

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
CURSO DE AGRONOMIA

**ATIVIDADE INSETICIDA DE EXTRATOS DE
AZADIRACTHA INDICAE CYPERUS IRIA SOBRE
DYSMICOCCUS BREVIPES (C., 1893) (HEMIPTERA:
PSEUDOCOCCIDAE) EM ABACAXIZEIRO.**

Aluna: Josélia Almeida Lira

Humaitá-AM
Outubro de 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
CURSO DE AGRONOMIA

**ATIVIDADE INSETICIDA DE EXTRATOS DE
AZADIRACTHA INDICAE CYPERUS IRIA SOBRE
DYSMICOCCUS BREVIPES (C., 1893) (HEMIPTERA:
PSEUDOCOCCIDAE) EM ABACAXIZEIRO.**

**Aluna: Josélia Almeida Lira
Orientador: Dr. Carlos Eduardo Pereira**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Humaitá-AM
Outubro de 2012

"Nunca é tarde para tentar o desconhecido. Nunca é tarde para ir mais além."
(Gabriele D' Annunzio)

Ofereço a todas as pessoas que acreditaram e me incentivaram na realização desse sonho, e,

Dedico aos meus aos meus filhos amados, meu esposo, Marcos, meus pais por fazer parte dessa grande conquista.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Amazonas (UFAM) pela oportunidade de concluir este curso.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Amazonas (FAPEAM) pela concessão de bolsa no projeto.

A meu orientador, Prof. Carlos Eduardo Pereira pela sua simplicidade e humildade na maneira de ensinar.

Aos meus professores do Colegiado de do Curso de Agronomia pelos ensinamentos, sugestões e informações adquiridas em suas disciplinas, em especial, a minha amiga e orientadora Rosane Rodrigues da Costa Pereira pela sabedoria, paciência, dedicação, compreensão, boa vontade e disposição nos ensinamentos nas suas disciplinas e na vida profissional.

Com amor, ao meu querido esposo, Marcos pelo companheirismo nessa caminhada, em especial, aos meus pais Fátima e Raimundo pelo incentivo e confiança, aos meus filhos, Emily, Kamilla e Marcos Vinícius pelo apoio e compreensão nos momentos mais difíceis em que não estive presente e foi possível oferece o melhor, e, aos meus irmãos (Glisélia, Rosélia, Josué e Rosalir, Alex).

Aos meus fiéis amigos, Adriana, Leidiane, Jefferson, Geovana, Gisely, Lândia, Amândio, Nislene, Jordanae todos da turma de Agronomia/2008 pela força e ajuda nesta jornada.

A todas as pessoas que participaram, diretamente ou indiretamente, para esta conquista.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

A produção de abacaxi (*Ananas comosus*) é uma atividade de destacada importância para os pequenos produtores do Sul do Amazonas. Porém, a produtividade desta cultura é bastante prejudicada pelo ataque da *Dysmicoccus brevipes* (C., 1893), o que provoca perdas econômicas para os produtores rurais. Assim, ações devem ser realizadas para minimizar as perdas. Contudo, alternativas ao controle exclusivamente químico devem ser pesquisadas, como o uso de extratos vegetais. O objetivo neste trabalho é avaliar a atividade inseticida de extratos de *Azadiractha indica* e *Cyperus iria* sobre *Dysmicoccus brevipes* (C., 1893) (Hemiptera: *Pseudococcidae*) em abacaxizeiro. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e laboratório de Fitossanidade do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá, Amazonas. Os tratamentos foram: testemunha 1 (sem extratos); testemunha 2 (Inseticida, p.a. imidacloprido); Extrato aquoso de *A. indica* a 5% e 10%; Extrato aquoso de *C. iria* a 5% e 10%. Os parâmetros avaliados foram: mortalidade dos insetos às 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos extratos de forma direta ou na superfície de contato dos insetos; aspectos agrônômicos (a altura da planta, o peso de matéria verde da parte aérea e da folha D); a colonização (número de insetos por planta tratada); Os extratos *A. indica* 10% e *C. iria* de 5% e 10% podem afetar a colonização de *D. brevipes*, 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 Pragas. A mortalidade aumenta quando pulverizado em superfície às 72 horas, com maior efeito para o *D. brevipes* nas concentrações de 5% e 10% dos extratos de *A. indica*, obtendo os mesmos resultados que o inseticida recomendado para cultura.

PALAVRAS CHAVES: *Ananas comosus*, cochonilha farinhenta, plantas inseticidas.

SUMÁRIO

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1. Cultura do abacaxizeiro.....	13
3.1.1. Aspectos gerais	13
3.1.2. Características edafoclimáticas	15
3.1.3. Cultivar “pérola”.....	16
3.2. Cochonilhas do abacaxi, <i>Dysmicoccus brevipes</i> (COCKERELL,1893)	17
3.2.1. Descrição e biologia da Cochonilha	18
3.3. Sintomas e danos.....	20
3.4. Plantas inseticidas	20
3.4.1. Nim (<i>Azadirachta indica</i> ,A. JUSS).....	21
3.4.2. Junquinho (<i>Cyperus iria</i> L.)	23
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
4.1. Criação de <i>D. brevipes</i> em laboratório.....	25
4.2. Obtenção dos extratos de <i>C. iria</i> e <i>A. indica</i>	26
4.3. Colonização de <i>D. brevipes</i> e aspectos agronômicos das plantas de abacaxizeiro	27
4.4. Aplicação direta sobre o inseto e pulverização sobre uma superfície.....	30
4.4.1. Aplicação direta.....	30
4.4.2. Pulverização em superfície com papel de filtro	32
5. ANÁLISE DOS DADOS	34
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
6.1. Colonização de <i>D. brevipes</i> e aspectos agronômicos das plantas de abacaxizeiro	35
6.2. Aplicação direta sobre o inseto e pulverização sobre uma superfície	37
6.2.1. Aplicação direta	37
6.2.2. Pulverização em superfície com papel de filtro	38

7. CONCLUSÕES.....	41
8. REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma planta originária do Brasil de grande interesse econômico mundial, sendo importante para o país contribuição na geração de renda e emprego sendo explorado na maioria dos estados brasileiros (MAPA, 2011).

O Brasil é o segundo maior produtor do mundo, ficando atrás apenas da Tailândia, sendo uma cultura tipicamente de clima tropical e sub-tropical, explorada no Brasil há muitas décadas, fazendo parte na dieta dos povos nativos antes da chegada dos europeus, no qual o cultivo se dava predominantemente em pequenas propriedades, com áreas em médias de cinco hectares, utilizando na maioria das vezes, mão-de-obra familiar e recursos próprios para implantação e manutenção da lavoura (CUNHA e CABRAL, 1999; CUNHA, 2005; FAO, 2010;).

Segundo os dados do IBGE, (2010), no ano de 2009 o estado da Paraíba foi o primeiro colocado em produção de abacaxi, colhendo 263.000 mil frutos, cerca de 17,88% da produção nacional, seguido de Minas Gerais com 255.756 mil e do Pará com 241.098 mil frutos, sendo o Nordeste a região com maior produção com cerca de 40,76% da produção, seguidas da região Sudeste e Norte, com 28,90% e 22,43%, respectivamente.

No entanto, devido às exigências crescentes dos mercados consumidores com relação à qualidade dos produtos e derivados têm-se elevado os custos dos insumos e as têm determinado a necessidade de se melhorar ainda mais as técnicas de cultivo, o manuseio do fruto na colheita e pós-colheita o que demanda a adoção de um conjunto de medidas de controle de pragas e doenças, da conservação da vegetação natural e dos solos cultivados com o abacaxizeiro. Da mesma forma, a procura por alimentos orgânicos e com pouco uso de produtos fitossanitários com alto índice de proteção ambiental tem estimulado a pesquisa na adoção de novas tecnologias de produção agrícola (CUNHA, 2005).

Porém, um dos principais entraves para o desenvolvimento da cultura do abacaxizeiro é o ataque de pragas, que onera os custos de produção e deprecia a qualidade dos frutos.

A principal praga do abacaxizeiro é a cochonilha do abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (C., 1893) (Hemiptera: *Pseudococcidae*), 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 uma grande 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 segundo BEDE et al. (2001) também foram identificados em plantas de junquinho, *Cyperus iria* L. (*Cyperaceae*) compostos que interferem em processos fisiológicos dos insetos.

2. OBJETIVO

Avaliar a atividade inseticida de extratos de *Azadiractha indica* e *Cyperus iria* sobre *Dysmicoccus brevipes* (C., 1893) (Hemiptera: *Pseudococcidae*) em abacaxizeiro.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. CULTURA DO ABACAXIZEIRO

3.1.1. ASPECTOS GERAIS

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma planta de clima tropical cultivado na Ásia, África e nas Américas, onde a Tailândia, Filipinas, o Brasil e a China são os principais produtores. Sendo um fruto tipicamente de climas tropical e subtropical (IBGE, 2003).

É uma planta monocotiledônea, herbácea e perene da família Bromeliácea e gênero *Ananas Mill.* Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da espécie *Ananas comosus* (L.) Merrill., a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi. Compõem-se de um caule (talo) curto e grosso, ao redor do qual crescem folhas estreitas, em forma de calhas, estreitas e rígidas, e no qual também se inserem raízes axilares (REINHARDT et al., 2000).

Suas folhas são compridas e resistentes, quase sempre margeadas por espinhos e dispostas em rosetas (NASCENTE, 2005). São classificadas, segundo seu formato e sua posição na planta, em A, B, C, D, E e F, da mais velha e externa para a mais nova e interna. A folha D é a mais importante do ponto de vista do manejo da cultura; sendo a mais jovem dentre as folhas adultas e metabolicamente, a mais ativa de todas, sendo, por conseguinte, usada na análise do crescimento e do estudo nutricional da planta. Em geral, a folha D forma um ângulo de 45° entre o nível do solo e um eixo imaginário que passa pelo centro da planta, apresentando os bordos da parte inferior perpendiculares à base, e fácil de ser destacada da planta (REINHARDT et al., 2000).

O sistema radicular é fasciculado (em cabeleiras), superficial e fibroso, encontrado em geral à profundidade de zero a 30 cm e, raras às vezes, mais de 60 cm de profundidade. A planta adulta, nas variedades comerciais, tem de 1,0 a 1,20 m de altura e 1,0 a 1,5 m de diâmetro (REINHARDT et al., 2000).

No caule insere-se o pedúnculo que sustenta a inflorescência e depois o fruto. 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 (NASCENTE, 2005). É um fruto composto ou múltiplo chamado sincarpo ou sorose, formado pela coalescência dos frutos individuais, do tipo baga, numa espiral sobre o eixo central que é a continuidade do pedúnculo. Compõe-se de 100 a 200 flores individuais arrumadas em espiral em volta de um eixo (REINHARDT et al., 2000).

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). Como subproduto desse processo industrial pode-se obter ainda: álcool, ácidos cítrico, málico e ascórbico; rações para animais e a bromelina. A bromelina é uma substância de alto valor medicinal, trata-se de uma enzima muito utilizada como digestivo e anti-inflamatório. Na culinária, o suco de abacaxi é utilizado para o amaciamento de carnes. Além disso, os frutos do abacaxi são ótimas fontes de cálcio, vitaminas A, B e C (NASCENTE, 2005).

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 da cultivar (Tabela 1).

TABELA 1 – Peso médio de algumas cultivares de abacaxi

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

Fonte: GRANADA, ZAMBIAZI & MENDONÇA (2004)

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
Ácido ascórbico	27,20 m
Tiamina	80,00 mcg
Riboflavina	128,00 mc
Retinol	5,00 mcg
Calorias	52,00 kcal

Fonte: Franco (1989)

3.1.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

Os solos para o cultivo do abacaxi deve ter textura média ou arenosa, bem drenados, de preferência planos ou com pouca declividade, profundidade do lençol freático superior a 90 cm e pH de 4,5 a 5,5 . Os solos não podem ser sujeitos ao encharcamento. Os solos argilosos podem ser utilizados desde que apresentem boa aeração e drenagem (NASCENTE, 2005).

O abacaxi é sensível ao déficit hídrico, tolerando precipitações anuais de 600 até 2.500mm, mas produz melhor em regiões que apresentem entre 1.000 e 1.500mm de chuva por ano, especialmente durante o período de crescimento vegetativo, quando são determinados o tamanho e as características da frutificação. É muito sensível à geadas fortes, reduzindo bastante seu crescimento quando as baixas temperaturas prevalecem,

podendo suportar no mínimo até 5°C e máxima de 40°C, tendo em torno de 24°C, cujos limites são de 22°C e 31 °C, a temperatura média anual adequado para seu cultivo (MAPA, 2011).

A radiação solar ótima fica entre 2500 e 3000 h/ano, aceitável ficando em torno de 1200 a 1500 h/ano, já a radiação solar influencia no crescimento e na qualidade do fruto. O ciclo de cultivo varia conforme a região. No sul do país a cultura tem ciclo de 24 meses (do plantio a colheita), enquanto que em regiões próximas ao Equador terrestre, esse período é reduzido para 12 meses (MAPA, 2011).

3.1.3. CULTIVAR “PÉROLA”

Na escolha da variedade deve-se levar em conta o destino da produção (consumo "in natura" ou indústria), a adaptação ao local de plantio e a qualidade das mudas (CABRAL, 2000). Dentre 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.

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 (Figura 1, A-B), polpa branca, e sabor agradável (CABRAL, 2000).



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

Essa planta apesar de seu aspecto rústico, em uma produção comercial, é exigente em tratos 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).

3.2. 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”.

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 & MATOS, 1999).



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

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).

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). 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). É citado por SANCHES, (2005) que são hospedeiras no algodão, amendoim, banana, cana-de-açúcar, café, coco, jabuticaba, milho, sorgo, bambu, sapé e tiririca.

3.2.1. DESCRIÇÃO E BIOLOGIA DA COCHONILHA

A fêmea adulta é recoberta por secreção pulverulenta, de cera branca, formando 34 prolongamentos em volta do corpo (Figura 3-B; Figura 4). 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 (Figura 3-A).

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).

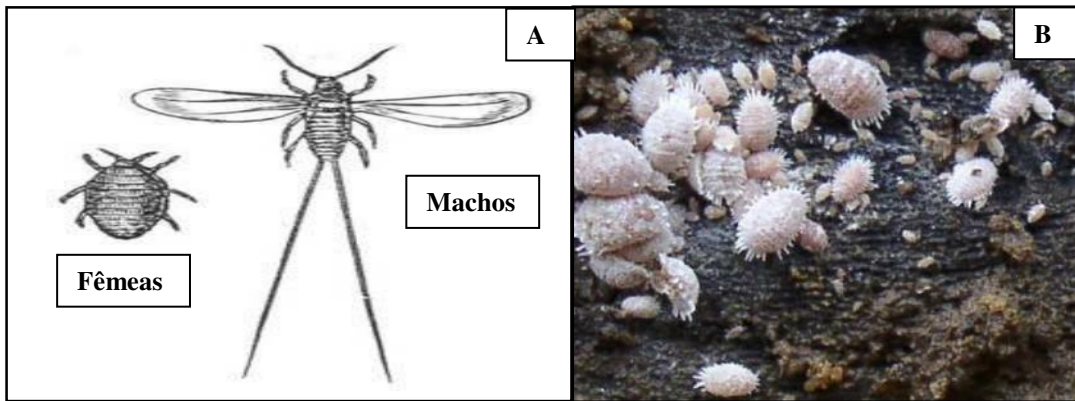


Figura 3. Fêmeas e Machos de *D. brevipes* - A; Fêmeas adultas e ninfas de vários instares - B; Fonte: Leite e Moreira

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).

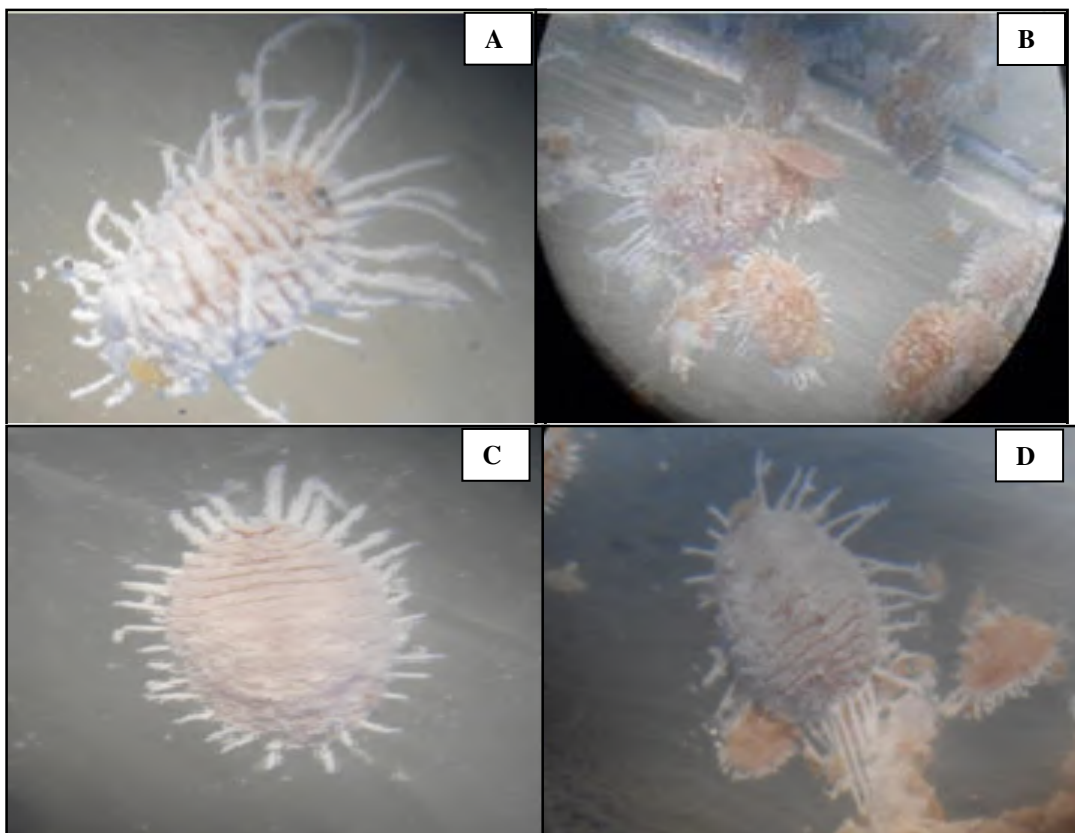


FIGURA 4. A - C - Adultas de *D. brevipes*; B - D – Adultas e Ninfas de *D. brevipes*
Foto: J.A. Lira

3.3 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. 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 gradual das folhas (avermelhado, seguido de amarelecimento). Em seguida, as bordas 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 mais tolerante comparado a cultivar Smooth Cayenne, 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.

3.4. PLANTAS INSETICIDAS

Apesar da grande biodiversidade de plantas encontrada na flora brasileira, pouco se sabe sobre a composição química dessas plantas, além de que grandes partes dos compostos secundários já isolados de plantas medicinais ainda estão para serem estudadas quanto às suas atividades biológicas (STANGARLIN et al., 1999).

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), repelentes ou deterrentes. DALES (1996) relacionou mais de 120 espécies com efeito inseticida.

Para MEDEIROS et al., (2005) as substâncias bioativas extraídas de plantas constituem-se fontes compatíveis com programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Relatam ainda COELHO et al., (2006), que as plantas produzem compostos secundários (que desempenham papel importante na interação das plantas com o meio ambiente, atuando como fatores bióticos na

planta), que atuam como mecanismo de defesa, podendo serem usados no controle de pragas.

De acordo com CAVALCANTE et al., (2006), o uso de extratos de plantas é uma estratégia viável para a redução de populações de insetos quando associados a outros métodos de controle, uma vez que sistemas auto-sustentáveis de produção que sejam menos agressivos e duradouros.

SCHMUTTERER, (1988); KLOCKE et al., (1991); WRBA et al., (1992) e AHN et al.,(1998), afirmam que nos insetos, os derivados vegetais podem causar alguns efeitos como, distúrbios no desenvolvimento, repelência, inibição da alimentação e da oviposição, alterações no comportamento, deformações e mortalidade.

A mistura direta de extratos é uma das formas mais simples de aplicação, sendo recomendada especialmente para a agricultura de subsistência devido a baixo custo, facilidade no uso e menor risco aos aplicadores e consumidores.

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.

3.4.1. NIM (*Azadirachta indica* A. JUSS)

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 (Figura 5 –C). As flores, hermafroditas, possuem coloração branca e são aromáticas, estando reunidas em inflorescências densas (Figura 5 – A). O fruto é uma baga ovalada, com 1,5 a 2,0 cm de comprimento (Figura 5 – B). 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).

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

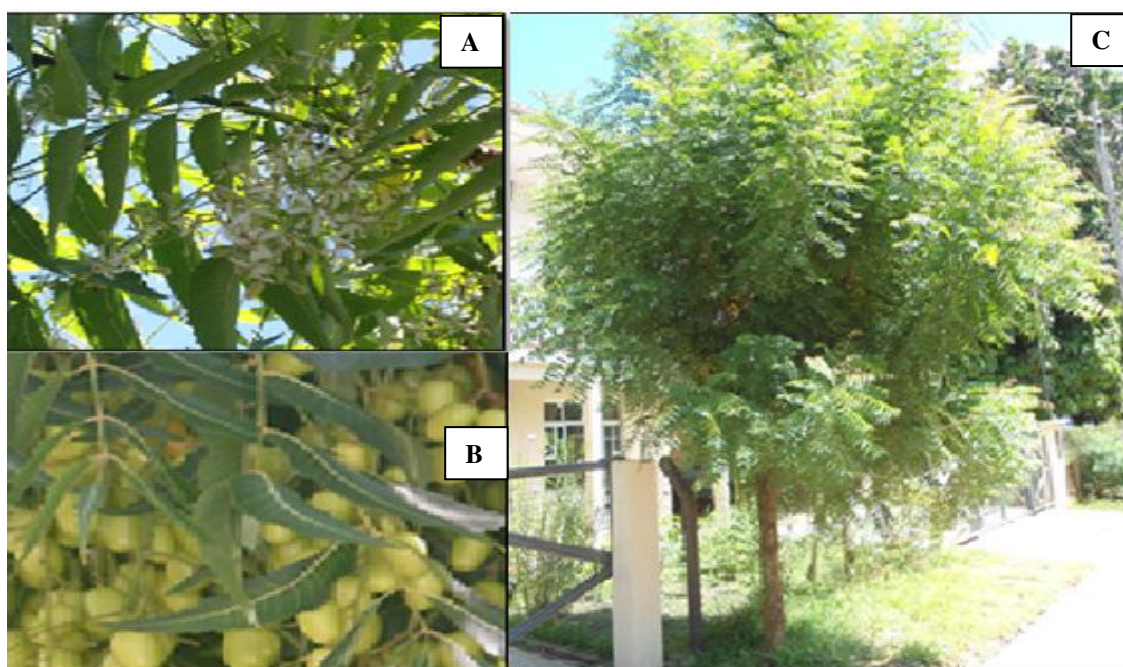


FIGURA 5. *A. indica* em uma residência em Humaitá-AM. Flor – A; Sementes – B; Planta Adulta - C.

Foto: J. A. Lira

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 (SCHMUTTERER, 1990).

Vários trabalhos têm sido realizados com utilização do Nim, com uso de folhas e sementes na extração de substâncias ativas no controle de pragas, sendo uma preocupação atender a demanda das partes para a coleta e o armazenamento adequado para manter seus ingredientes ativos. Para SCHMUTTERER,(1990), outro aspecto importante que pode interferir na eficiência é o horário que é realizado a aplicação.

3.4.2 JUNQUINHO (*Cyperus iria* L.)

Planta 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).

Entre os muitos metabólitos secundários produzidos por plantas que interferem nas funções fisiológicas dos insetos, estão os análogos de hormônio juvenil; esses são sesquiterpenóides que regulam processos fisiológicos críticos, como a metamorfose e a reprodução (EDWARDS et al., 1991), sintetizados pelo órgão endócrino retrocerebral, na *corpora allata*, e que 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.).



FIGURA 6. A-C – *C. iria*; B – *A. indica* em laboratório em fase de secagem.
Foto: J. A. Lira

NOVO et al., (2003) atribuíram aos metabólicos secundários existentes em *C. iria*, entre eles o HJIII pelo 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.

Trabalho realizado 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 os ovos de *Hydrellia sp* (Diptera: *Ephhyridae*) em folhas de *C. iria*, não eram viáveis. Em se tratando de preferência alimentar de percevejo *Oebalus pugnax* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: *Pentatomidae*), constatou que alimentava de *C. iria*, apesar do maior número de indivíduos tenha preferido a poácea *Paspalum urvillei* Stend.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

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, AM, no período de 1º de agosto de 2011 a 31 de julho de 2012.

4.1. Criação de *D. brevipēs* em laboratório

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



FIGURA 7. Criação de *D. brevipēs* em abóbora no laboratório de Fitossanidade do IEE
Foto: J.A. Lira

4.2. 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 por completadas. As raízes e partes aéreas das plantas foram lavadas, retirando-se o excesso de água e acondicionando-as sobre sacos plásticos. As folhas e sementes de Nim (*A. indica*) foram coletadas com auxílio de tesoura de poda em duas propriedades e acondicionadas em sacos plásticos.

No laboratório 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 8 A-B, respectivamente), após a secagem foram moídas em liquidificador até obtenção dos pós, os quais ficaram armazenados separadamente por espécie e mantidos em frascos de vidro, hermeticamente fechados (Figura 8 C-D) até a instalação dos experimentos.



FIGURA 8. Secagem e armazenamento das espécies utilizadas. A – *C. iria*; B – *A. indica*; C e D – Potes com espécies armazenadas.

Foto: J.A. Lira

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%. Após o período de 24 horas em condições ambientais, os extratos foram filtrados em tecido de voil, em seguida, em gazes, para retirada dos resíduos, sendo utilizados no experimento as seguintes concentrações 5% e 10% (v/v) (Figura 9 A - B).

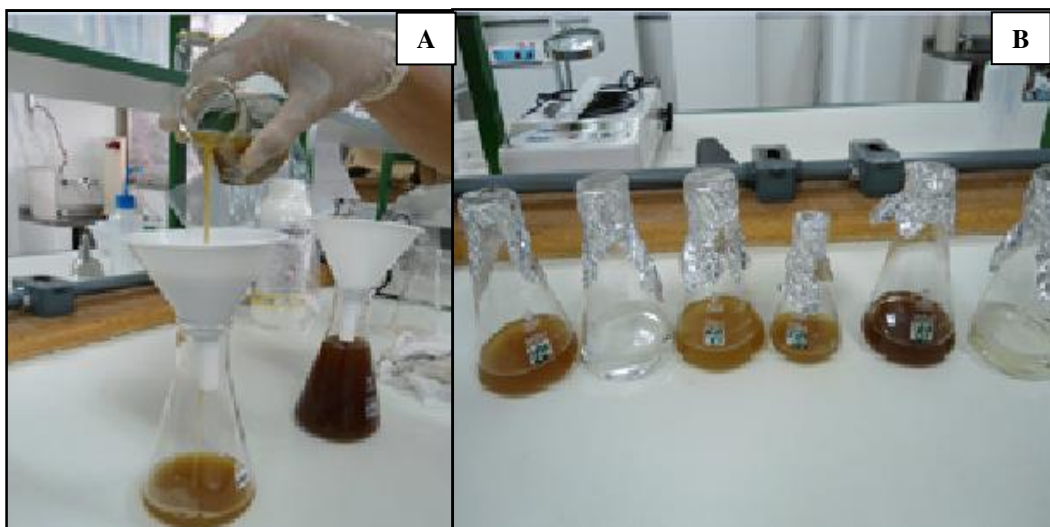


FIGURA 9. A – Filtragem; B - Diluição dos extratos de *A. indica* e *C. iria* 5% e 10%.
Foto: J. A. Lira

4.3. Colonização de *D. brevipes* e aspectos agrônômicos das plantas de abacaxizeiro

O ensaio para avaliação de colonização de *D. brevipes* e aspectos agrônômicos das plantas de abacaxizeiro foi conduzido em casa de vegetação. As mudas de abacaxi, cultivar Pérola do tipo filhote, foram obtidas de cultivos locais, isentas de infestação de cochonilhas e infecção por murcha-do-abacaxizeiro, selecionadas por tamanho de aproximadamente 30 cm, nas quais não foram realizados nenhum tratamento químico e transplantaram-se para potes plásticos (10 L), utilizando-se como substrato uma mistura de terra, areia e matéria orgânica na proporção de 3:2:1 com uma dosagem tripla de NPK e calcário dolomítico *filler* na quantidade recomendada pelo Manual de Recomendação de Adubação da 5ª Aproximação de Minas Gerais para a cultura. Após a realização das análises químicas, não foram necessárias adubações complementares para cultura. Realizaram-se irrigações semanais.

Aproximadamente 100 dias após o transplante das mudas do abacaxizeiro para os vasos, foram realizadas as aplicações dos tratamentos, com utilização de pulverizadores manuais, aplicando-se cada tratamento por vez fora da casa de vegetação para não haver contaminação do local onde iria permanecer as plantas, depois das aplicações de cada tratamento, as plantas do abacaxizeiro foram acondicionadas de forma aleatória nas bancadas da casa de vegetação.

Passadas 48 horas fez-se a infestação (Figura 10,) com auxílio de um pincel fino escolheu-se com 20 ninfas de *D. brevipes* padronizadas da criação de manutenção e colocadas nas plantas de cada tratamento.

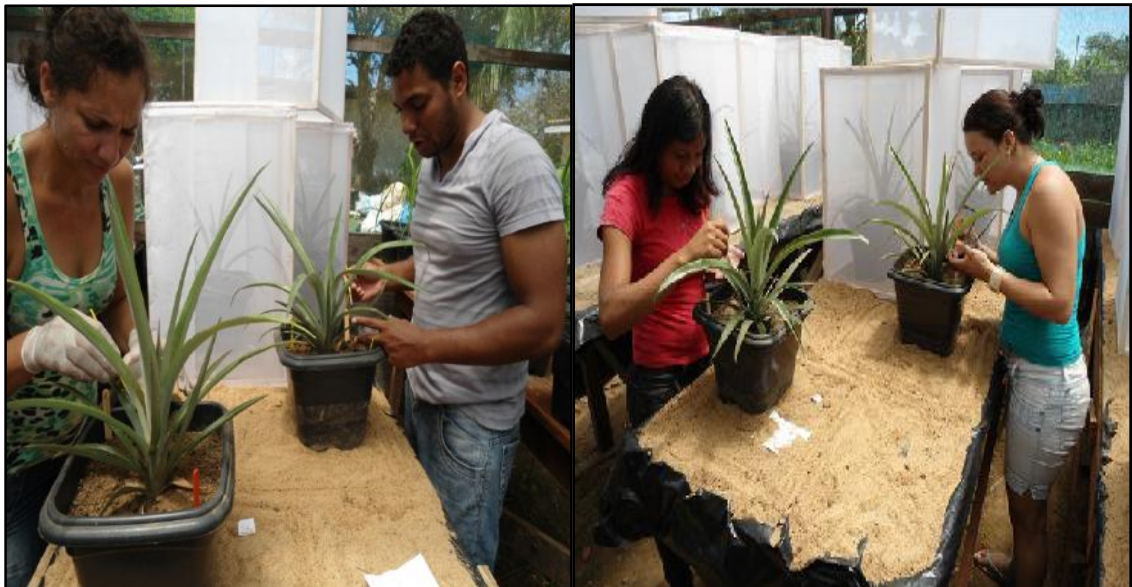


FIGURA 10. Infestação de *D. brevipes* em casa de vegetação
Foto: J. A. Lira

Após as infestações, foram colocadas as gaiolas individualizando as plantas já infestadas para não haver contaminação de um tratamento para o outro (Figura 11).



FIGURA 11. 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 (Figura 12 A) e levadas ao laboratório onde foram submetidas a um exame minucioso de contagem do número de cochonilhas existentes em cada planta de cada tratamento (Figura 12 B-C).



FIGURA 12: A – Plantas acondicionadas em sacos plásticos para contagem de colonização e parâmetros da cultura

Foto: J.A. Lira

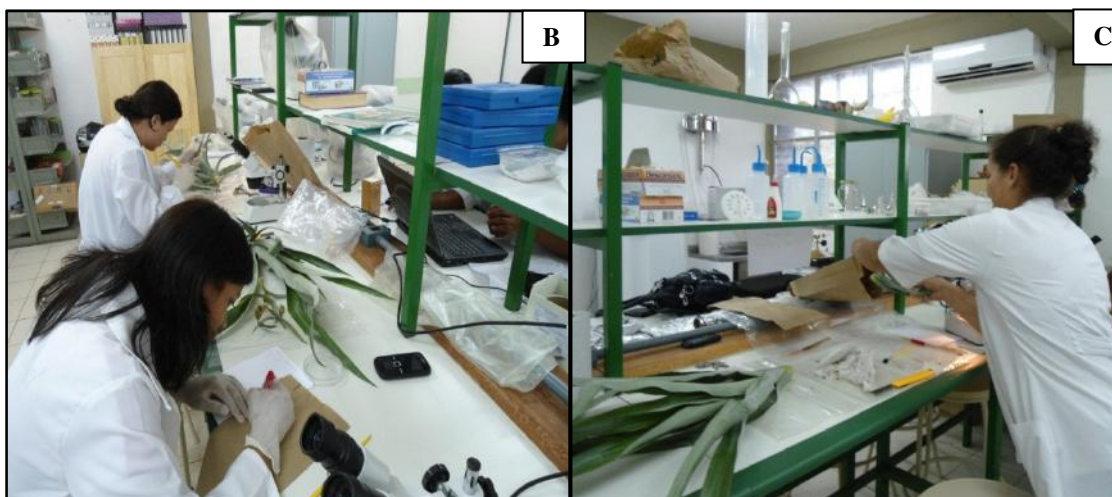


FIGURA 12. Avaliação de colonização: Contagem dos insetos em laboratório.
Fotos: J.A. Lira

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 da folha D (utilizadas para determinação da concentração dos nutrientes por apresentar a máxima atividade metabólica) (Figura 13).

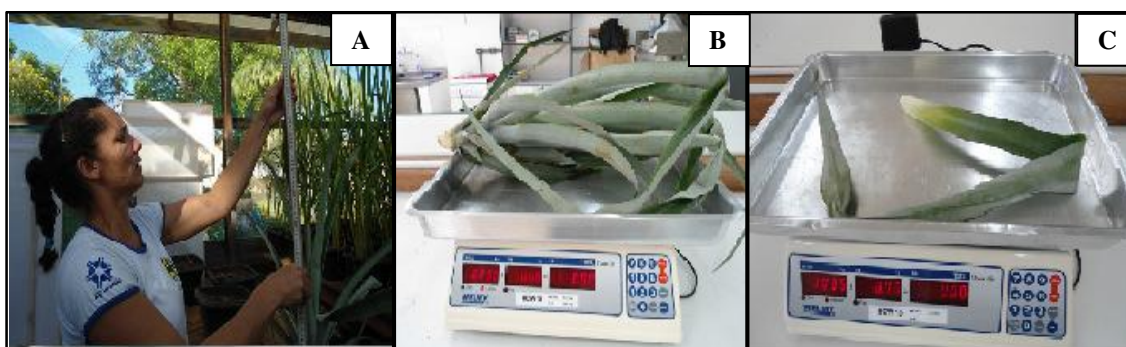


FIGURA 13. Avaliações agrônômicas. A: Altura da planta; B: Peso da matéria verde parte aérea; C: Peso da matéria verde da folha D;
Foto: J. A. Lira

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

4.4.1 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 das concentrações dos extratos de *A. indica* e *C. iria* 5% e 10% na aplicação direta sobre os insetos. Assim, 25g de *A. indica* e 35g de *C. iria* foram adicionadas a 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 com princípio ativo imidacloprido, sendo utilizando 0,03g do inseticida para 100mL 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.

A concentração de espalhante adesivo aplicada foi o dobro da dosagem recomendada (acima do limite da comerciabilidade para ser efetivo sobre a pulverulência nas cochonilhas).

Logo após o preparo, os extratos foram aplicados uma gota por inseto, com uso de uma micropipeta de 10µl e um pincel de cerdas finas para efetuar o contato direto do inseto com a gota dos tratamentos, dispostos em uma placa de Petri (Figura 14 – B).

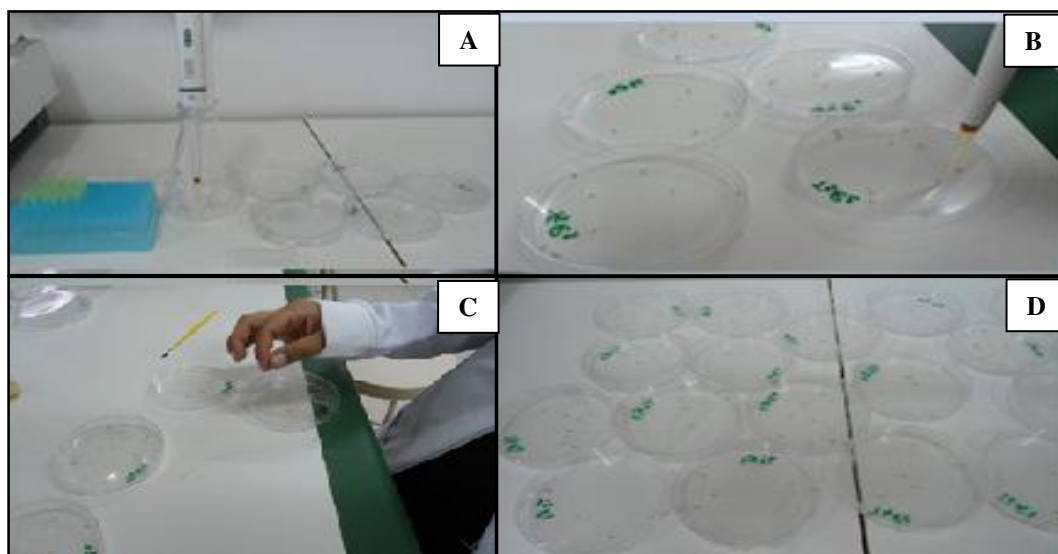


FIGURA 14. Aplicação direta dos extratos sobre as cochonilhas
Foto: J. A. Lira

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 (Figura 14-C).

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

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 15).

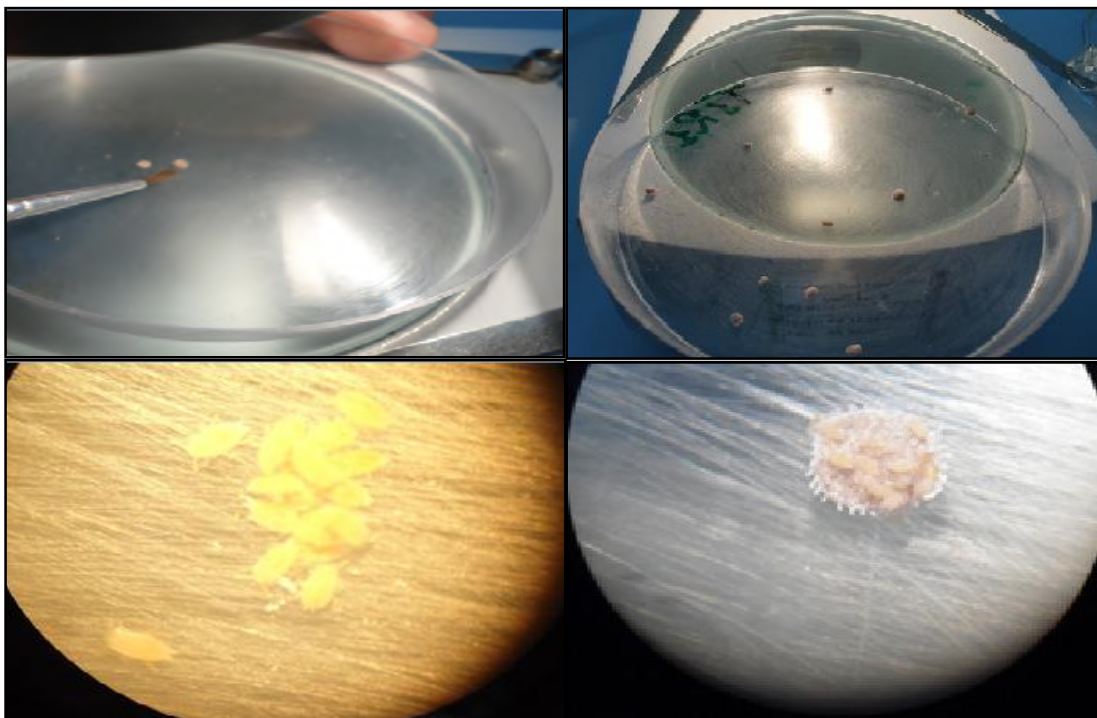


FIGURA 15. Avaliações de mortalidade.
Foto: J. A. Lira

4.4.2 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 as placas, onde foram mantidos durante todo o experimento (Figura 16).

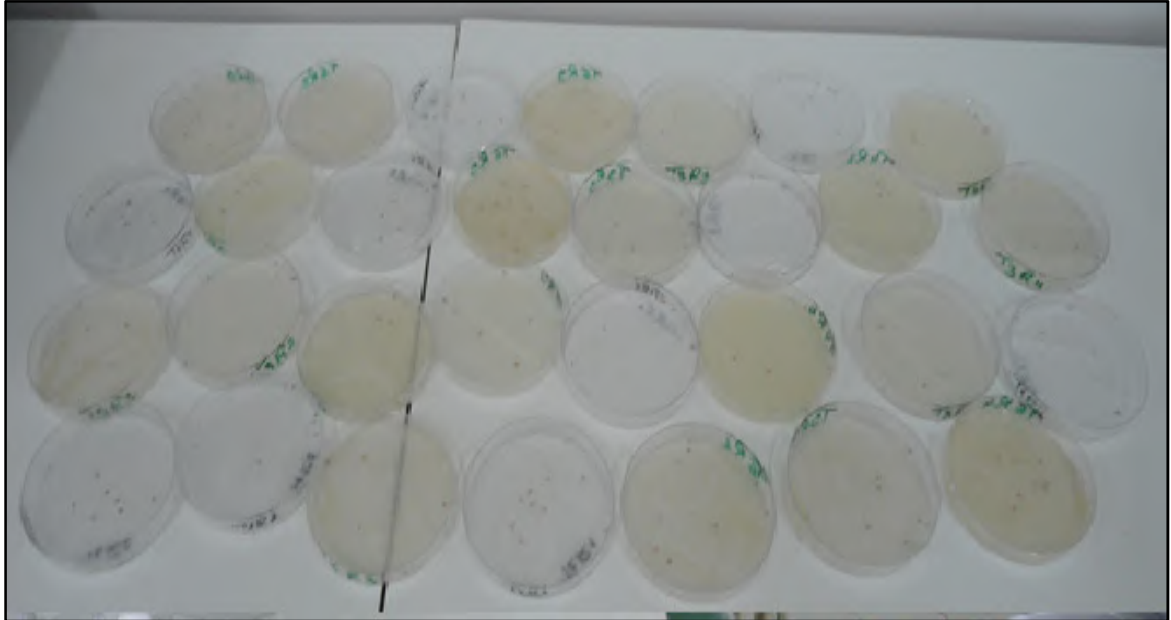


FIGURA 16. Aplicação em superfície no papel de filtro
Foto: J. A. Lira

A avaliação de mortalidade foi realizada diariamente, após 24, 48 e 72 horas, considerando-se mortos àqueles 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.

5. 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%, utilizando o programa SISVAR.

Para ambos os ensaios, os tratamentos testados foram: 1) Testemunha 1 (sem extratos); 2) Testemunha 2 (Inseticida com princípio ativo 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%.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Os aspectos agrônômicos da cultura do abacaxizeiro avaliados como: altura, peso da matéria verde da parte aérea (PMVPA), e peso da matéria verde da folha D (PMVFD) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos isso, pode ter ocorrido devido à tolerância do cultivar Pérola ao ataque das cochonilhas, podendo apresentar os sintomas em maior período de tempo, como cita SANCHES, (2005). No entanto, para o teste de colonização já se observou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 – ANAVA - Colonização de *D. brevipēs* e aspectos agrônômicos na cultura do abacaxizeiro submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* - UFAM - Humaitá-AM, 2012.

FV	GL	Quadrados Médios			
		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.

As plantas que receberam o tratamento *A. indica* 5% não diferiram estatisticamente da testemunha (sem extrato)., ou seja, a redução na colonização dos insetos nas plantas tratadas com *A. indica* 5% foi semelhante ao da testemunha (sem tratamento) . No entanto, houve uma redução do numero de insetos quando aplicou-se *A. indica* 10% e *C. iria* 5% e 10% e a testemunha inseticida, não havendo diferença significativa entre esses tratamentos (Tabela 4). Provavelmente, isso ocorreu pelo fato, que de acordo com diversos estudos realizados, a redução números de insetos, pode ser pela injeção ou por inibição no desenvolvimento, ocorrido pela ação de substâncias que são deletérias, como as que são reguladoras de crescimento

e inseticidas fisiológicos. Segundo alguns autores como, HARBONE, (1994); e 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 que a azadiractina é o mais importante conhecido limonóide do Nim (*Azadirachta indica*) com propriedades deterrentes e de bloqueio da muda (FOSTER & HARRIS, 1997).

Tabela 4 – Colonização de *D. brevipes* e aspectos agronômicos na cultura do abacaxizeiro submetidos a diferentes concentrações de *A. indica* e *C. iria* - UFAM - Humaitá-AM, 2012.

Tratamentos	ALTURA (cm)	PMVPA (g)	PMVFD (g)	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 por planta

PMVFD = Peso matéria verde da folha D

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, por meio 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).

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

6.2.1 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 tratamentos nos períodos de aplicação avaliados 24, 48 e 72 horas (Tabela 5).

Tabela 5 – Resumo ANAVA - Mortalidade de (%) *D. brevipes* submetidos à concentrações de 5% e 10% de extratos aquosos de *A. indica* e *C. iria* tratados em aplicação direta no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), UFAM - Humaitá-AM, 2012.

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

No entanto, os extratos não diferiram da testemunha sem extratos nos períodos de 24 e 48 horas, diferindo da testemunha com inseticida, onde obteve um índice de mortalidade igual a 50%. No período de 72 horas, os tratamentos diferiram entre si, *C. iria* 5% e 10%apresentaram porcentagem de mortalidade de *D. brevipes* semelhante da testemunha sem extrato, conferindo uma menor mortalidade dos insetos, seguidos do *A. indica* 5% e 10%, em relação a testemunha com inseticida (Tabela 6).

Tabela 6 – Mortalidade (%) de *D. brevipipes* submetidos às concentrações de 5% e 10% de extratos aquosos 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 na coluna, não diferem entre si pelo teste de SCOTT-KNOT (P < 0,05).

Esses resultados não corroboram com os de MARCOMINI et al., (2009) e TABASSUM et al., (1998) que obtiveram valores crescentes de mortalidade de adultos de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*, P.) conforme aumentavam a concentração aplicada.

6.2.2 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 tratamentos nos períodos de aplicação 24, 48 e 72 horas (Tabela 7).

Tabela 7 – Resumo - ANAVA – Mortalidade (%) de *D. brevipipes* submetidos a concentrações de 5% e 10% de extratos aquosos de *A. indica* e *C. iria* tratados em superfície com papel de filtro - UFAM - Humaitá-AM, 2012.

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

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 às 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 (Tabela 8). Portanto, comprova-se que a exposição dos insetos por períodos de 72 horas aos extratos de *A. indica* com concentrações de 5% e 10%, possuem ação inseticida quando em contato com os insetos, favorecendo assim, sua mortalidade.

Tabela 8 – Mortalidade (%) de *D. brevipennis* submetidos a concentrações de 5% e 10% de extratos aquosos 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), 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 satisfatórias, porém destacou-se a pulverização sobre o inseto, devido a maior exposição do inseto ao extrato, pois houve uma maior cobertura o que pode favorecer a penetração por qualquer parte da cutícula, já que no método de contato, onde se expõe principalmente os tarsos ficam 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, às 72 horas após a aplicação dos extratos havia ovos inviáveis, no qual não chegaram a eclodir (Figura 17), supõem-se que possa existir uma ação deletéria durante a oviposição 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.

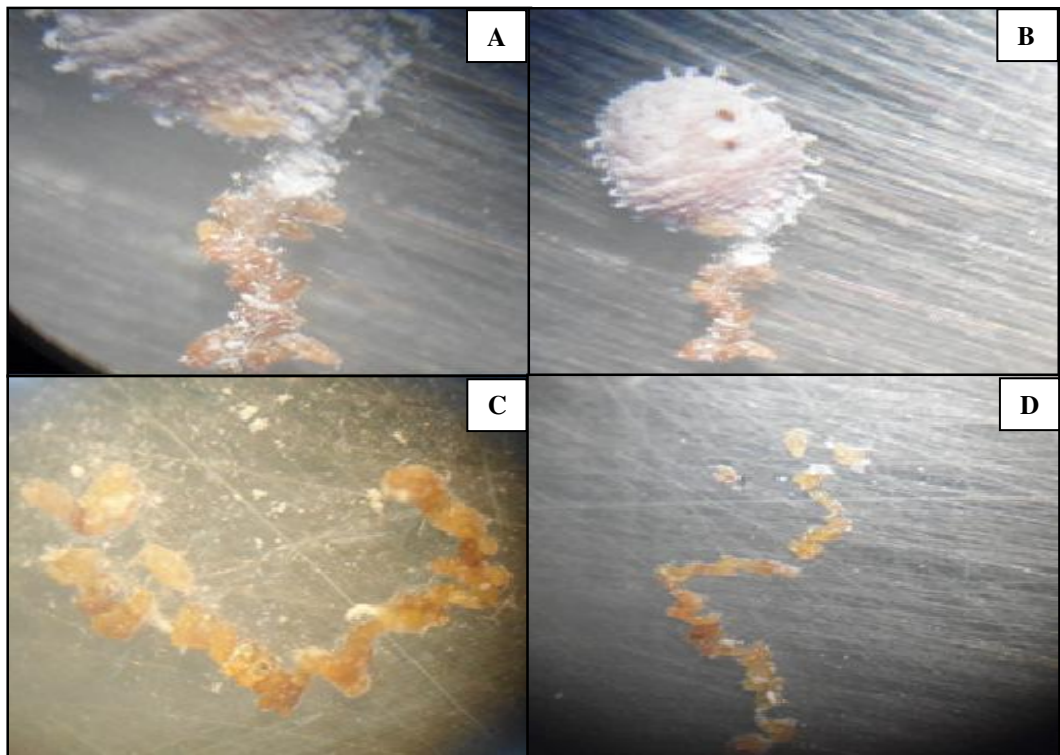


FIGURA 17. Adultos de *D. brevipennis* ovipositando ovos inviáveis (A-B);
Ovos inviáveis (C-D)
Fotos: J.A. Lira

7. CONCLUSÕES

Os extratos *A. indica* 10% e *C. iria* de 5% e 10% podem afetar a colonização de *D. brevipennis*, não interferindo nos aspectos agronômicos da cultura do abacaxizeiro nas fases iniciais de crescimento, tendo, portanto, um potencial para serem utilizados no Manejo Integrado de Praga.

A mortalidade aumenta quando pulverizado em superfície às 72 horas, com maior efeito para o *D. brevipennis* nas concentrações de 5% e 10% dos extratos de *A. indica*, obtendo os mesmos resultados que o inseticida recomendado para cultura.

8. REFERÊNCIAS

AHN, Y. J.; KIM, G. H. Insecticidal and acaricidal activity of carvacrol and betathujaplicine derived from *Thujopsis dolobrata* var. *hondai* sawdust. *Journal of Chemical Ecology*, v. 24, p. 81-90, 1998.

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.

CABRAL, J.R.S. **Frutas do Brasil, 7**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Brasília-DF, 2000.17 p.

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).

COELHO, A. A. M.; DE PAULA, J. E.; ESPINDOLA, L. S. Insecticidal Activity of cerrado plant extracts on *Rhodnius milesi* Carcavallo, Rocha, Galvão e Jurberg (Hemiptera: Reduviidae), under Laboratory Condition. *Neotropical Entomology*, v. 35, p. 133-138, 2006.

CUNHA, G. A.P. *et al.* Abastecimento. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Abacaxizeiro**. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA, 2005. 11p. (EMBRAPA. Circular Técnica 73).

CUNHA, G. P. A; CABRAL, J. R. S; SOUZA, J. R. S. **O abacaxizeiro – Cultivo, Agroindústria e Economia**. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Brasília – DF, 1999.

DALES, M. J. A. DALES, M. J. A. Review of plant materials used for controlling insect pests of stored products. Chatam: Natural Resources Institute. 1996. 84p.

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.

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Roma: FAOSTAT Database Gateway – FAO, 2010. disponível em: <http://faostat.fao.org/> Acesso em: 10 de junho de 2012.

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.

GRANADA, G.G.; ZAMBIAZI, R.C.; MENDONÇA, C.R.. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, Jul;Dez., 2004

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, 2010. **Dados de safra de abacaxi no Brasil**. On-line. Disponível na Internet: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso: 20 de maio de 2012.

IBGE. 2003. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cgi-bin/prtbl>>. Acesso em: 10 de junho de 2012.

KLOCKE, J. A.; HU, M.; CHIU, S. F.; KUBO, I. Grayanoid diterpene insect antifeedants and insecticides from rhododendron-molle. *Phytochemistry*, v. 30, p. 1797-1800, 1991.

LEITE, G. L. D.; MOREIRA, E. D. S. **Pragas do abacaxizeiro**. **Insetário G.W.G. de Moraes**, Universidade Federal de Minas Gerais.

LIM, W.H. **Studies on the biscaval race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll.: its bionomics and economic importance**. *Melayasian Agricultural Journal*, Kuala Lumpur, 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. **Malaysian Pineapple**, 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.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria 308/2011, de 15 de agosto de 2011**, Diário Oficial da União, Brasília- DF, 17

de agosto de 2011- Seção 1. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em 25 de abril de 2012.

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.

MEDEIROS, C.A.M.; BOIÇA JÚNIORS, A.L.; TORRES, A.L. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas, em couve. Bragantina, v. 64, p. 227-232, 2005.

MENESES, C. R.; GARCIA de la OSA, J. Principal weevil of *Hydrellia* sp. In the southern rice-growing zone of Saneti Spiritus. Centro Agrícola, v. 15, n.3, p. 90-92, 1988.

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.

NASCENTE, A.S.; COSTA, R.S.C.; COSTA,J.N.M. **Cultivo do Abacaxi em Rondônia**. Sistema de Produção 3. Versão Eletrônica, 2005. Disponível em: <<http://sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso em 25 de abril de 2012.

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 *Sitophilus 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.

PUNGITORE, C. R.; GARCÍA, M.; GIANELLO, J. C.; SOSA, M. E.; TONN,C. E. Insecticidal and antifeedant effects of *Junellia aspera* (Verbenaceae) triterpenes and derivatives on *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Stored Products Research, v.41, p.434-443, 2005.

REINHARDT, D H; SILVA, L, F; CABRAL, J, R, S. Abacaxi. Produção: aspectos técnicos. **EMBRAPA Mandioca e Fruticultura(Cruz das Almas, BA)**. – Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, 68 pg.

SANCHES, N.F. **Manejo integrado da cochonilha do abacaxi**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 2005. 2 p.(EMBRAPA-CNPMPF. 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-CNPMPF, 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.

SCHMUTTERER, H. Potencial of azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. *Journal of Insect Physiology*, v. 34, p. 713-719, 1988.

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.

STANGARLIN, J.R.SWAN-K. R.F. CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 11 .1999. 6-21 p.

TABASSUM, R.; NAQVI, S.N.H.; JAHAN, M.; NURULAIN, S.M.; KHAN, M.F.; AZMI, M.A. **Determination of the toxicities of fenpropathrin (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 closteroviruslike particle associated with mealybug wilt of pineapple. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 79, n. 12, p. 1341-1345. 1989.

WRBA, H.; ELMOFTY, M. M.; SCHWAIREB, M. H.; DUTTER, A. Carcinogenicity testing of some constituents of Black Pepper (*Piper nigrum*). *Experimental and Toxicologic Pathology*, v. 44, p. 61-65, 1992.