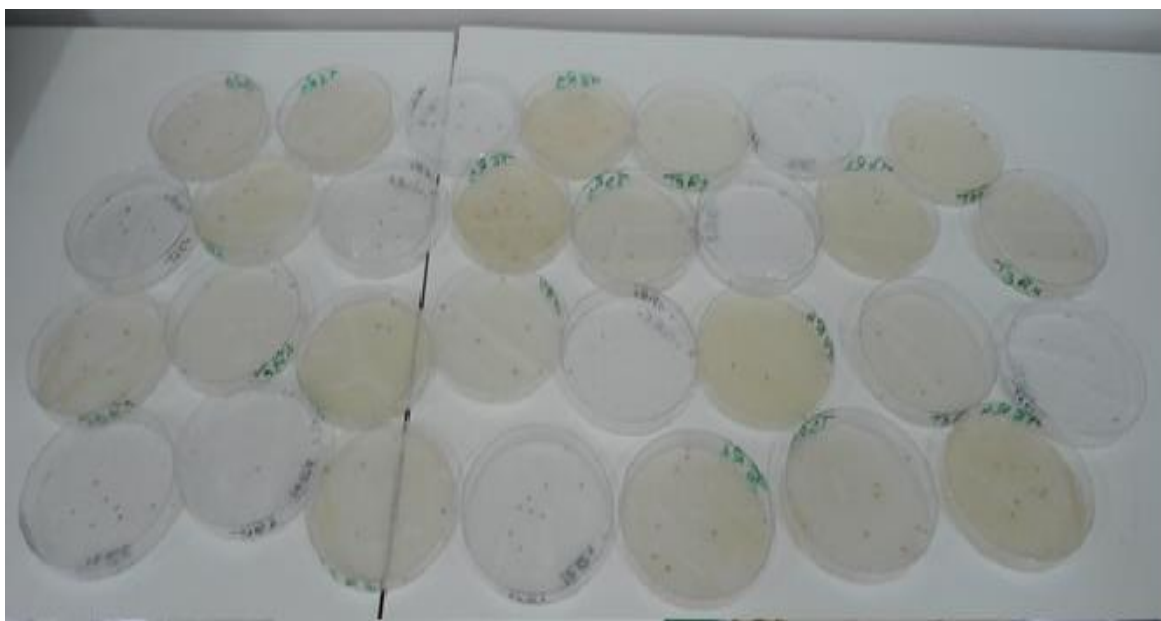


FIGURA 14. Aplicação em superfície no papel de germinação
Foto: J. A. Lira

A avaliação de mortalidade foi realizada diariamente, após 24, 48 e 72 horas, se considerando mortos aqueles insetos que não respondiam ao toque do pincel.

Também foram feitas cinco repetições para cada um dos tratamentos, contendo 10 insetos adultos cada uma, em delineamento inteiramente casualizado.

3.5. Biologia de *D. brevipennis* na cultura do abacaxizeiro

O ensaio para avaliar a biologia de *D. brevipennis* foi conduzido em casa-de-vegetação do IEAA. As mudas de abacaxizeiro do cultivar Pérola, foram obtidas de cultivos locais, isentas de infestação de cochonilhas e infecção por murcha-do-abacaxizeiro, sendo posteriormente transplantadas em potes plásticos (5 L), utilizando-se o substrato a proporção 3:2:1, terra:areia:materia-orgânica e após a realização das análises químicas, não foram necessárias realizações de adubações complementares.

A aplicação dos extratos vegetais, preparados nas mesmas condições anteriores, foi realizada aos 120 dias após o transplante das mudas. Um dia após a aplicação dos extratos, com o auxílio de um pincel fino, duas fêmeas adultas, no início do período reprodutivo, retiradas da criação de manutenção, foram liberadas em gaiola cilíndrica de plástico transparente, com 0,5 cm de altura e 0,8 cm de diâmetro, com fundo fechado por tecido tipo organza e a outra extremidade circundada com espuma para evitar fermentos nas folhas (Figura 15 –B). As gaiolas foram fixadas às folhas das plantas de abacaxi por grampo metálico e um pregador de roupas para evitar a fuga das cochonilhas, sendo colocada duas gaiola/planta/vaso. Após 24 h foram retiradas as duas fêmeas adultas e deixada apenas três ninfas de primeiro ínstar/gaiola.

Os parâmetros biológicos observados serão: o número, a duração e sobrevivência de cada ínstar, a duração e sobrevivência da fase ninfal e a longevidade de *D. brevipennis*.



FIGURA 15. Infestação e condução do ensaio de biologia da *D. brevipennis*

Foto: J. A. Lira

4. ANÁLISE DOS DADOS

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1}$ para análises de colonização e mortalidade. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste SCOTT-KNOT a 5% e 1% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR.

Para ambos os ensaios, os tratamentos testados serão: 1) Testemunha 1 (sem extratos); 2) Testemunha 2 (Inseticida Evidence 700 WG, p.a. imidacloprido) na dose recomendada pelo fabricante; 3) Extrato aquoso de *A. indica* a 5%; 4) Extrato aquoso de *A. indica* a 10%; 5) Extrato aquoso de *C. iria* a 5% e; 6) Extrato aquoso de *C. iria* a 10%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Colonização de *D. brevipès* e aspectos agronômicos das plantas de abacaxizeiro

Para aspectos agronômicos da cultura do abacaxizeiro avaliados, no quais foram: altura, peso da matéria verde da parte aérea (PMVPA), e peso da matéria verde da folha D (PMVFD) tratados com extratos de *A. indica* e *C. iria* não se observou diferença significativa entre os tratamentos e em comparação as testemunhas (sem extratos e inseticida), no entanto, para a colonização já se observou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1), sendo que o *A. indica* 5% não diferiu da testemunha sem extrato, conferindo o que menos apresentou resultado no processo de colonização de *D. brevipès*. Para *A. indica* 10% e *C. iria* 5% e 10% não diferiram estatisticamente da testemunha inseticida, tendo, portanto, a mesmos resultados estatisticamente no número de insetos por planta e tratamento (Tabela 2).

Tabela 1 – ANAVA - Colonização de *D. brevipès* e aspectos agronômicos na cultura do abacaxizeiro submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* - UFAM - Humaitá-AM, 2012.

FV	GL	ALTURA	PMVPA	PMVFD	COLONIZAÇÃO
Tratamentos	5	19,573 ^{NS}	0,005018 ^{NS}	0,000022 ^{NS}	1246,693 ^{**}
Erro	24	20,917	0,003291	0,000017	404,550
TOTAL	29	-	-	-	-

NS= Não significativo; PMVPA = Peso da matéria verde da parte aérea; PMVFD = Peso matéria verde da folha D.

Provalvemente, isso ocorreu pelo fato, que de acordo com diversos estudos realizados, a redução de insetos, seja por injeção ou por inibição no desenvolvimento, possam ocorrer pela ação de substâncias que são deletérias, como as que são reguladoras de crescimento e inseticidas fisiológicos. Segundo alguns autores como, HARBONE, 1994; CHEN, 2008, as substâncias químicas secundárias

estão relacionadas à defesa das plantas, apresentando efeitos profundos no comportamento alimentar, de oviposição e no crescimento de insetos fitófagos. CASIDA & QUISTAD, 1998, citam que os reguladores de crescimento de insetos têm grande potencial na agricultura, e que os vegetais são fontes de reguladores de crescimento ou inseticidas fisiológicos, sendo a azadiractina é o mais importante conhecido limonóide do nim (*Azadirachta indica*) com propriedades deterrentes e de bloqueio da muda (FOSTER & HARRIS, 1997). Para GALLO et al, 1988, os metabólicos secundários de defesa da planta podem atuar sobre os insetos de diversas formas, podendo penetrar no organismo por ingestão, através do aparelho digestivo, por contato, atravessando o tegumento e através das vias respiratórias. A presença de compostos secundários como, taninos, glicosídeos, sesquiterpenos, carotenóides, triterpenóides e alcalóides, são indícios de eficácia da planta em estudo no controle de insetos, uma vez que os compostos relatados apresentam efeito negativo nos insetos (CARDOSO et al., 2001; CAVALCANTI et al., 2005; SCHOONHOVEN et al., 2005).

Tabela 2 – Colonização de *D. brevipipes* e aspectos agrônômicos na cultura do abacaxizeiro submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* - UFAM - Humaitá-AM, 2012.

Tratamentos	ALTURA*	PMVPA*	PMVFD*	COLONIZAÇÃO*
Sem extratos	80,40 _a	0,436 _a	0,035 _a	32,00 _b
Inseticida	80,40 _a	0,464 _a	0,036 _a	00,00 _a
<i>A. indica</i> 5%	83,80 _a	0,492 _a	0,038 _a	44,40 _b
<i>A. indica</i> 10%	78,40 _a	0,407 _a	0,032 _a	10,20 _a
<i>C. iria</i> 5%	79,20 _a	0,485 _a	0,037 _a	21,00 _a
<i>C. iria</i> 10%	82,20 _a	0,452 _a	0,035 _a	16,40 _a
C.V. (%)	5,66	12,58	11,64	-

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de SCOTT-KNOT ($P < 0,05$).

PMVPA = Peso da matéria verde da parte aérea

PMVFD = Peso matéria verde da folha D

5.2. Aplicação direta sobre o inseto e pulverização sobre uma superfície

Entre os dois métodos de aplicação dos extratos sobre *D. brevipipes* temos: aplicação direta sobre o inseto e pulverização sobre uma superfície com a qual o inseto entraria em contato, formando uma camada residual, denominadas, respectivamente, aplicação direta e contato.

5.2.1. Aplicação direta

Para a aplicação direta dos extratos aquosos de *A. indica* e *C. iria* nas concentrações 5% e 10% houveram diferenças significativas entre os períodos de aplicação 24, 48 e 72 horas (Tabela 3). No entanto, os extratos não diferiram da Testemunha sem extratos nos períodos de 24 e 48 horas, diferindo da apenas da Testemunha com inseticida, onde obteve um índice de mortalidade igual a

50%. No período de 72 horas, os tratamentos diferiram entre si, tendo os mesmos resultados o *C. iria* 5% e 10% da Testemunha sem extrato, portanto, o pior resultado, seguidos do *A. indica* 5% e 10%, em relação a Testemunha com inseticida, mas com os mesmos resultados entre as concentrações 5% e 10% de *A. indica* (Tabela 4), diferente que obtiveram MARCOMINI et al. TABASSUM et al. (1998) que obtiveram valores crescentes de mortalidade de adultos de cascudinho (*Alphitobius diaperinus* P.) conforme aumentavam a concentração aplicada.

Tabela 3 – Mortalidade de (%) *D. brevipipes* submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* tratados em aplicação direta no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), UFAM - Humaitá-AM, 2012.

FV	GL	TEMPO (h)		
		24	48	72
Tratamentos	5	28,2112**	25,6559**	25,9024**
Erro	24	0,7489	1,3824	2,0152
TOTAL	29	-	-	-

Tabela 4 – Mortalidade (%) de *D. brevipipes* submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* tratados em aplicação direta - UFAM - Humaitá-AM, 2012.

Tratamentos	TEMPO (h)		
	24*	48*	72*
Sem extratos	0,0 ^b	0,0 ^b	2,0 ^c
Inseticida	50,0 ^a	50,0 ^a	42,0 ^a
<i>A. indica</i> 5%	2,0 ^b	10,0 ^b	14,0 ^b
<i>A. indica</i> 10%	0,0 ^b	4,0 ^b	12,0 ^b
<i>C. iria</i> 5%	2,0 ^b	2,0 ^b	4,0 ^c
<i>C. iria</i> 10%	2,0 ^b	2,0 ^b	0,0 ^c
C.V. (%)	-	-	-

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de SCOTT-KNOT ($P < 0,05$).

5.2.2. Pulverização em superfície com papel de filtro

Da mesma forma que a aplicação direta, a pulverização sobre a superfície verificou-se diferença significativa entre os períodos de aplicação 24, 48 e 72 horas (Tabela 5). Sendo que os tratamentos com extratos não diferiram da Testemunha sem extratos nos períodos de 24 e 48 horas, havendo diferenças significativas entre a testemunha inseticida, onde o índice de

mortalidade foram 40% e 42%, respectivamente. Sendo que após 72 horas após aplicação, o *A. indica* 5% e 10% não diferiram da Testemunha inseticida, tendo os índices de mortalidade iguais estatisticamente, o que não ocorreu para a *C. iria* que teve índices de mortalidade iguais à Testemunha sem extratos, estaticamente (Tabela 6). Portanto, comprova-se que a exposição dos insetos por períodos maiores que 72 horas aos extratos de *A. indica* com concentrações maiores que 5%, possuem ação inseticida quando em contato com os insetos, favorecendo assim, sua mortalidade.

Tabela 5 – ANAVA –Mortalidade (%) de *D. brevipipes* submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* tratados em superfície com papel de filtro- UFAM - Humaitá-AM, 2012.

FV	GL	TEMPO (h)		
		24	48	72
Tratamentos	5	15,4522**	14,3069**	9,7954**
Erro	24	2,5981	2,9900	3,4655
TOTAL	29	-	-	-

Tabela 6 – Mortalidade (%) de *D. brevipipes* submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* tratados em superfície com papel de filtro -UFAM - Humaitá-AM, 2012.

Tratamentos	TEMPO (h)		
	24*	48*	72*
Sem extratos	0,0 ^b	0,0 ^b	6,0 ^b
Inseticida	40,0 ^a	42,0 ^a	42,0 ^a
<i>A. indica</i> 5%	2,0 ^b	8,0 ^b	16,0 ^a
<i>A. indica</i> 10%	6,0 ^b	12,0 ^b	18,0 ^a
<i>C. iria</i> 5%	4,0 ^b	4,0 ^b	8,0 ^b
<i>C. iria</i> 10%	0,0 ^b	4,0 ^b	6,0 ^b
C.V. (%)	-	-	-

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de SCOTT-KNOT ($P < 0,05$).

TABASSUM et al, (1998), também quando utilizaram o óleo de nim, obtiveram efeito de contato sobre o cascudinho, obtendo melhores resultados quando pulverizado sobre cascudinho. As duas formas de aplicação foram eficientes, mas destacou-se a pulverização sobre o inseto, devida maior exposição do inseto ao extrato, pois recebe aplicação em toda a superfície do corpo, onde pode este penetrar por qualquer parte da cutícula, já que no método de contato, onde se expõe principalmente os tarsos fica em contato com o extrato.

Durante a avaliação de mortalidade no método de pulverização em superfície, notou-se que nos tratamentos com *C. iria* e tratamento com inseticida, após 72 horas de aplicação dos extratos haviam ovos inviáveis, no qual não chegaram a eclodir (Figura 16), supõem-se que possa existir uma ação deletéria durante a ovoviposição afetando na passagem de fase dos insetos, já que estudos com a espécie indicam que possam existir substâncias químicas, como os metabólitos secundários que interferem nas funções fisiológicas dos insetos, regulando processos fisiológicos críticos, como a metamorfose e a reprodução (EDWARDS et al., 1991), podendo ser realizados estudos futuros para avaliações mais precisas, como também havia uma relação no números de insetos jovens (ninfas) à medida que aumentava o número de insetos adultos mortos.

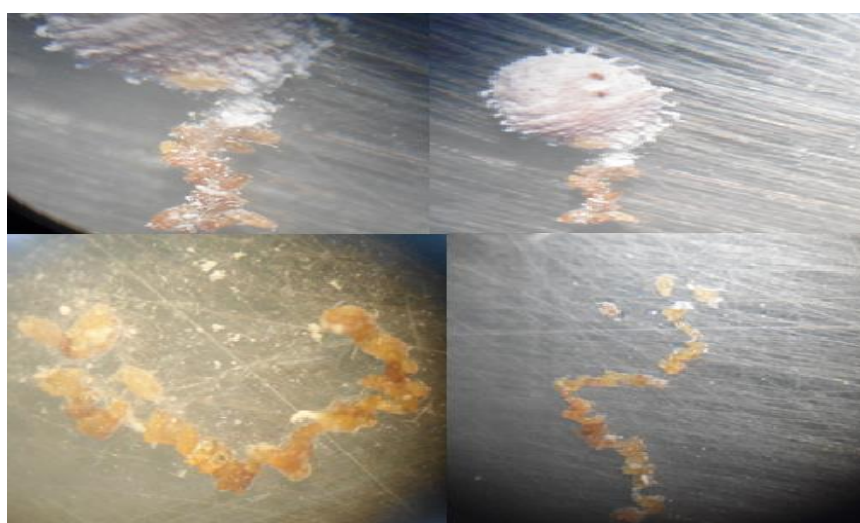


FIGURA 16. Adultos de *D. brevipennis* ovovipositando ovos inviáveis (A-B)
Ovos inviáveis (C-D)

5.3. Biologia de *D. brevipennis* na cultura do abacaxizeiro

Devido à falta de espaço em casa de vegetação, a demora no estabelecimento das mudas, como também a não adaptabilidade das ninfas em casa de vegetação, esse ensaio será conduzido em laboratório adotando-se outra metodologia para obtenção de resultados posteriores. Supõe-se que essa falta de adaptabilidade é pelo fato das temperaturas serem bastante elevadas, acima de 30° C, sendo sugerido que para avaliação de biologia da cochonilha do abacaxizeiro seja realizado em ambiente que onde possa ser controlada a temperatura, utilizando-se uma BOD.

6. CONCLUSÕES

Os extratos *A. indica* 10% e *C. iria* acima de 5% podem afetar na colonização de *D. brevipēs*, não interferindo nos aspectos agrônômicos da cultura do abacaxizeiro nas fases iniciais de crescimento, tendo, portanto, um potencial para serem utilizados no manejo integrado de praga.

A forma de aplicação tem grande importância, pois interferem na ação, obtendo melhores resultados na mortalidade quando pulverizado em superfície após 72 horas, com maior efeito para o *D. brevipēs* com concentrações de 5% e 10% com extratos de *A. indica*, obtendo os mesmos resultados que o inseticida recomendado.

7. AGRADECIMENTOS

Aos professores orientadores, Carlos Eduardo Pereira e Rosane da Costa Pereira, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao grupo de pesquisa de Entomologia da UFAM, Humaitá-AM, em especial, Leide e Raiely, e ao meu esposo, Marcos, pela contribuição nas atividades desenvolvidas.

À FAPEAM pelo financiamento da pesquisa e concessão de bolsas durante a realização do trabalho.

8. REFERÊNCIAS

- BARREIRO NETO, M. **Abacaxicultura: contribuição tecnológica**. EMEPA-PB, 1999.
- BEDE, J.C.; TEAL, P.E.A.; GOODMAN, W.G ; TOBE, S.S. Biosynthesis pathway of insect juvenile hormone III in cell suspension cultures of the sedge *Cyperus iria* .**Plant Physiology**, v .127, p. 584-593, 2001.
- CARDOSO, M. G.; SHAN, A. Y. K. V.; SOUZA, J. A. **Fitoquímica e química de produtos naturais**. Lavras: Editora UFLA, 2001. 67p.
- CASIDA, J.E. & QUITAD, G.B. Gold age of insecticide research: past, present, or future. **Ann. Rev. Entomol.** V.43, p.1-16, 1998.
- CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D. **Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre a mosca-branca**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, p.9-14, 2006.
- CAVALCANTI, L. S.; DI PIERO, R. M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 263p.
- CHEN, M.S. **Inducible direct plant defense against insect herbivores: a review**. Insect Science, v.15, p. 101-114, 2008.
- CHOAIRY, S.A. **O abacaxizeiro**: conhecimentos básicos, práticas de cultivo e uso. Fortaleza: EMEPA/BNB, 1992. 140p. (EMEPA-PB. Documentos, 16).
- EDWARDS, J.P.; SHORT, J.E.; ABRAHAM, L. Large-scale evolution of the insect juvenile hormone analogue fenoxycarb as a longterm protection of stored wheat. **Journal of Stored Product Research**, v .27, n. 1, p. 31-39, 1991.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; LIMA, A.P.; ARGOLO, V.M. **Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle da vaquinha-do-feijoeiro**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 42 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, n 37).
- FOSTER, S. P.; HARRIS, M. O.: **Behavioral manipulation methods for insect pest-management**. Ann. Rev. Entomol., v. 42, p. 123-146, 1997.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1989. 230 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. L. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. S. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. 1988, 649 p.

GHOSE, S.K. **Biology of parthenogenetic of *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell-Pseudococcidae, Homoptera)**. Indian Journal of Agricultural Science, New Delhe, v: 53, n.11, p.939-942, 1983.

GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **Abacaxi no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 101 p.

GIACOMELLI, E.J. **Curso de abacaxicultura em nível de pós-graduação**: resumo das aulas práticas. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1969. 89 p.

GIONETTO, F; CHÁVEZ. E. C. Desarrollo actual de las investigaciones alelopáticas de la producción de inseticidas botánicos en Michoacán (México). In: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUBSTÁNCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS, 2000, Acapulco. **Memórias...** Acapulco: SME, v. 6. p. 123-134. 2000.

GUNASINGHE, U.B.; GERMAN, T.L. Association of virus particle with mealybug wilt of pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 76, p.1073, 1986.

HARBONE, J. B. **Introduction to ecological biochemistry**. 4 ed. London: Academic. 1994. 384p.

IBGE. **Dados de safra de abacaxi no Brasil**. On-line. Disponível na Internet: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso: 25.04.2012.

LIM, W.H. **Studies on the biscaval race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll.: its bionomics and economic importance**. Melayasian Agricultural Journal, Kuala Lumper, v.49, n.2, p.254-267, 1973.

LIM, W.H. Wilting and green spotting of pineapple by the bisexual race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll. in west Malaysia. **MalaysianPineapple**, Malayan, v.2, p.15-21, 1972.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 6 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2006. 339 p.

MANICA, I. **Abacaxi: do plantio ao mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 122 p.

MARCOMINI, A.M.; ALVES, L.F.A.; BONINI A.K.; MERTZ N.R; DOS SANTOS, J.C. Atividade inseticida de extratos vegetais e do óleo de nim sobre adultos de *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera, Tenebrionidae). **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.76, n.3, p.409-416, jul./set., 2009.

MENEZES, E.B. **Bioecologia e controle da cochonilha farinhenta do abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell,1893) Ferris, 19 (Homoptera-Pseudococcidae).** 1973, 77 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - ESALQ/USP, Piracicaba.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Neem: a tree for solving global problems.** Washington, D. C.: National Academy Press, 1992. 141 p.

NOVO, J. P. S.; NOVO, M. C. S. S.; PILLI, L. H.; CAPPS, A. L. A. P. Efeito de *Cyperus iria* L. (Cyperaceae) no desenvolvimento de *Sitophylus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera: Curculionidae) em pellets de trigo (*Triticum aestivum* L.) – Poaceae. In: **Reunião Anual do Instituto Biológico**, 16, 2003, São Paulo. Resumos... São Paulo: Instituto Biológico, 2003. P.364-368, 2003. Suplemento.

SANCHES, N.F. **Manejo integrado da cochonilha do abacaxi.** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 2005. 2 p.(EMBRAPA-CNPMF. Abacaxi em Foco, 35).

SANCHES, N.F.; MATOS, A.P. de. **Murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893).** In: O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia: Brasília: EMBRAPA-CNPMF, p.343-366.1999.

SCHMUTTERER, H. L. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 35, p. 271-297, 1990.

SCHOONHOVEN, L. M.; LOON, J. J. A.; DICKE, M. **Insect-plant biology.** 2 ed. New York: Oxford. 2005. 421p.

SILVA, A.G.A; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p.

TABASSUM, R.; NAQVI, S.N.H.; JAHAN, M.; NURULAIN, S.M.; KHAN, M.F.; AZMI, M.A. **Determination of the toxicities of fenprothrin (pyrethroid) and neem formulation (RB-a + PBO + Tx-100) against *Alphitobius diaperinus* adults and their effects on transaminases.** Turkish Journal of Zoology, v.22, n.4, p.319-322, 1998.

TOONG, Y. C., SCHOOLEY, D. A.; BAKER, F. C. Isolation of insect juvenile hormone III from a plant. **Nature**, v.333, p.170-171, 1988.

ULLMAN, D.E.; GERMAN, T.L.; GUNASINGHE, U.B.; EBESU, R.H. Sorology of a clostero virus like particle associated with mealy bug wilt of pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 79, n. 12, p. 1341-1345. 1989.

