

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
COLEGIADO DE AGRONOMIA

**EXTRATOS VEGETAIS NA MORTALIDADE DE *Aphisgossypii*GLOVER,
1877(HEMIPTERA: APHIDIDAE)EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

Discente: Rayele Cristina Chaves Nogueira

Humaitá-AM
Setembro de 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
COLEGIADO DE AGRONOMIA

**EXTRATOS VEGETAIS NA MORTALIDADE DE *Aphisgossypii*GLOVER, 1877
(HEMIPTERA: APHIDIDAE)EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

**Discente: Rayele Cristina Chaves Nogueira
Orientadora: Dra. Rosane Rodrigues da Costa Pereira**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado de Agronomia do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, como parte dos requisitos básicos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Humaitá-AM
Setembro de 2014

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C512e Chaves Nogueira, Rayele Cristina
EXTRATOS VEGETAIS NA MORTALIDADE DE *Aphis gossypii*
GLOVER, 1877 (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EM CONDIÇÕES DE
LABORATÓRIO / Rayele Cristina Chaves Nogueira. 2014
35 f.: il. color; 29,7 cm.

Orientador: Dra. Rosane Rodrigues da Costa Pereira
TCC de Graduação (Agronomia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. pulgão. 2. *aphis gossypii*. 3. plantas inseticidas. 4. extratos
vegetais. I. Pereira, Dra. Rosane Rodrigues da Costa II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

Há, para todas as coisas, um tempo determinado por Deus

Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu:

Há tempo de nascer e tempo de morrer;

Tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou;

Tempo de matar e tempo de curar;

Tempo de derrubar e tempo de edificar;

Tempo de chorar e tempo de rir;

Tempo de prantear e tempo de dançar;

Tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las;

Tempo de abraçar e tempo de se conter;

Tempo de buscar e tempo de perder;

Tempo de guardar e tempo de jogar fora;

Tempo de rasgar e tempo de costurar;

Tempo de estar calado e tempo de falar;

Tempo de amar e tempo de aborrecer;

Tempo de guerra e tempo de paz.

Eclesiastes 3:1-8

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista primeiramente a DEUS, por ser essencial em minha vida, aos meus amados pais *Aldineia Chaves Santos, Carlos Augusto Nogueira e João Batista de Almeida Santos*, minhas queridas irmãs *Rayanne Carla Nogueira Tavares e Richeli Carine Chaves Nogueira*, e ao meu precioso sobrinho *Pedro Lukas Nogueira Tavares*.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela vida, amor, saúde e proteção, pois sem Ele não conseguiria concluir essa etapa da minha vida.

Aos meus pais, Aldineia, Carlos e João Batista pelo amor incondicional, carinho, amizade, conselhos, compreensão e por sempre me apoiarem em tudo.

As minhas queridas irmãs Rayanne e Richeli pela eterna amizade, amor, companheirismo, apoio e incentivos.

Ao meu amado sobrinho Pedro Lukas, presente de Deus na minha vida e de minha família.

Aos meus avós, Luzia e Durval pelo amor e apoio, em especial a minha vó que é um exemplo de mulher guerreira, batalhadora e incansável.

Ao meu cunhado Luíz André pelo carinho e incentivos.

Aos meus tios e tias, primos e primas por fazerem parte dessa família tão maravilhosa que possuo, pelo apoio e momentos compartilhados.

A Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade de realização do curso de graduação.

A minha professora e orientadora Dra. Rosane Rodrigues da Costa Pereira, pela orientação, paciência, disponibilidade, compreensão e os ensinamentos transmitidos.

Aos professores do Curso de Agronomia que contribuíram para minha formação acadêmica, por meio dos ensinamentos transmitidos, sendo eles: Carlos Eduardo Pereira, Rosane Rodrigues da Costa Pereira, André Moreira Bordinhon, Ana Verônica Silva do Nascimento, Anderson Cristian Bergamin, Francimara Souza da Costa, Janaína Paolucci, Luciano Augusto Souza Rohleder, Milton César Costa Campos, Alexandro Machado, Vairton Radmann, Valdemir Câmara (*in memória*), Edgard Siza Tribuzy e Cristina Aledi Felsemburgh.

A todos os amigos e colegas que conquistei durante a minha caminhada acadêmica, em especial a Luziana Gomes, Leidiane Oliveira, Ângela, Amanna Souza, Roneres,

Rian Moraes, Nislene Molina, Josélia Lira, Raimundo Nonato, Jefferson Barros, Júlio Henrique , Ediana , Clécia Sales.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse sonho.

OBRIGADA A TODOS!

RESUMO

O pulgão *Aphisgossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) são insetos diminutos, que se alimentam da seiva da planta. É uma espécie amplamente distribuída pelo mundo, e ocorre nas mais diferentes culturas, além disso, é transmissor de inúmeras doenças de plantas, causando danos diretos e indiretos. O emprego de plantas inseticidas surge como uma alternativa para o controle de insetos-praga. Sendo assim objetivou-se neste trabalho avaliar a mortalidade de *Aphisgossypii* quando expostos à extratos de *Artemisiaannua*, *Piper aduncum* e *Petiveriaalliacea* em condições de laboratório. As partes áreas das plantas foram coletadas no município de Humaitá, em seguida foram limpas e submetidas a secagem em estufa com circulação de ar onde permaneceram por 72 horas a temperatura de 40° C. Depois foram trituradas com o liquidificador até a obtenção dos pós, e diluídas em água para a obtenção dos extratos. Os tratamentos utilizados foram: Testemunha (água destilada); Extrato aquoso de *A. annua* a 10%; Extrato aquoso de *P. aduncuma* 10% e Extrato aquoso de *P. alliacea* 10%. Discos de papel-filtro foram colocados em placas de Petri e pulverizados com os extratos, em seguida foram liberadas 5 ninfas de 3° e 4° instares em cada placa. O delineamento usado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e oito repetições. O parâmetro avaliado foi a mortalidade de *A. gossypii* 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos extratos. Todos os três extratos (*A. annua*, *P. aduncum* e *P. alliacea* a 10%) obtiveram alta mortalidade sobre *A. gossypii* quando submetidos a pulverização em substrato de contato após 48 e 72 horas.

PALAVRAS-CHAVES: pulgão, *aphisgossypii*, plantas inseticidas, extratos vegetais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVO.....	9
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1 Pulgão - <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877.....	10
3.1.1 Descrição e Aspectos Gerais do inseto.....	10
3.2 Plantas com Propriedades Inseticidas	11
3.3 Descrição das Plantas Utilizadas	13
3.3.1 Artimigia (<i>Artemisia annua</i> L.)	13
3.3.2 Pimenta-de-macaco (<i>Piper aduncum</i> L.)	14
3.3.3 Mucura-caá (<i>Petiveria alliacea</i> L.)	15
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 Criação de <i>Aphis gossypii</i>	17
4.2 Obtenção dos Materiais Vegetais	17
4.3 Preparação dos Extratos Aquosos.....	18
4.4 Pulverização de Extratos Aquosos sobre uma Superfície (Papel-filtro).....	20
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
7. CONCLUSÃO	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

As pragas são fatores bióticos importantes nas culturas agrícolas por provocarem impactos que se refletem na redução de suas produtividades e, em consequência surge a necessidade da implementação de medidas de controle, aumentando os custos de produção (COSTA et al., 2008).

O pulgão *Aphisgossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) é uma praga amplamente distribuída pelo mundo, mas com maior incidência nos trópicos. É uma espécie polífaga, e ocorre nas mais diferentes culturas, tendo sido descrito em associação com mais de 700 plantas hospedeiras em todo o mundo, sendo capaz de transmitir mais de 50 viroses de plantas. No entanto, possui maior importância na cultura do algodão, sendo considerado praga-chave responsável por severos danos diretos e indiretos (BLACHMAN & EASTOP 1984; GUIMARÃES et al., 2013).

Esse inseto também causa danos a outras culturas como melão, melancia, pimenta, pepino, alface, batata, cajueiro, tomate, plantas ornamentais e diversas plantas em cultivos protegidos (BUENO 1999; SOGLIA et al., 2002).

O principal método de controle dessa praga tem sido a utilização de inseticidas sintéticos. Contudo, apesar de eficientes acarretam uma série de problemas, como contaminação ambiental, presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, intoxicação de aplicadores, desequilíbrios biológicos devido à eliminação de inimigos naturais, e surgimento de populações de insetos resistentes, (HERNÁNDEZ & VENDRAMIM, 1996; ROEL et al., 2000).

Devido aos problemas ocasionados pelo uso indiscriminado de inseticidas sintéticos, surge a necessidade de se buscar novos princípios ativos, que sejam eficientes no controle de insetos-pragas sem causar danos. As plantas constituem a mais importante fonte de compostos químicos orgânicos. São fontes de princípios ativos, pois durante o processo evolutivo, desenvolveram mecanismos para se protegerem do ataque de herbívoros, como os metabólicos secundários produzidos como resposta direta a um estímulo ambiental (MIRANDA et al., 2002; ALTIERI et al., 2003; MARTINS et al., 2005).

De acordo com SHIN-FOON & YU-TONG (1993), as plantas inseticidas são fontes de substâncias bioativas, compatíveis com programas de manejo integrado de pragas (MIP) para controle de insetos. Pode ser um forte aliado a outros métodos

de controle dos insetos, mantendo o equilíbrio ambiental, nem deixar resíduos químicos, sem ação tóxica aos animais e ao homem.

Atualmente, existe um mercado promissor para os bioinseticidas e inseticidas naturais. A produção de compostos químicos naturais representa 7,5% do mercado de produtos químicos, farmacêuticos, veterinários e de proteção de plantas (PRIMO YUFERA, 1989).

Nesse sentido, desenvolver ensaios, isolar, caracterizar e finalmente sintetizar ou biossintetizar compostos de interesse no controle de insetos torna-se um desafio constante (SHAPIRO, 1991).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar três extratos vegetais por ação de contato na mortalidade de ninfas *Aphisgossypii* em condições de laboratório.

2. OBJETIVO

Avaliar a mortalidade de *Aphisgossypii* quando expostos à extratos de *Artemisiaannua*, *Piper aduncum* e *Petiveriaalliacea* .

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Pulgão - *Aphisgossypii* Glover, 1877

3.1.1 Descrição e Aspectos Gerais do inseto

O pulgão *Aphisgossypii* Glover, 1877 pertence à Ordem Hemiptera e Família Aphididae. É uma espécie cosmopolita (PEÑA-MARTINEZ, 1992), tendo sido observado em mais de 90 famílias de plantas (EBERT & CARTWRIGHT, 1997).

São insetos pequenos que medem de 1 a 3 mm de comprimento, sua coloração varia do amarelo-claro ao verde-escuro, possuem corpo piriforme e mole, antenas bem desenvolvidas e aparelho bucal tipo sugador. No final do abdome possuem dois apêndices tubulares laterais, chamados sifúnculos que se prolongam para trás e para cima, e um central, denominado codícula, por onde são expelidas grandes quantidades de líquido açucarado (honeydew). Devido essa substância várias espécies de formigas vivem em mutualismo com esses pulgões, elas os protegem dos seus inimigos naturais e podem transportá-los de um local para outro (GALLO et al., 2002; FILHO et al., 2010).

Sua reprodução em condições tropicais é caracterizada pela partenogênese telítoca, em que fêmeas adultas de *A. gossypii* produzem de forma rápida e abundante ninfas clones fêmeas (GUIMARÃES et al., 2013; SUJII et al., 2008).

O ciclo de vida dos pulgões é bem rápido, com duração média 15 dias, em temperaturas em torno de 25 a 27°C. Nestas condições, cada fêmea dá origem a cerca de 70 a 80 novos pulgões, com média de quatro pulgões por dia (GUIMARAES et al., 2013). O período ninfal é de aproximadamente 7 dias, no qual são verificados 4 ínstares (MELO & BLEICHER, 1995; PEDROSA, 1997; ALI et al., 2001; GALLO et al., 2002).

3.2 Plantas com Propriedades Inseticidas

O controle de populações de insetos é baseado no uso de inseticidas, substâncias de origem natural ou sintética utilizadas para eliminar insetos em diferentes fases do seu ciclo de vida. Inseticidas, pesticidas ou praguicidas são quaisquer agentes químicos ou biológicos utilizados para impedir, destruir, repelir ou mitigar qualquer praga (RITTER, 1997).

O emprego de plantas inseticidas no controle de pragas não é uma técnica recente (GALLO et al., 2002). Extratos de plantas vêm sendo utilizados pelo homem desde a Idade Antiga, numa prática que persiste até hoje (MARANGONI et al., 2012).

Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram a nicotina extraída do fumo (*Nicotianatabacum*), a piretrina extraída do crisântemo (*Chrysanthemumcinerariaefolium*), a rotenona extraída de *Derrisspp.* e *Lonchocarpusspp.*, a sabadina e outros alcalóides extraídos de *Schoenocaulonofficinalee* a rianodina extraída de *Rhyaniasperiosa*(LAGUNES & RODRÍGUEZ 1989; GALLO et al., 2002).

Os produtos naturais inseticidas foram muito utilizados até a década de 40, quando os produtos sintéticos passaram a ganhar espaço a partir da II Guerra Mundial, devido a pesquisas em produtos biocidas. Estes se mostraram muito mais potentes e menos específicos que os naturais, até então utilizados no controle de pragas agrícolas, e foram quase totalmente substituídos (MARICONI, 1963; VIEIRA & FERNANDES, 1999). Como é o caso do DDT (diclorodifeniltricloroetano), um organoclorado, que foi fornecido em 1942, pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, que passou a ser o inseticida de excelência em substituição a todos os outros compostos (BEATY & MARQUARDT, 1996).

O controle químico, realizado com inseticidas convencionais e específicos, apresenta as maiores vantagens devido à sua eficiência e facilidade de uso em relação aos demais. Entretanto, vários problemas podem ser ocasionados devido a contínua utilização de agrotóxicos não seletivos, sem a rotação de produtos, podendo causar desequilíbrios mediante a eliminação de insetos benéficos, aumento na população de pragas e, principalmente, a perda de eficácia de inseticidas mediante a seleção natural de linhagens de insetos resistentes a esses compostos químicos, além da contaminação do meio ambiente (MARANGONI et al., 2012).

Nesse sentido, as plantas inseticidas e seus extratos aparecem como importantes ferramentas. Pois estas plantas produzem defesas bioquímicas, também conhecidas como metabólitos secundários (FRIGHETTO, 1997), que causam mortalidade e atuam negativamente no comportamento e na fisiologia dos insetos (RODRÍGUEZ & VENDRAMIM, 1996).

Sendo assim, a busca por novos inseticidas constitui-se num campo de investigação amplo. A grande variedade de substâncias presentes na flora continua sendo um enorme atrativo na área de controle de insetos (VIEIRA & FERNANDES 1999).

Atualmente, várias são as pesquisas envolvendo plantas inseticidas, principalmente espécies da família Meliaceae, como é o caso da *Azadirachtaindica*, popularmente conhecida por nim. Esta espécie vegetal tem sido bastante estudada, sendo verificados efeitos promissores no controle de várias pragas. O interesse por esta espécie deve-se à presença de um limonóide denominado azadiractina, cuja atividade sobre alguns insetos é comparável à dos melhores inseticidas sintéticos encontrados no mercado (VENDRAMIM, 1997; GALLO et al., 2002; MARTINEZ, 2002;).

Além disso, o óleo de nim é colocado em posição de destaque como uma nova categoria de produtos ecologicamente corretos para a utilização na agricultura. Pois tem demonstrado ser totalmente isento de efeitos nocivos a todos os animais de sangue quente, peixes e a espécies diferentes de minhocas e demais organismos do solo (GARCIA, 2000).

Segundo CLOYD (2004), KATHRINA & ANTONIO (2004) e WIESBROOK (2004) as vantagens referente a utilização de plantas inseticidas são: degradação rápida, pois são rapidamente degradados, sobretudo em condições de alta luminosidade, umidade e chuva, ou seja, esses produtos possuem menor persistência no ambiente reduzindo seu impacto a organismos benéficos, homem e ambiente; Ação rápida, matam o inseto, paralisam ou reduzem sua alimentação quase imediatamente após sua aplicação; Toxicidade baixa a mamíferos, muitos inseticidas botânicos têm baixa toxicidade a mamíferos (grande DL50) e alguns na dose recomendada não são tóxicos ao homem, abelhas e outros mamíferos; Seletividade, são geralmente menos danosos a insetos e ácaros benéficos

principalmente devido ao seu baixo efeito residual e Baixa fitotoxicidade, pois a maioria dos inseticidas botânicos são pouco fitotóxicos.

Para CLOYD (2004) as desvantagens quanto ao uso de plantas inseticidas são a rápida degradação, podendo ser exigidas muitas aplicações para obtenção satisfatória do controle aos insetos-praga e ácaros; Toxicidade a organismos não-alvo, alguns inseticidas botânicos como a nicotina e a rotenona ocorre naturalmente nas raízes e talos de muitas plantas, sendo essas substâncias muito tóxicas a mamíferos e peixes, respectivamente; Custo de disponibilidade no mercado, muitos inseticidas botânicos não estão disponíveis comercialmente e podem ser mais caros que os inseticidas sintéticos; e a falta de dados de pesquisa relação a resultados quanto à eficácia, efeitos secundários e toxicidade crônica.

VENDRAMIM (2000) destaca que o emprego de plantas inseticidas tem ganhado importância especialmente no segmento dos alimentos orgânicos, cujo cultivo e consumo vêm crescendo rapidamente em todo o mundo, nos últimos anos.

3.3 Descrição das Plantas Utilizadas

3.3.1 Artimigia(*Artemisiaannua*L.)

A. annua pertence à família Asteraceae, que é a maior e mais dispersa família do reino vegetal, compreendendo aproximadamente 23.000 espécies e mais de 1.500 gêneros (SCHIMIDT, 1999). A planta é originária da Ásia, cresce espontaneamente em vários tipos de solos da Europa, Ásia, América, norte da África e é atualmente produzida em muitos países, onde se desenvolvem projetos de adaptação da planta (BHAKUNI et al. 2001). Segundo GALAMBOSI (1980) é uma planta aromática, de fecundação cruzada, e multiplica-se por sementes ou vegetativamente (MAGALHÃES, 1996).

Essa planta tem sido usada por 2.000 anos como erva medicinal contra febre e problemas digestivos. E em 1980 descobriu-se que ela apresentava uma substância chamada artemisinina efetiva no controle do inseto vetor da malária. E hoje essa substância e seus derivados são as drogas antimaláricas mais utilizadas no mundo (SIMPSON, 2009).

De acordo com FERREIRA & JANICK (1995), FERREIRA et al. (2005) e DELABAYS et al. (2001) as maiores concentrações de artemisinina foram detectadas nas folhas e inflorescências de plantas de *A. annua*. CHARLES et al.

(1990) encontraram 88,9% da artemisinina total da planta nas folhas, estando os 11,1% restantes presentes nas gemas florais. O nível de concentração da artemisinina na planta pode variar consideravelmente, dependendo do material, condições de cultivo, variação sazonal e geográfica (VAN AGTMAEL et al. 1999).



Figura 1. Planta *Artemisiaannua*

Foto:Rayele Cristina C. Nogueira

3.3.2 Pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*L.)

A Pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*) pertence à família Piperaceae, é uma planta invasora de clareiras, nativa do oeste das Índias e América tropical (PIER, 2002). Pode ser encontrada desde o nível do mar até altitudes consideráveis. Ocorre espontaneamente em áreas alteradas pelo homem, sendo bastante encontradas em beiras de estrada e áreas recém-desmatadas. No Brasil pode ser encontrada em vários Estados, como no Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Mato Grosso, Ceará, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (FAZOLIN et al., 2006).

A família Piperaceae compreende aproximadamente 3000 espécies distribuídas em 8 gêneros (DI STASI et al., 2002). Dentre esses gêneros se destacam o *Piper*, o qual possui maior número de espécies, próximo de 700, distribuídas em todas as regiões tropicais, das quais mais de 170 ocorrem no Brasil (YUNCKER, 1972).

É uma planta nodosa, arbustiva ou uma pequena árvore, com 3 a 6 metros, aromática, cuja substancia de interesse, o dilapiol encontra-se presente no seu óleo essencial (MAIA et al., 1998). O metabolismo secundário na família Piperaceae apresenta-se como um dos mais versáteis das famílias botânicas conhecidas (FAZOLIN et al., 2006).

Recentemente, o interesse na identificação de novos compostos em espécies do gênero *Piper* intensificou-se devido à detecção de diversas substâncias biologicamente ativas. Este gênero caracteriza-se pela produção de classes típicas de compostos, tais como amidas, ácidos benzóicos, lignanas e alcalóides(LAGO et al., 2004). A piperina foi a primeira amida a ser isolada de espécies de *Piper*, a qual tem maior atividade inseticida do que as piretrinas (ESTRELA et al., 2003), também descobertas em plantas e amplamente comercializadas no mundo (SODERLUND et al. 2002).



Figura 2. Planta *Piper aduncum*.

Foto:Murilo Fazolin

3.3.3 Mucura-caá(*Petiveriaalliacea*L.)

A *Petiveriaalliacea*L. pertence à família *Phytolaccaceae*, é uma planta nativa da floresta amazônica e das áreas tropicais da América do Sul, Central, Caribe e África (CARMARGO, 2007).

São plantas herbáceas a subarbustivas, raramente arbóreas, desenvolvem-se preferencialmente em ambientes sub-úmidos e sombreados. É uma planta amplamente utilizada na medicina popular, conhecida por guiné, erva-guiné, pipi,

erva-pipi, tipi, tipi-verdadeiro, amansa-senhor, mucura-caá (MARCHIORETTO, 1989; NEVES, 2006)

É uma planta perene, com leve aroma de aliáceo, que apresenta ramos eretos, folhas alternas, flores de coloração branca, fruto aquênio, dotado de espinhos que servem de meio de disseminação. O nome do gênero foi dado em homenagem a Jacob Petiver farmacêutico e amante da natureza (DI STASI, 1989; LORENZI & MATOS, 2002; ROCHA et al., 2006;).

P. alliacea possui nas suas folhas, cumarinas, triterpenos, flavonóides, aminoácidos (BENEVIDES et al., 2001), óleo essencial, petiverina, ácido resinoso (LOPES-MARTINS et al., 2002). Segundo PEREIRA (1929) a raiz desta planta atua sobre os centros nervosos do ser humano, provocando apatia e, mesmo, a imbecilidade.



Figura 3. Planta *Petiveriaalliacea*.

Foto:Rayele Cristina. C. Nogueira

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitossanidade do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá, AM.

4.1 Criação de *Aphisgossypii*

Os insetos usados nos experimentos foram obtidos da criação do laboratório de Fitossanidade do IEAA. Os insetos eram mantidos em câmara climatizada do tipo B.O.D a temperatura de 25° C e fotofase de 12 horas em folhas de pepino cv. Caipira fixadas às placas de Petri por meio de solução Agar a 1% (Figura 4). Para manutenção da criação a cada três dias as folhas de pepino eram substituídas por novas.



FIGURA 4. Criação de *A.gossypii* em câmara climatizada.

Foto:Rayele Cristina C. Nogueira

4.2 Obtenção dos Materiais Vegetais

Partes aéreas de *Artemisiaannua*, *Petiveriaalliacea* e *Piper aduncum* foram coletadas em áreas infestados por estas plantas, no município de Humaitá, AM. As partes dos vegetais foram limpas, em seguida, as folhas foram separadas e acondicionadas em sacos de papel de 5 kg e secas em estufa com circulação de ar à temperatura de 40 °C por um período de 72 horas (Figura 5). Após a secagem, as folhas foram trituradas em liquidificador e posteriormente armazenadas em

recipientes de vidro hermeticamente fechados, onde permaneceram até a execução dos experimentos (Figura 6).



FIGURA 5. Separação do material vegetal e secagem. **A:** Separação das folhas das plantas *A. Annua*, *P. aduncum*, *P. alliacea*; **B:** Secagem das folhas das plantas na estufa.

Foto:Rayele Cristina. C. Nogueira

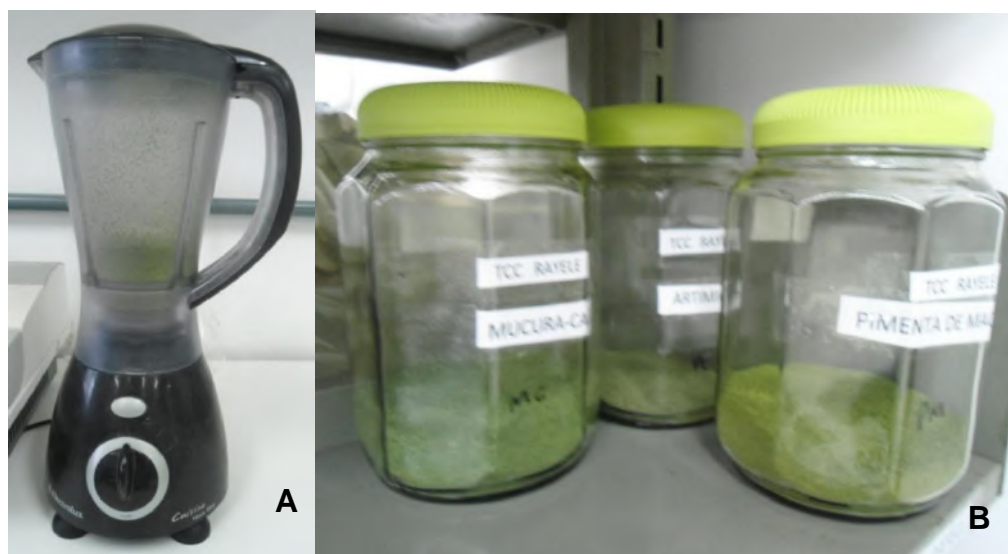


FIGURA 6. Processo de trituração das folhas das plantas e armazenamento dos pós vegetais. **A:** Folhas das plantas submetidas ao processo de trituração por meio do liquidificador; **B:** Pós vegetais acondicionados e armazenados em recipientes de vidro.

Foto:Rayele Cristina. C. Nogueira

4.3 Preparação dos Extratos Aquosos

Para preparação dos extratos aquosos, foram pesados 30g de pó de cada espécie de planta e diluídas em 300 mL de água destilada. Os vidros foram vedados com filme PVC transparentes e cobertos por papel alumínio, e permaneceram em

repouso pelo período de 24 horas em condições ambientais. Após esse período os materiais foram filtrados em tecido voil, obtendo-se desta forma extratos aquosos na concentração de 10 % (p/v).

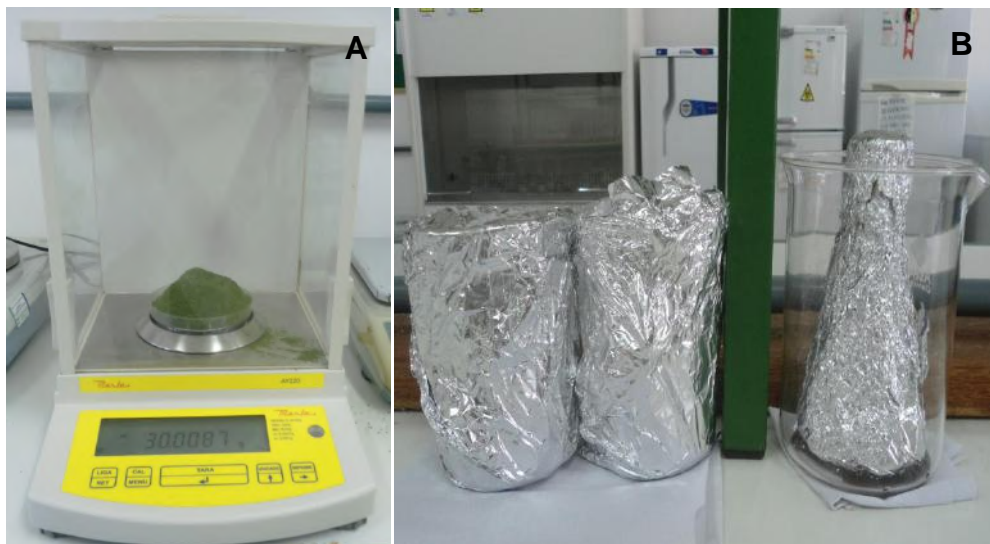


FIGURA 7. Preparo dos extratos aquosos. **A:** Pesagem dos pós vegetais; **B:** Extratos repouso por 24h.

Foto:Rayele Cristina C. Nogueira

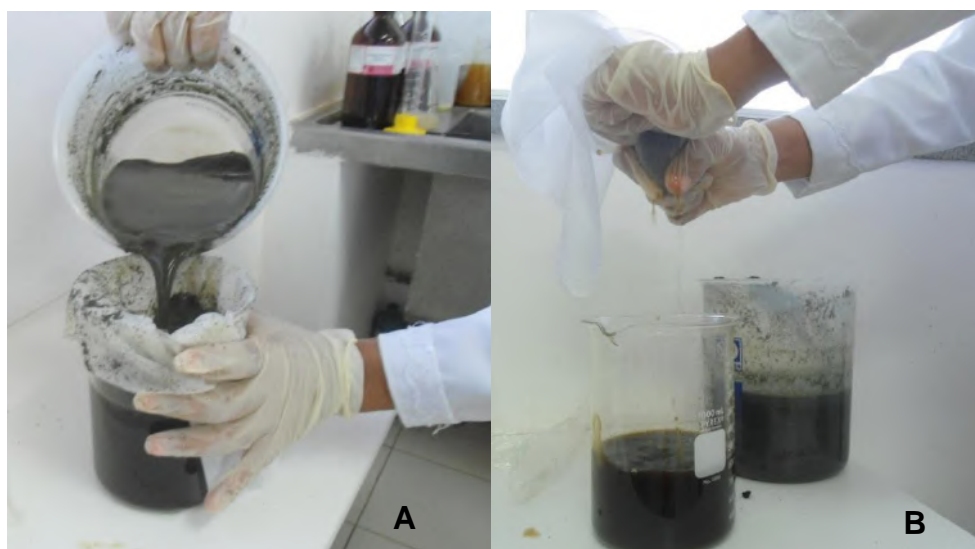


FIGURA 8. Coagem dos extratos aquosos

Foto:Rayele Cristina C. Nogueira



FIGURA 9. Extratos aquosos de *A. annua*, *P. aduncume* *P. alliaceaobtidos* na concentração de 10%.

Foto: Rayele Cristina C. Nogueira

4.4 Pulverização de Extratos Aquosos sobre uma Superfície (Papel-filtro)

Este experimento foi conduzido no laboratório de Fitossanidade do IEAA/UFAM.

Papéis-filtro foram cortados e colocados em placas de Petri de vidro (14,0x1,5 cm), posteriormente foram pulverizados com os extratos na concentração de 10%, quantidade suficiente para cobrir uniformemente o disco de papel-filtro, com pulverizador de compressão manual (Figura 10). Em seguida, cinco ninfas de *A. gossypii* de 3^o e 4^o instares foram liberadas sobre as superfícies de papéis-filtro previamente tratadas. Depois, as placas foram cobertas com filme PVC transparente para impedir a fuga dos insetos, e perfuradas com o auxílio de alfinete entomológico, para passagem de oxigênio e assim, não ocorrerem mortes por asfixia. O experimento foi conduzido e mantido em ambiente controlado, sob temperatura de 25° C.

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 10. Pulverizador de compressão manual usado nos tratamentos.
Foto: Rayele Cristina C. Nogueira



FIGURA 11. Experimento em Laboratório. **A:** Montagem da aplicação por pulverização em superfície de papel-filtro; **B:** Avaliação da mortalidade dos insetos.
Foto: Rayele Cristina C. Nogueira

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Os tratamentos foram 1) Testemunha (água destilada); 2) Extrato de *Artemisia annua* a 10%; 3) Extrato de *Piper aduncum* a 10% e 4) Extrato de *Petiveria alliacea* a 10% com 8 repetições cada tratamento.

Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando-se o pacote computacional SISVAR, versão 4.0 (Ferreira, 2000). Para avaliação da mortalidade de *A. gossypii* os dados foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. As médias foram comparadas pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

TABELA1. Mortalidade (%) de *A. gossypii* 24, 48 e 72 horas após a aplicação por pulverização de diferentes extratos aquosos a concentrações de 10% sobre papéis-filtro, em condições de laboratório.

Tratamentos	Mortalidade Média (%)		
	24h	48h	72h
Testemunha (água)	10,00a	20,00b	45,00b
Artimigia 10%	15,00a	72,50a	97,50 ^a
Pimenta-de-macaco 10%	10,00a	77,50a	92,50 ^a
Mucura-caá 10%	10,00a	80,00a	100,00a

Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$)

Verificou-se que os extratos aquosos de *Artemisia annua*, *Piperaduncume* e *Petiveria alliacea* não apresentaram diferença estatística da testemunha 24 horas após a aplicação. No entanto, 48 e 72 horas após a aplicação observou-se que todos os tratamentos causaram mortalidade sobre as ninfas de 3^o e 4^o ínstars de *A. gossypii*, havendo diferenças significativas em relação a testemunha, porém sem diferenças entre os diferentes extratos.

SZYMCZAK et al. (2009) avaliaram o efeito de inseticidas orgânicos sobre *Aphis gossypii*, e os tratamentos que apresentaram maior eficiência foram a arruda causando 100% da mortalidade e o tratamento a base de sabão neutro causando 77,5% de mortalidade.

O extrato de *A. annua* a concentração de 10% apresentou alta mortalidade das ninfas obtendo 72,50% no período de 48 horas da aplicação, chegando a 97,50% após 72 horas. Esse efeito provavelmente está relacionado a substância artemisinina que essa planta possui.

CHAVES et al (2012) estudando a atividade ovicida e larvicida do extrato aquoso de *Artemisia annua* em nematóides gastrintestinais de caprinos. Sendo que, os resultados dos ovos não eclodidos foram: 62%; 82%; 91%; 95% e 99% utilizando as concentrações 0,3125%; 0,625%; 1,25%; 2,5% e 5% respectivamente. E em relação aos testes de desenvolvimento larval os resultados foram 100%; 100%; 99%; 99% e 100% utilizando as mesmas concentrações.

KIM et al. (2002) investigando a atividade antiprotozoária da artemisinina sobre a multiplicação intracelular de taquizoítos de *Neosporacanium*, observaram eficácia de 98,9% na inibição da multiplicação nas concentrações de 20 e 10 µg/ml, 11 dias pós-tratamento, e na de 1 µg/ml no 14º dia.

YOUN et al. (2002) avaliaram o efeito contra coccídeos em aves, administrando folhas secas de *A. Annua*, sendo que a artemisinina pura foi eficaz contra pelo menos duas espécies de protozoários, quando utilizada como um suplemento aditivo. Os extratos de folhas e talos melhoravam em 90% a taxa de sobrevivência dos frangos infectados com *Eimeriatenellae* o uso da planta inteira resultava em 80%.

O extrato de *P. aduncum* a 10% obteve mortalidade de 77,50% das ninfas *A. gossypii* 48 horas após a pulverização do extrato, e chegando a 92,50% após 72 horas, comprovando o efeito de contato. Isso provavelmente ocorreu devido a presença do fenilpropanóide linaliol encontrado nessa planta, com comprovada ação inibitória contra um grande número de fitopatógenos.

Além disso, de acordo com BOLL et al. (1994) e MIRANDA et al. (2002), espécies do gênero *Piper* apresentam metabólitos secundários, como lignanas e amidas, usados na defesa contra a herbivoria. Várias lignanas, amidas de longa cadeia e ésteres graxos, foram isolados de extratos de plantas desse gênero, substâncias estas reconhecidas por sua ação inseticida, comparável à de piretróides.

FAZOLIN et al. (2005) avaliaram o efeito da aplicação tópica e da ação por contato (papelfiltro) de diferentes concentrações do óleo de *P. aduncum*, por meio da mortalidade e consumo foliar de *C. tingomarianus* em plantas de feijão. Esses autores verificaram que a mortalidade dos insetos alcançou praticamente 100% nas concentrações de 1% do óleo na avaliação por contato e de 5% a 30% nas concentrações aplicadas topicamente, havendo redução significativa no consumo foliar dos insetos nas concentrações de 2,5% e 5%.

SILVA et al. (2007) avaliaram a atividade inseticida de *Piper aduncum* sobre *Aetalion* sp., sendo que, no intervalo de 48 horas utilizando a concentração de 30 mg/ml, os extratos de folhas e raízes induziram a mortalidade de 72% e 80%, respectivamente.

BERNARD et al. (1995) compararam o extrato alcoólico de folhas de dezesseis espécies de *Piper*, apontando *P. aduncum* como a de maior atividade para larvas desegundo ínstar de *Aedes atropalpus* (Diptera: Culicidae), provocando 92% de mortalidade nas larvas desse culicídeo à concentração de 1 ppm.

BASTOS (1997) testou extratos de folhas e o óleo essencial de *P. aduncum* contra o fungo *Clinipellis pernicioso*, conhecido como vassoura-de-bruxa, responsável por ataque patogênico ao cacau e cupuaçu. Na concentração de 50 a 100 ppm foram efetivos e inibiu 100% o crescimento micelial e a germinação de basidiósporos.

O Extrato de *P. alliaceana* concentração de 10% apresentou mortalidade de 80% após 48 horas da aplicação do extrato e 100% após 72 horas. Esse fato pode estar relacionado às substâncias que essa planta possui nas suas folhas, cumarinas, triterpenos, flavonóides, aminoácidos, óleo essencial, petiverina, ácido resinoso, apresentando efeitos negativos sobre insetos e ácaros (BENEVIDES et al., 2001; LOPES-MARTINS et al., 2002; MARTINEZ, 2002; MOURÃO et al., 2004).

TAGLIARI et al. (2010) avaliaram o efeito de diferentes extratos de plantas na mortalidade de lagartas (*Spodoptera frugiperda*), dentre esses extratos os obtidos por maceração e por infusão de *P. alliaceana* provocaram 98% e 87% respectivamente, da mortalidade larval. Por outro lado BARBOSA et al. (2009) estudando o melhor método de extração para *P. alliaceana* quanto ao efeito inseticida de *Diabrotica speciosa* constatou que tanto nos períodos de 24 e 48 horas de exposição, as diferentes concentrações (2, 5, 10 e 15%) de *P. alliaceana*, utilizando água ou álcool como solventes, não diferiram da testemunha, quanto à mortalidade de *D. speciosa*.

7. CONCLUSÃO

Os extratos aquosos de *Artemisia annua*, *Piper aduncum* e *Petiveria alliaceana* concentração de 10%, em condições de laboratório, causaram alta mortalidade das

ninfas de 3^o e 4^o ínstaesde *A. gossypii* quando avaliadas às 48 e 72 horas após a pulverização no substrato de contato.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, A.M.; ABOU-ELHAGAG, G.H.; SALMAN, A.M.A. Some Biological Aspects of the Cowpea Aphid, *Aphis Craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) on Faba Bean. Assiut. **Journal of Agriculture Science**, vol. 32, n. 4, p.17-21, 2001.

ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.

BARBOSA, F.S.; LEITE, G.L.D.; MARTINS, E.R.; GUANABENS, R.E.M.; SILVA, F.W.S. Métodos de extração e concentrações no efeito inseticida de *Rutagraveolens*L., *Artemisiaverlotorum*Lamotte e *Petiveriaalliacea*L. a *Diabrotica speciosa* Germar. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.11, n.3, p.221-229, 2009.

BASTOS, C.N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicios*a e outros fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira** 22:441-443. 1997.

BEATY, B.J., MARQUARDT, W.C., 1996. **The biology of diseases vectors**. University Press of Colorado.

BENEVIDES, P.J.C. et al. Antifungal polysulphides from *Petiveriaalliacea*L. **Phytochemistry**, v.57, n.5, p.743-7, 2001.

BERNARD, C. B.; KRISHINAMURTY, H. G.; CHAURET, D.; DURST, T.; PHILOGENE, B. J. R.; SANCHÉS-VINDAS, P.; HASBAUN, C.; POVEDA, L.; ROMAN, L. S.; ARNASON, J. T. Insecticidal defenses of piperaceae from the neotropics. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 21, n. 6, p. 801-814, 1995.

BHAKUNI, R.S.; JAIN, D.C.; SHARMA, R.P.; KUMAR, S. Secondary metabolites of *Artemisia annua* and their biological activity. **Current Science**, Bangalore, v. 80, n. 11, p. 35–48, 2001.

BLACKMAN, R. L. & V. P. EASTOP. 1984. **Aphids on the world's crops: an identification guide**. Chichester: J. Wiley, 466p.

BOLL, P.M.; PARMAR, V.S.; TYAGI, O.D.; PRASAD, A.; WENGEL, J.; OLSEN, C.E. Some recent isolation studies from potential insecticidal Piper species. **Pure & Applied Chemistry**, v.66, n.10, p.2339-2342, 1994.

BUENO, V.H.P. **Protected cultivation and research on biological control of pests in greenhouse in Brazil**. Integrated control in glasshouse. IOBC/WPRS Bulletin, Brest, v. 22, n. 1, p. 21-24, 1999.

CAMARGO, M.T.L.A. Amansa-Senhor: a arma dos negros contra seus senhores. Centro de Estudos Etnofarmacológicos – UNESP – Campus de Diadema, São Paulo. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, v.4, n.8, 2007.

CHARLES, D. J. et al. Germplasm variation in artemisinin content of *Artemisia annua* using an alternative method of artemisinin analysis from crude plant extracts. **J. Nat. Prod.**, v.53, p.157-160, 1990.

CHAVES, S.C.; BRITO, R.L.L.; NASCIMENTO, M.T.S.C.; SOUSA, M.M.; CHAGAS, A.C.S.; CAVALCANTE, A.C.R.; VIEIRA, L.S. Atividade ovicida e larvicida do extrato de *Artemisia annua* em nematóides gastrintestinais de caprinos. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 54., 2012, Maranhão. **Anais...Maranhão**, 2012.

CLOYD, R. 2004. Natural indeed: Are natural insecticide safer and better than conventional insecticide? **Illinois Pesticide Review**, 17: 1-3.

COSTA, J.N.M. et al. Pragas da melancia. In: SOUZA, F. F. **Cultivo da melancia em Rondônia**. Porto Velho. Embrapa Rondônia. 2008, ed1, p 50-58.

DELABAYS, N., SIMONNET, X., GAUDIN, M. The genetics of artemisinin content in *Artemisia annua* L. and the breeding of high yielding cultivars. **Current Medicinal Chemistry**, v.8, n.15, p.1795-1801, 2001.

DI STASI, L.C. **Plantas Medicinais da Amazônia**. São Paulo: SP, 1989.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas Medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2 ed. Editora UNESP São Paulo:, p. 397-404, 2002.

EBERT, T.A.; CARTWRIGHT, B. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). **Southwestern Entomologist**, Dallas, v.22, n.1, p.116-153, 1997.

ESTRELA, J.L.V., GUEDES, R.N.C., MALTHA, C.R.A. & FAZOLIN, M. 2003. Toxicidade de amidas análogas à piperina a larvas de *Asciamonusteorseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology** 32:343-346.

FAZOLIN, M. et al. Toxicidade do óleo de *Piper aduncum* L. a adultos de *Ceratomyza tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 485-489, 2005.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; CATANI, V.; COSTA, C.R. da. **Potencialidades da pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.): características gerais e resultados de pesquisa**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2006. 53p.

FERREIRA, J. F. S.; SIMON, J. E.; JANICK, J. Developmental studies of *Artemisia annua*: flowering and artemisinin production under greenhouse and field conditions. **Planta Medica**, v.61, p.351-371, 1995.

FERREIRA, J. F. S. et al. Cultivation and genetics of *Artemisia annua*L. for increased production of the antimalarial artemisinin. **Plant Genetic Resources**, v.3, n.2, p.206–229, 2005.

FILHO, M.M.; GUIMARÃES, J.A.; LIZ, R.S. **Pragas da melancia e seu controle**. Circular Técnica (92) BRASÍLIA, DF. EMBRAPA, 18p, 2010.

FRIGHETTO, R.T.S. Preparação e avaliação da bioatividade de extratos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. **Resumos**. Salvador, BA. p.10. 1997.

GALAMBOSI, B. Results of cultivation of some wildflower medicinal plants in the “szilasmenti” cooperative. **Acta Hortic.**, v.96, p.343-352, 1980.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920 p.

GARCIA, J.L.M. 2000. **A importância do nim indiano, o bioprotetor natural**. São Paulo: Associação de Agricultura Orgânica de São Paulo. 15p.

GUIMARÃES, J.A.; MOURA, A.P.; OLIVEIRA, V.R. **Biologia e manejo do pulgão *Aphisgossypii* meloeiro**. Comunicado Técnico (93) BRASÍLIA, DF. EMBRAPA, 7p. 2013.

HERNÁNDEZ, C.R.; VENDRAMIM, J.D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae em *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, v.42, p.14-22, 1996.

KATHRINA, G.A.; ANTONIO, L.O.J. Controle Biológico de insectos mediante extractos botânicos. In: CARBALL, M.; GLAHARY, F. (Ed). **Control biológico de pragas agrícolas**. Managua: CATIE, 2004. P.137-160. (Serie Técnica. Manual Técnico/CATIE, 53).

KIM, J.-T.; PARK, J.-Y.; SEO, H.-SU; OH, H.-G.; NOH, J.-W.; KIM, J.-H.; KIM, D.-Y.; YOUN, H.-J. In vitro antiprotozoal effects of artemisinin on *Neosporacanium*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 103, p. 53–63, 2002.

LAGO, J.H., RAMOS, C.S., CASANOVA, D.C.C., MORANDIM, A.A., BERGAMO, D.C.B., CAVALHEIRO, A.J., BOLZANI, V.S., FURLAN, M., GUIMARÃES, E.F., YOUNG, M.C.M. & KATO, M.J. 2004. Benzoic acid derivatives from *Piper* species

and their fungitoxic activity against *Cladosporiumcladosporioides* and *C. sphaerospermum*. **Journal of Natural Products** 67:1783-1788.

LAGUNES, T. A.; RODRÍGUEZ, H. C. **Busqueda de tecnologia apropiada para el combate de plagas delmaizalmacenado en condiciones rústicas**. Chapingo, 1989.150 p.

LOPES-MARTINS, R.A.B. et al. The anti-inflammatory and analgesic effects of a crude extract of *Petiveriaalliacea* L. (Phytolaccaceae). **Phytomedicine**, v.9, n.3, p.245-8, 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odesa-SP: Instituto Plantarum, 2002.

MAIA, J.G.S.; ZOGHBI, M.G.B.; ANDRADE, E.H.A.; SANTOS, A.S.; SILVA, M.H.L.; LUZ AIR.; BASTOS, C.N. Constituentsoftheessentialoilof *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon region. *FlavourFragr J* 13: 269-272. 1998.

MAGALHÃES, P.M. **Seleção, melhoramento e nutrição da *Artemisiaannual* L., para cultivo em região intertropical**. 1996. 117 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1996.

MARANGONI, C.; MOURA, N.F.; GARCIA, F.R.M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v.6, n.2, p. 95-112, 2012.

MARCHIORETTO, M. S. **A família Phytolaccaceae no Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul**. Instituto Anchieta de Pesquisas São Leopoldo. 1989 (39).

MARICONI, F.A. 1963. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. 2.ed. São Paulo: Agron. Ceres, 607 p.

MARTINEZ, S.S. **O nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. 142p.

MARTINS, A.G.; ROSÁRIO, D.L.; BARROS, M.N.; JARDIM, M.A.G.. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v.86, n.1, p.21-30, 2005.

MELO, Q.M.S., BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: Araújo, J.P.P.; Silva, V.V. (Org.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT, 1995. p. 269-292.

MIRANDA, J.E. et al. Potencial inseticida do extrato de *Piper tuberculatum* (Piperaceae) sobre *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae).

Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 557-563, 2002.

MOURAO, S.A. et al. Selectivity of neem extracts (*Azadirachta indica* A. Juss.) to the predatory Mite *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae). **Neotropical Entomology**, v.33, n.5, p.613- 7, 2004.

NEVES, P.C.P. das; BAUERMANN, S.G.; BITENCOURT, A.L.V.; SOUZA, P.A. de; MARCHIORETTO, M.S.; BORDIGNON, S.A. de L.; MAUHS, J. Palinoflora do estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Phytolaccaceae R. **Br.RevBrasPaleon**, 9(1): 15-26, 2006.

PEDROSA, J.F. **Cultura do melão**. ESAM. 4^a ed. Mossoró. 1997. 42p. (Mimeografado).

PEÑA-MARTINEZ, M. R. Biología de áfidos y su relación con la transmisión de virus. In: URIAS, M. C.; RODRÍGUEZ, M.; ALEJANDRE, T. A. (Ed.). **Afidos como vectores de virus en México**. México: Centro de Fitopatología, Montecillo, 1992. v. 1, p. 11-35.

PIER (Pacific Islands Ecosystems at Risk). 2002. **Invasive Plants Species: *Piper aduncum***. Disponível em : <http://www.hear.org/pier>. (Acessado: em 10 de julho de 2014).

PEREIRA, H. **Dicionário brasileiro das plantas úteis do Estado de São Paulo, indígenas e aclimatadas**. São Paulo, Tip. Brasil de Rothschild, 1929.

PRIMO YUFERA, E. 1989. Los métodos no contaminantes de la lucha contra las plagas van a provocar un cambio en los tratamientos. **Phytoma España**, 5:4.

RITTER, L. Report of a panel on the relationship between public exposure to pesticides and cancer. *Cancer* 80, 2019-33, 1997.

RODRIGUEZ, C.H.; VENDRAMIM, J.D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Turrialba, v.42, p.14-22, 1996.

ROCHA, L.D.; MARANHÃO, L.T.; PREUSSLER, K.H. Organização estrutural do caule e lâmina foliar de *Petiveria alliacea* L., Phytolaccaceae. **Rev. Bras. Farm.**, 87(3): 98-101, 2006.

ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D.; FRIGHETTO, R.T.S. E FRIGHETTO, N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.799-808, 2000.

SCHIMIDT, T.J. Toxicactivitiesofsesquiterpenelactones: structuralandbiochemicalaspects. **Current Organic Chemistry**, v.3, n.3, p.577-608, 1999.

SHAPIRO, J. P. 1991. Phytochemicals at the plant-insect interface.**Archives ofInsect Biochemistry and Physiology**, 17:191-200.

SHIN-FOON, C; YU-TONG, Q. Experiments on the application of botanical insecticides for the control of diamondback moth in South China. **JournalofAppliedEntomology**, Berlin, v.116, p.479-486, 1993.

SILVA, W.C.; RIBEIRO, J. D'Arc.; SOUZA, H.E.M.; CORRÊA, R.S. Atividade inseticida de *Piper aduncum*L. (Piperaceae) sobre *Aetalion*sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v.37, n.2, p. 293-298, 2007.

SIMPSON, B.B.; FUNK, V.A.; SUSANNA, A.; STUESSY, T.F.; BAYER, R.J. **Economic importance of Compositae**.In **Compositae**. Vienna: International Association for Plant Taxonomy. Vienna, 2009.

SODERLUND, D.M., CLARK, J.M., SHEETS, L.P., MULLIN, L.S., PICCIRILLO, V.J., SARGENT, D., STEVENS, J.T. & WEINER, M.L. 2002.Mechanisms ofpyrethroid neurotoxicity: implications for cumulative risk assessment. **Toxicology** 171:3-59.

SOGLIA, M. C. M.; BUENO, V. H. P.; SAMPAIO, M. V. Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphisgossypii*Glover (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 211-216, 2002.

SUJII, E.R.; TOGNI, P.H.B.; NAKASU, E.Y.T.; PIRES, C.S.S.; PAULA, D.P.; FONTES, E.M.G. Impacto de algodoeiro Bt na dinâmica populacional do pulgão-do-algodoeiro em casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.10, p.1251-1256, 2008.

SZYMCZAK, L. S.; SCHUSTER, M. Z.; ROHDE, C.; BROETTO, D. Efeito de Inseticidas Orgânicos sobre o Pulgão *Aphisgossypii*(Hemiptera: Aphididae) na Cultura do Pepino (*Cucumissativus*) em Condições de Laboratório.Resumos do VI CBA e II CLAA. **Rev. Bras. De Agroecologia**, v.4, n.2, 2009.

TAGLIARI, M.S.; KNAAK, N.; FIUZA, L.M. Efeito de Extratos de Plantas na Mortalidade de Lagartas de *Spodopterafrugiperda*(J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Arquivo **Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.2, p.259-264, 2010.

VAN AGTMAEL, M. A.; EGGELTE, T. A.; BOXTEL, C. J. van.Artemisinin drugs in the treatment of malaria: from medicinal herb to registered medication. **TIPS**, Kidlington, v. 20, p. 199-205, 1999.

VENDRAMIM, J. D. Plantas inseticidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB; Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 10.

VENDRAMIM, J.D. Plantas inseticidas e controle de pragas. **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil** 25:1-5, 2000.

VIEIRA, C.P. & FERNANDES, B.J. 1999. Plantas inseticidas. *In* Farmacognosia – da planta ao medicamento (C.M. Simões, E.P. Schenkel, G. Gosmann, J.C.P. MELLO, L.A.; MENTZ & P.R. PETROVICK, orgs.). UFRGS/UFSC, Porto Alegre, p.739-754. YUNCKER, T. G. The piperaceae of Brazil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 2, p. 19-366, 1972.

WIESBROOK, M.L. Natural indeed: Are natural insecticides? **Illinois Pesticide Review**, Urbana, v.17, n.3, p.333-370. 2004.

YOUN, H.J.; NOH, J. W. Screening of the anticoccidial effects of herb extracts against *Eimeria tenella*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 96, p. 257–263, 2001.

YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil. **Hoehnea** 2:19-366. 1972.