



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia

**EFEITO DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Cabralea canjerana*
SUBSP. *polytricha* (ADR. JUSS.) PENN. (MELIACEAE) NO
CONTROLE BIOLÓGICO DE *Brevycorine brassicae* (L.)
(HEMIPTERA: APHIDIDAE) E *Ascia monuste orseis* (GODART)
(LEPIDOPTERA: PIERIDAE)**

Rosely Ferreira Freitas da Mata

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia

Rosely Ferreira Freitas da Mata

**EFEITO DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Cabralea canjerana*
SUBSP. *polytricha* (ADR. JUSS.) PENN. (MELIACEAE) NO
CONTROLE BIOLÓGICO DE *Brevycorine brassicae* (L.)
(HEMIPTERA: APHIDIDAE) E *Ascia monuste orseis* (GODART)
(LEPIDOPTERA: PIERIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção o título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientadora

Profa. Dra. Cecília Lomônaco de Paula

Uberlândia - MG

Fevereiro – 2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M425e Mata, Rosely Ferreira Freitas da, 1981-
Efeito de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae) no controle biológico de *Brevycorine brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae) / Rosely Ferreira Freitas da Mata. - 2007.
66 f. : il.

Orientador: Cecília Lomônaco de Paula.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Inclui bibliografia.

1. Pragas agrícolas - Controle biológico - Teses. 2. Inseto - Teses.

I. Paula, Cecília Lomônaco de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 632.937



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia

Rosely Ferreira Freitas da Mata

**EFEITO DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Cabrlea canjerana* SUBSP.
polytricha (ADR. JUSS.) PENN. (MELIACEAE) NO CONTROLE
BIOLÓGICO DE *Brevycorine brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) E
Ascia monuste orseis (GODART) (LEPIDOPTERA: PIERIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção o título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Aprovada pela Banca examinadora em 15 de fevereiro de 2007

Prof. Dr. Júlio Mendes - Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Dra. Elenice Mouro Varanda - Universidade de São Paulo

Prof^a. Dra. Cecília Lomônaco de Paula - Universidade Federal de Uberlândia

"A presença de Deus pode facilmente ser observada na bondade permanente e na inteligência silenciosa da Natureza que nos cerca"

Meimei

Agradecimentos

A Deus, por ter me dado esta oportunidade;

À minha família por ter me dado apoio e amor incondicional;

À Profa. Dra. Cecília Lomônaco de Paula pela orientação, dedicação e paciência, e principalmente pela amizade e confiança;

Aos meus amigos Carla Ribeiro, Cristiane Silveira, Adriana de Oliveira, Marina A. de Oliveira, Ariane de Souza, Vanessa Ramos, Rodrigo Alves, Wender Faleiro, Everton Tizo, André de Souza, Alan Nilo, Frederico Gemésio, Pablo Pegorari, Ricardo Vargas, Victor Rodrigues, grandes companheiros nessa caminhada, e a todos os outros amigos e colegas que sem dúvida contribuíram para que esse momento acontecesse;

A todos os funcionários e técnicos do Instituto de Biologia, especialmente à Márcia Abadia da Silva e Maria Angélica da Silva;

Aos professores pelos ensinamentos e cuidadoso auxílio em nossa formação;

À Universidade pelos recursos indispensáveis à manutenção do curso;

E a todas as demais pessoas que passaram pela minha vida deixando inestimáveis ensinamentos, meu muito obrigada...

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO 1: Revisão histórica do uso de controladores de pragas	01
1. Revisão Histórica	01
1.1. Uso de Inimigos Naturais	06
1.2. Semioquímicos	08
1.3. Repelentes Naturais.	10
2. Referências Bibliográficas	14
CAPÍTULO 2: Efeito de extratos aquosos de <i>Cabralea canjerana</i> subsp. <i>polytricha</i> (A. Juss.) Penn. (Meliaceae) no controle de <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) (Hemiptera: Aphididae).	20
Resumo	20
Abstract	21
1. Introdução	22
2. Material e Métodos	25
2.1. Organismos estudados	25
2.2. Obtenção dos extratos vegetais	26
2.3. Coleta e manutenção dos clones	27
2.4. Desenho experimental	27
2.5. Análise estatística	27

3. Resultados e Discussão	28
4. Referências Bibliográficas	33

CAPÍTULO 3: Efeito de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (A. Juss.)

Penn. (Meliaceae) no controle de <i>Ascia monuste orseis</i> (Godart) (Lepidoptera: <i>Pieridae</i>)	37
Resumo	37
Abstract	38
1. Introdução	39
2. Material e Métodos	42
2.1. Organismos estudados	42
2.2. Obtenção dos extratos vegetais	43
2.3. Efeito dos extratos na viabilidade, peso larval e pupal	44
2.4. Efeito repelente/deterrente dos extratos	44
2.4.1. Testes com chance de escolha	45
2.4.2. Testes sem chance de escolha	46
3. Resultados	47
3.1. Efeito dos extratos na viabilidade, peso larval e pupal.	47
3.2. Efeito repelente/deterrente dos extratos	49
4. Discussão	58
5. Referências Bibliográficas	63

RESUMO

Mata, R.F.F. 2007. Efeito de extratos aquosos de *Cabranea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae) no controle biológico de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia-MG. 66 p.

Este trabalho teve como objetivo testar o efeito de extratos aquosos de *Cabranea canjerana* subsp. *polytricha* (Meliaceae) no controle de *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). Extratos de folhas, frutos e sementes a 3, 5 e 10% foram obtidos por infusão de material seco triturado em água destilada, filtrados após 24h. O efeito dos extratos foi testado na sobrevivência de *B. brassicae* e viabilidade, peso larval e pupal e atividade repelente/deterrente em *A. monuste orseis*. Extratos a 3 e 5% não demonstraram ação inseticida sobre *B. brassicae*. Todavia, extratos a 10% de concentração realizaram controle deste inseto em condições de laboratório. As larvas de *A. monuste orseis* demonstraram baixa viabilidade, quando alimentadas com porções foliares tratadas, não ultrapassando os quatro dias de idade, em média. A avaliação do efeito repelente/deterrente dos extratos indicou que, em testes com chance de escolha, os indivíduos tenderam a evitar folhas tratadas com extratos de sementes. Diferenças na área consumida só foram demonstradas em testes com extratos a 10%. Todavia, folhas de couve imersas em extratos de frutos e sementes apresentaram uma menor área consumida. Testes sem chance de escolha indicaram que quando extratos a 5 e 10% foram usados, o consumo das folhas foi reduzido.

PALAVRAS-CHAVE: plantas inseticidas, controle biológico, Insecta

ABSTRACT

Mata, R.F.F. 2007. Effect of aqueous extracts of *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae) in the biological control of *Brevycorine brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) and *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). MSc.thesis. UFU. Uberlândia-MG. 66 p.

This work was performed to test the effect of aqueous extract of *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Meliaceae) in the control of *Brevycorine brassicae* (Hemiptera: Aphididae) and *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). Extract of leaves, fruits and seeds of 3, 5 and 10% were obtained through infusion of dry and triturated material in distilled water filtered after 24 hours. The effect of the extracts was tested in the survival of *B. brassicae* and the viability, larval and pupal weight and repellent/antifeedant activity of *A. monuste orseis*. Extract of 3 and 5% did not demonstrated insecticide action on *B. brassicae*. However, extract of 10% of concentration was able to control this insect in laboratory conditions. The larvae of *A. monuste orseis* demonstrated low viability when treated with leaves immersed in the extracts, dying before completing four days of age, on average. The evaluation of the repellent/antifeedant effect of the extract indicates that, in tests with choice, the individuals tend to avoid leaves treated with seeds extracts. Differences in consumed area were only demonstrated in the tests using extract of 10%. However, cabbage leaves immersed in fruits and seeds extracts presented a lower consumed area. Tests without choice indicate that when extract of 5 and 10% were used, cabbage leaves consumption was reduced.

KEY WORDS: biological control, insecticides plants, Insecta.

Revisão histórica do uso de controladores de pragas

1. REVISÃO HISTÓRICA

Toda a natureza funciona em ecossistemas. Assim, existe uma grande inter-relação entre os organismos que vivem em dado lugar e os fatores abióticos que a eles estão associados. Mesmo em ecossistemas modificados pelo homem, como os sistemas agrícolas, também existe esta relação entre as plantas cultivadas e a fauna associada, incluindo a microfauna. Um desequilíbrio nesta intrincada teia de relações pode tornar o ambiente menos propício ao desenvolvimento de algumas espécies, favorecendo o surgimento e/ou aumento da população de outras espécies no ambiente. Aquelas que são favorecidas e que começam a causar prejuízos econômicos dentro deste contexto, acima dos níveis ocasionados quando o sistema se apresentava em equilíbrio, são denominadas “pragas” pelo ser humano (Primavesi 1988).

Assim, muito embora os seres vivos de um ambiente exerçam um papel importante na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, atuando, por exemplo, na transformação da matéria orgânica, em processos de intemperização para a formação do solo e outros processos relevantes,

os produtores agrícolas têm tomado medidas de combate tão logo organismos conceituados como “pragas” apareçam em suas culturas (Crocomo 1990).

Durante muito tempo, este controle foi realizado empiricamente, envolvendo muitas práticas culturais e até a adoção, no início do século XVIII, de inúmeras substâncias como urina, tabaco em pó, cal e cinza para o combate de “pragas” e doenças, que mais tarde foram comprovadas cientificamente e alguns deles ainda são usadas. O controle químico de “pragas” teve seu início em 1870, com o aparecimento do “Verde Paris” e o controle de doenças em 1882, com a descoberta da “Calda Bordalesa”. O uso do controle químico continuou a progredir. Durante a Segunda Guerra Mundial surgiram inúmeras produtos com diferentes finalidades (Crocomo 1990). Em 1939 foi sintetizado o DDT, seguindo-se a síntese de outros produtos organossintéticos, que passaram a ser considerados como a solução dos problemas referentes ao controle de “pragas” e usados de forma indiscriminada (Parra *et al.* 2002).

Embora, a princípio, os produtos químicos sintéticos tenham se mostrado como uma resposta simples e fácil, nas décadas seguintes eles deixaram de ser mais uma solução, transformando-se em problema para a agricultura e para a sociedade. Observaram-se o aumento da tolerância aos defensivos, aumento do número de pragas causado danos e o aumento da toxicidade dos produtos utilizados. Paralelamente, os resíduos dos defensivos vêm contaminando o ambiente (Crocomo 1990).

Em 1962, Rachel Carson publicou o livro *Primavera Silenciosa*, o qual chamava a atenção, de uma maneira esclarecedora, contundente e alarmante acerca do uso inadequado de produtos químicos, mobilizando a comunidade científica para proteger a biodiversidade. Deste modo, os pesquisadores da época começaram a adotar uma nova filosofia de controle de organismos que racionalizasse o uso de defensivos (Parra *et al.* 2002).

Mas, a necessidade de desenvolver uma tecnologia mais inteligente para o controle de pragas já havia se manifestado anteriormente. Ainda em 1954, Smith & Allen sugeriram o conceito “Controle Integrado de Pragas”, o qual procurava aplicar princípios ecológicos, visando a conciliação de métodos biológicos em associação com os métodos químicos (Parra *et al.* 2002).

De acordo com Parra *et al.* (2002), Geier e Clark, em 1961, lançaram a idéia de manejar as populações de insetos e Geier, em 1970, propôs o termo “Manejo de Pragas” para designar o controle de insetos em bases ecológicas. Em 1976, Wilson & Huffaker modificam este termo por “Manejo Integrado de Pragas” (MIP), o qual se mantém até hoje. Gallo *et al.* (1988) definem o MIP como sendo o uso de meios que visam manter as “pragas” abaixo do nível de dano econômico, utilizando as técnicas de diferentes métodos de controle que podem ou não ser integrados com o controle químico, dado que esta integração seja feita com o uso de produtos químicos seletivos.

O MIP engloba a utilização de várias técnicas de manipulação ou gerência dos ecossistemas, sempre com o objetivo de interferir o mínimo possível no mesmo. Segundo Luckmann & Metcalf (1975) estes métodos, organizados em ordem crescente de complexidade, estão apresentados a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Diferentes métodos de controle do Manejo Integrado de Pragas (MIP) organizados por Luckmann & Metcalf (1975)

<i>1. Métodos culturais ou uso de práticas agronômicas</i>
a. uso de variedades resistentes;
b. rotação de culturas;
c. destruição de restos de culturas;
d. aração do solo;
e. alteração da época de plantio e/ou colheita;
f. poda ou desbaste;
g. adubação;
h. limpeza da cultura;
i. manejo da água – irrigação ou drenagem;
j. uso de culturas armadilhas;
k. manipulação ou destruição de hospedeiros alternativos.

<i>2. Métodos Mecânicos</i>
a. destruição manual;
b. uso de barreiras;
c. armadilhas;
d. esmagamento de insetos.

<i>3. Métodos Físicos</i>
a. calor;
b. frio;
c. umidade;
d. energia – (luz: armadilhas e regulação)
e. som;
f. radiação ionizante.

<i>4. Métodos Biológicos</i>
a. proteção e fomento de inimigos naturais;
b. introdução, aumento artificial e colonização de parasitos e predadores específicos;
c. propagação e disseminação de bactérias, fungos, vírus e protozoários entomopatogênicos;
d. praguicidas naturais.*

5. Métodos Químicos

- a. atraentes;
 - b. repelentes;
 - c. inseticidas;
 - d. esterelizantes;
 - e. inibidores de crescimento;
 - f. modificadores de comportamento.
-

6. Métodos Genéticos

- a. propagação e liberação de insetos estéreis ou geneticamente incompatíveis com a população natural.
-

7. Métodos Regulatórios

- a. quarentena;
 - b. programas de supressão e erradicação;
 - c. legislação exigindo o controle de certos insetos.
-

* Segundo Primavesi (1988).

O controle biológico assume cada vez maior importância em programas de MIP, principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo à agricultura sustentável (Parra *et al.* 2002). Este método pode ser considerado uma boa alternativa de controle porque não polui, tem preço baixo, não oferece perigo ao ser humano e às outras formas de vida, tem alta especificidade e não induz a resistência aos organismos combatidos (Primavesi 1988, Vendramim & Thomazini 2001).

O conceito “Controle Biológico” foi elaborado pela primeira vez por H. S. Smith, em 1919, o qual designava o uso de inimigos naturais para o controle de insetos-praga (Wilson & Huffaker 1976). Posteriormente, esta expressão foi usada para designar todas as formas de controle, alternativas aos produtos químicos, que envolvessem métodos biológicos. Assim, o controle biológico reúne vários métodos de combate a organismos considerados nocivos aos

sistemas sanitários e agropecuários do ser humano. Dentre estes métodos se encontra o uso de inimigos naturais (predadores, parasitos ou parasitóides e patógenos), semioquímicos e repelentes naturais (Berti Filho 1990). Este tipo de controle foi utilizado primeiramente para reduzir os danos causados por insetos, ácaros e ervas daninhas. Com o tempo, a aplicação do método foi ampliada para outros invertebrados, patógenos de plantas e mesmo alguns vertebrados (Parra *et al.* 2002).

De modo geral, os três principais métodos de controle biológico são: uso de inimigos naturais, semioquímicos e repelentes naturais.

1.1. Uso de inimigos naturais

São considerados inimigos naturais predadores, parasitos ou parasitóides e patógenos; os dois primeiros são denominados entomófagos e o último é chamado de entomopatógeno (Berti Filho, 1990).

O uso de inimigos naturais para o controle de outras populações não é uma técnica recente. A idéia de que os insetos podem reduzir populações de “pragas” é antiga. Os chineses foram os primeiros a usar predadores – a espécie de formiga *Oecophylla smaragdina* (Fabr.) – para controlar lepidópteros desfolhadores e coleobrocas de citros no século III a.c. (van den Bosch *et al.* 1982).

Em 1602, U. Aldrovandi foi a primeira pessoa a observar o parasitismo de insetos. Ele relatou o controle da lagarta das crucíferas, *Pieris rapae* (L.) por *Apanteles glomerulatus* (L.), embora tenha confundido os casulos do parasitóide com os ovos da “praga”. Em 1701, van Leewenhoek descreveu o parasitóide de uma vespa que atacava o salgueiro e, em 1706, A. V. Pádua relata o parasitismo por insetos (DeBach, 1974).

Todavia, o primeiro caso de sucesso de controle biológico clássico foi obtido com a introdução, na Califórnia, de *Rodolia cardinalis* (Mulsant), trazida da Austrália, em 1888, para controlar o “pulgão” branco, *Icerya purchasi* Maskell, e que em dois anos já havia exercido total controle da “praga” (Parra *et al.* 2002).

A partir desta primeira introdução bem sucedida, houve um avanço nesta área. Em 1992, Greathead & Greathead relataram que 543 espécies de insetos foram alvos de mais de 1200 introduções em programas de controle biológico e muitas outras passaram pela tentativa de controle por meio de programas de conservação e/ou aumento (multiplicação).

Dentre os inimigos naturais, os predadores e parasitóides mais utilizados são da ordem Hymenoptera e, em menor grau, da ordem Diptera. Representantes das ordens Strepsiptera, Coleoptera, Lepidoptera e Neuroptera são de menor importância como parasitóides (Godfray 1994).

Das diversas famílias de predadores de pragas Anthocoridae, Pentatomidae, Reduviidae, Caralidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae, Syrphidae e Formicidae são as mais encontradas (Hagen *et al.* 1976, Borror *et al.* 1989).

Um problema que dificulta o uso de inimigos naturais em programas efetivos de controle biológico no Brasil é o desconhecimento dos diferentes aspectos envolvidos nos processos de produção (biologia, ecologia, sistemática, etc.), liberação e posterior manejo destes organismos (Grazia *et al.* 1985, Torres *et al.* 1996), requerendo mais estudo nesta parte.

O controle microbiano com o uso de organismos patogênicos é outro ramo do controle biológico que teve um grande avanço nos últimos 20 anos. O seu principal objetivo é o estabelecimento do patógeno no agroecossistema, mantendo a população da “praga” a níveis de dano não econômicos (Alves 1990).

Além do uso de inimigos naturais no controle de animais nocivos aos sistemas agrícolas do homem, eles também podem ser usados no controle de plantas daninhas. O primeiro caso de sucesso relatando o controle de uma planta por inseto ocorreu na Austrália, em 1933, quando, para controlar as populações de *Opuntia* spp. (Cactaceae), foi introduzido um piralídeo *Cactoblastis cactorum* (Bergroth) (Lepidoptera: Pyralidae), originário da Argentina. Este sucesso motivou vários países a buscar estes agentes e adotarem o controle de plantas daninhas e exóticas (Macedo 2004).

1.2. Semioquímicos

Os semioquímicos são substâncias odoríficas que promovem a comunicação entre indivíduos da mesma ou de espécies diferentes. Tais substâncias têm sido estudadas nos insetos tanto do ponto de vista da ecologia química, quanto das suas aplicações no controle de insetos praga (Vilela & Pallini 2002). Este termo foi empregado pela primeira vez por Nordlund & Lewis (1976), que foram os primeiros pesquisadores a integrar termos e fenômenos nas interações intra e interespecífica dos animais. Mais tarde, Dicke & Sabelis (1988) cunharam o termo infoquímico, de uso menos freqüente, para ampliar o rol destas substâncias odoríficas e enfatizar o contexto ecológico em que elas atuam.

Semioquímicos que atuam na mesma espécie são denominados feromônios, classificados de acordo com o contexto específico que promovem. Aleloquímicos são semioquímicos que promovem comunicação entre indivíduos de espécies diferentes. Fazendo parte deste último grupo, destacam-se os cairomônios, emitidos por uma espécie e que desencadeia uma resposta comportamental favorável a uma segunda espécie e sinomônios, quando resulta em benefício para ambas (Vilela & Pallini 2002). É importante ressaltar que todos os termos são contexto-

específicos, ao invés de químico-específico, ou seja, um mesmo composto pode agir de diferentes formas dependendo do contexto no qual está inserido (Nordlund & Lewis 1976, Dicke & Sabelis 1988).

Os semioquímicos mais estudados pertencem ao grupo dos feromônios, termo proposto por Karlson & Lüscher em 1959, e que foi definido como “substância secretada por um indivíduo para o exterior e recebida por um segundo indivíduo da mesma espécie promovendo uma reação específica (comportamento definido) ou um processo de desenvolvimento fisiológico definido”. Estas substâncias podem ser classificadas como feromônios de dispersão, alarme, marcação, sexual, dependendo da resposta que desencadeiam (Vilela & Della Lucia 2001).

A grande maioria dos feromônios hoje conhecida foi identificada em estudos de mariposas e borboletas (Lima & Della Lucia 2001). A primeira estrutura de uma substância ativa desencadeadora de comportamento sexual foi determinada para machos do bicho-da-seda, *Bombyx mori*, por Butenandt em 1959, como resultado de uma pesquisa de mais de 20 anos (Bento *et al.* 2001). O trabalho despertou grande interesse não somente pelo pioneirismo, mas também pela simplicidade química atribuída ao feromônio (Zarbin 2001). A partir deste marco, novos feromônios de lepdópteros foram identificados e muitas moléculas foram descobertas (Tumlinson 1988). Trabalhos subsequentes, como aqueles realizados para as espécies *Trichoplusia ni* (Berger 1966) e *Argyrotaenia velutinana* (Roelofs *et al.* 1975) demonstram que a maioria dos feromônios sexuais tem estrutura molecular igualmente simples.

Shorey *et al.* (1967) demonstraram que estes compostos poderiam ser utilizados para o controle de populações de insetos. Esta demonstração ocorreu num momento em que surgia a necessidade de buscar métodos atóxicos para o controle de insetos, após a denúncia feita por R. Carson em seu livro *Primavera Silenciosa*, a respeito dos produtos químicos que estavam sendo usados na agricultura naquele momento. Desta forma, houve uma explosão de interesse em se

entender todos os aspectos envolvidos na comunicação química de insetos, desde a natureza química dos compostos, aos caminhos biossintéticos seguidos para a produção de feromônios (Zarbin 2001).

No Brasil, a utilidade dos feromônios para monitoramento e controle de insetos-praga foi mencionada inicialmente em meados da década de 70 (Giannotti & Orlando 1975). A primeira evidência obtida de um feromônio no país foi mencionada por Casartelli *et al.* 1971, para a atração sexual dos machos promovida pelas fêmeas de *Bradysia tritici* (Diptera: Sciaridae). O “gossyplure” foi o primeiro feromônio sintético utilizado no Brasil, tendo sido empregado para o monitoramento da lagarta-rosada, *Pectinophora gossypiella*, em algodão (Flint *et al.* 1979).

Entre os anos de 1971 e 1997, foram desenvolvidas pesquisas com mais de 40 espécies no Brasil, compreendidas em seis ordens e 21 famílias. As ordens mais estudadas foram principalmente Lepidoptera, Hymenoptera e Heteroptera (Bento *et al.* 2001).

Atualmente, os feromônios já são comercializados em praticamente todas as partes do mundo. Todavia, até 1997, o Brasil não possuía normas próprias para registro de feromônios e outros semioquímicos para uso comercial, sendo estes tratados pelas mesmas leis referentes ao uso de agrotóxicos. A legislação promulgada a partir de outubro de 1997 pode vir a ser um incentivo ao uso destes produtos (Vilela & Mafra-Neto 2001).

1.3. Repelentes Naturais

Para se defender do ataque dos herbívoros, as plantas produzem e armazenam compostos secundários para sua defesa. Muitos destes compostos, ao serem isolados, podem ser usados como pesticidas – tal como as próprias plantas utilizam estes compostos – como é o caso da

piretrina, ou até mesmo como medicamento, como ocorre com a digitalina, em pequenas doses (Ricklefs 1996).

A utilização de plantas com propriedades tóxicas, visando o combate de pragas, foi uma técnica muito utilizada antes da criação dos inseticidas sistêmicos. Dentre os primeiros fitoinseticidas encontram-se a nicotina extraída de *Nicotiana tabacum* (Solanaceae), a rianodina extraída de *Ryania speciosa* (Flacuortiaceae), a sabadina e outros alcalóides extraídos de *Schoenocaulon officinale* (Liliaceae), as piretrinas extraídas do piretro *Crysanthemum cinerariaefolium* (Asteraceae) e a rotenona extraída de *Derris* spp. e *Lonchocarpus* spp. (Fabaceae) (Lagunes & Rodríguez 1992).

O emprego de inseticidas botânicos é uma técnica de controle que tem conquistado espaço nos últimos anos em virtude dos resultados promissores obtidos com extratos de *Azadiracta indica* A. Juss. (Meliaceae) em relação a inúmeros insetos praga (Mordue & Blackwell 1993).

A *A. indica*, também conhecida popularmente por nim, é nativa da Ásia e África, e se encontra também distribuída na Austrália e América (Saxena 1989, Mordue & Blackwell 1993). O grande interesse por esta planta advém do fato de que a mesma possui um limonóide denominado azadiractina, cuja atividade sobre alguns insetos é comparável à dos melhores inseticidas encontrados no mercado (Schumutterer 1990). O efeito inseticida desta planta foi comprovado para 400 espécies de insetos em todo o mundo (Martinez 2002).

Os bons resultados obtidos com o nim têm estimulado pesquisas com outras plantas da família Meliaceae, no intuito de encontrar novas espécies com atividade inseticida, bem como novos compostos. No Brasil, o gênero *Trichilia* vem ganhando destaque, não apenas pela descoberta de limonóides denominados triquilinas (Nakatani *et al.* 1981), mas também pela sua ampla distribuição (Pennington 1981).

Além do gênero *Trichilia*, a espécie *Melia azedarach* L. (Meliaceae), nativa do país e com ampla distribuição geográfica, também tem sido referida como tendo atividade inseticida. (Vendramim & Scampini 1997, Rodríguez & Vendramim 1998).

Em nosso país estes dois gêneros têm tido destaque na pesquisa por métodos alternativos de controle de insetos-praga. Thomazini *et al.* (2000) utilizaram extratos aquosos de folhas e ramos de *Trichilia pallida* Swartz para controlar a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e concluíram que estes extratos prejudicaram o desenvolvimento do inseto, afetando principalmente sua fase larval. Além disto, o extrato de folhas a 5% tornou o substrato menos preferido para oviposição, embora não apresentasse efeito ovicida.

Os pesquisadores Souza & Vendramim (2000) testaram o efeito de extratos aquosos de frutos verdes de *M. azedarach*, ramos de *T. pallida* e sementes de *A. indica* sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), observando que estes extratos apresentaram ação ovicida sobre *B. tabaci*, sendo o extrato de ramos de *T. pallida* o mais eficiente. Estes extratos causaram a morte de ninfas, sendo o extrato de sementes o mais eficiente.

Em estudos realizados por Brunherotto & Vendramim (2001) com extratos de folhas, ramos e frutos (verdes e maduros) de *M. azedarach* sobre a traça-do-tomateiro *T. absoluta*, os autores observaram que apesar da variação do efeito dos extratos em função da estrutura vegetal testada, de modo geral, afetaram negativamente o desenvolvimento do inseto.

Os autores Bogorni & Vendramim (2005) estudaram o efeito de extratos aquosos de folhas e ramos de *T. casaretti*, *T. catigua*, *T. elegans*, *T. pallida*, *T. clausse* e *T. pallens* no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e concluíram, com base nos resultados obtidos, que os extratos de folhas de *T. pallens* e ramos de *T. pallida* são os mais promissores para o controle de *S. frugiperda*.

Uma espécie de meliácea, cujos extratos poderiam ser testados em organismos nocivos aos sistemas agrícolas é *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha*. Soares *et al.* (2006) isolaram desta espécie um limonóide do tipo mexicanolídeo e damaranos nos extratos de frutos. Estes compostos são muito comuns nas diversas espécies de meliáceas conforme descrito por Braga *et al.* (2006). No Brasil, extratos de várias espécies de *Trichilia* e *M. azedarach* já foram testados quanto aos efeitos tóxicos repelentes e deterrentes para várias espécies de insetos (Vendramim & Scampini 1997, Rodríguez & Vendramim 1998, Thomazini *et al.* 2000, Souza & Vendramim 2000, Brunherotto & Vendramim 2001, Bogorni & Vendramim 2005).

Tendo em vista os trabalhos promissores relatados anteriormente, utilizando meliáceas no controle de algumas pragas, o intuito deste trabalho foi testar a ação de extratos de pericarpo de frutos, folhas e sementes de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de organismos nocivos a culturas agrícolas. Assim, os capítulos seguintes irão tratar da utilização desta espécie no controle de dois insetos-praga, *Brevycorine brassicae* (Hemiptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae), que causam severos prejuízos em culturas de brassicáceas e que são combatidos com aplicações sucessivas de produtos químicos.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, S.B. 1990.** Controle microbiano de insetos. In Crocomo, W.B. (org). Manejo de pragas. Botucatu, Editora Universidade Estadual Paulista, São Paulo, CETESB. p. 147-176.
- Bento, J.M.S.; E.F. Vilela & T.M.C. Della Lucia. 2001.** Considerações sobre a história do estudo e emprego dos feromônios no Brasil. In Vilela, E.F. & T.M.C. Della Lucia (eds). Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas. (2a ed), Ribeirão Preto, Holos. p. 147-150.
- Berger, R.S. 1966.** Isolation, identification and syntesis on the sex attractant of the cabbage looper, *Trichoplusia ni*. Ann. Entomol. Soc. Am. 59-767-771.
- Berti Filho, E. 1990.** O controle biológico dos insetos praga. In Crocomo. W.B. (org). Manejo de Pragas. Botucatu, Editora Universidade Estadual Paulista, São Paulo, CETESB. p. 87-104.
- Bogorni, P.C. & J.D. Vendramim. 2005.** Efeito subletal de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Neotrop. Entomol. 34: 311-317.

- Borror, D.J.; C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1989.** An introduction to the study of insects. (5a ed), Orlando, Holt, Rinehart and Winston, 875 p.
- Braga, P.A.C., M.S. Soares, M.F.G.F. Silva, P.C. Vieira, J.B. Fernandes & A.L. Pinheiro. 2006.** Demmarane triterpenes from *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart (Meliaceae): their chemosystematic significance. *Biochem. Syst. Ecol.* 34: 282-290.
- Brunherotto, R. & J.D. Vendramim. 2001.** Bioatividade de extratos aquosos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absotuta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro. *Neotrop. Entomol.* 30: 455-460.
- Casartelli, C.; L.R. Schreiber; L.A. Toledo; L.E. de Magalhães & V.L. Basílio. 1971.** Sex pheromones in *Bradysia tritici*. *Experientia* 27:1096-1097.
- Crocomo. W.B. 1990.** O que é manejo de pragas. In Crocomo. W.B. (org). *Manejo de Pragas*. Botucatu, Editora Universidade Estadual Paulista, São Paulo, CETESB. p. 9-34.
- DeBach, P. 1974.** Biological control by natural enemies. London, Cambridge University Press, 323 p.
- Dicke, M & M.W. Sabelis. 1988.** Infochemical terminology: based on cost-benefit analysis rather than origin of compounds. *Funct. Ecol.* 2: 131-139.
- Flint, H.M.; M. Balasubramanian; J. Campero; G.R. Strickland; Z. Ahmad; J. Barral; S. Barbosa & A.F. Khail. 1979.** Pink bollworm: response of native males to ratio of Z,Z- and Z,E-isomers of gossyplure in several cotton growing areas of the world. *J. Econ. Entomol.* 72: 758-762.
- Gallo, D.O., S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, C.G. Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988.** Manual de entomologia agrícola. (2a ed), São Paulo, Agronômica Ceres. 649 p.

- Giannotti, O & A. Orlando. 1975.** Feromônios e seu emprego nos programas de controle de pragas agrícolas. *Biológico* 41: 31-38.
- Godfray, H.C.J. 1994.** Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology. Princeton, Princeton University Press, 473 p.
- Grazia, J.; M.C. Del-Vecchio & R. Hildebrand. 1985.** Estudo das ninfas de heterópteros predadores: I – *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Pentatomidae: Asopinae). *An. Soc. Entomol. Brasil.* 14: 303-313.
- Greathead, D.J. & A.H. Greathead. 1992.** Biological control of insect pests by parasitoids and predators. The BIOCAT database. *Biocontrol News Inform.* 13: 61-68.
- Hagen, K.S.; S. Bombosch & J.A. McMurtry. 1976.** The biology and impact of predators. In Huffaker, C.B. & P.S. Messenger (eds). *Theory and practice of biological control.* New York, Academic Press, p. 93-142.
- Lagunes, T.A. & H.C. Rodríguez. 1992.** Los extractos acuosos vegetales con actividad inseticida: el combate de la conchuela del frijol. Texcoco: USAID-CONACYTSME-CP. 57p.
- Lima, E.R. & T.M.C. Della Lucia. 2001.** Biodinâmica dos feromônios. In Vilela, E.F. & T.M.C. Della Lucia (eds). *Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas.* (2a ed), Ribeirão Preto, Holos. p. 13-25.
- Luckmann, W.H. & R.L. Metcalf. 1975.** The pest-management concept. In Metcalf, L & W.R. Luckmann (eds). *Introduction to insect pest management.* New York, John Wiley e Sons. p. 3-35.
- Macedo, J.H.P. 2004.** Princípios e rudimentos do controle biológico de plantas. In Macedo, J.H.P. & E.A. Bredow (eds). *Princípios e rudimentos do controle biológico de plantas.* Curitiba, Imprensa Universitária – UFPR. p. 115-128.

- Martinez, S.S. 2002.** (ed.). O nim – *Azadiracta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina, Instituto agronômico do Paraná, 142p.
- Mordue (Luntz), A.J. & A. Blackwell. 1993.** Azadirachtin: an update. *Journal of Insect Physiology* 39: 903-924.
- Nakatani, M., J.C.James & K. Nakanishi. 1981.** Isolation and structures of trichilins, antifeedants against the southern army worm. *J. Am. Chem. Soc.* 103: 1228-1230.
- Nordlund, D.A. & W.J.Lewis. 1976.** Terminology of chemical releasing stimuli in intraspecific and interespecific interactions. *J. Chem. Ecol.* 2:211-220.
- Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento. 2002.** Controle biológico: terminologia. In Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento. *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores.* São Paulo, Manole. p. 1-16.
- Pennington, I.D. 1981.** *Flora neotropica.* New York, New York Botanical Garden, 470p.
- Primavesi, A. 1988.** Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo, Nobel, 140 p.
- Ricklefs, R. E. 1996.** *A economia da natureza.* (3 ed). Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 470p.
- Rodríguez, H.C. & J.D. Vendramim. 1998.** Uso de índices nutricionales para medir o efecto insectistático de extratos de meliáceas sobre *Spodoptera frugiperda*. *Man. Integr. Plagas* 48: 11-18.
- Roelofs, W. A. Hill & R. Cardé. 1975.** Sex pheromone components of the resbanded leaf-roller, *Argyrotaenia velutinana*. *J. Chem. Ecol.* 1:83-89.
- Saxena, R.C. 1989.** Insecticides from Neem. In Arnason, J.T. Philogene, B.J.R. & P. Morand. (ed). *Insecticides of plant origin.* Washington, ACS. p. 110-129.
- Schmutterer, H. 1990.** Properties and potential of natural pesticides from de neem tree, *Azadiracta indica*. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 271-297.

- Shorey, H.H.; L.K. Gaston & C.A. Saario. 1967.** Sex pheromone of noctuid moths. XIV. feasibility of behavioral control by disrupting pheromone communication in cabbage loopers. *J. Econ. Entomol.* 60: 1541-1545.
- Soares, M.S., Silva, M.F.G.F. Silva, J.B. Fernandes & P.C. Vieira. 2006.** Metabólitos secundários dos frutos de *Cabralea canjerana*, uma contribuição à quimiossistemática do gênero. In Anais da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia-SP. Resumo eletrônico.
- Souza, A.P. & J.D. Vendramim. 2000.** Efeito de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* Biótipo B em tomateiro. *Bragantia* 59: 173-179.
- Thomazini, A.P.B.W., J.D. Vendramim & M.T.R. Lopes. 2000.** Extratos aquosos de *Trichilia pallida* e a traça do tomateiro. *Sci. Agr.* 57: 13-17.
- Torres, J.B.; J.C. Zanuncio; P.R. Cecon & W.L. Gasperazzo. 1996.** Mortalidade de *Podisus nigrispinus* (Dallas) por parasitóides de ovos em áreas de eucalipto. *An. Soc. Entomol. Brasil.* 25: 463-471.
- Tumlinson, J.H. 1988.** Contemporary frontiers in insect semiochemical research. *J. Chem. Ecol.* 14: 2109-2130.
- van den Bosch, R.; Messenger, P.S. & A.P. Gutierrez. 1982.** An introduction to biological control. New York, Plenum Press, 247 p.
- Vendramim, J.D. & P.J. Scampini. 1997.** Efeito do extrato aquoso de *Melia azedarach* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em dois genótipos de milho. *Rev. Agric.* 72: 159-170.
- Vendramim, J.D. & A.P.B.W. Thomazini. 2001.** Traça *Tuta absoluta* (Meyrick) em cultivares de tomateiro tratados com extratos aquosos de *Trichilia pallida* Swartz. *Sci. Agric.* 58: 607-611.

- Vilela, E.F. & A. Mafra-Neto. 2001.** Registro de feromônios comerciais e legislação. In Vilela, E.F. & T.M.C. Della Lucia (eds). Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas. (2a ed), Ribeirão Preto, Holos. p. 151-159.
- Vilela E.F. & A. Pallini. 2002.** Uso dos semioquímicos no controle biológico de pragas. In. Parra, J.R.P., P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento. Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo, Manole. p. 529-542.
- Vilela, E.F. & T.M.C. Della Lucia. 2001.** Introdução aos semioquímicos e terminologia. In Vilela, E.F. & T.M.C. Della Lucia (eds). Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas. (2a ed), Ribeirão Preto, Holos. p. 9-12.
- Wilson, F. & C.B. Huffaker. 1976.** The physiology, scope and importance of biological control. In Huffaker, C.B. & P.S. Messenger (eds). Theory and practice of biological control. New York, Academic Press. p. 3-14.
- Zarbin, P.H.G. 2001.** Extração, isolamento, e identificação de substâncias voláteis de insetos. In Vilela, E.F. & T.M.C. Della Lucia (eds). Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas. (2a ed), Ribeirão Preto, Holos. p. 45-50.

Efeito de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (A. Juss.) Penn. (Meliaceae) no controle de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae)

RESUMO

Um dos métodos do controle biológico é o uso de extratos vegetais que apresentam propriedades tóxicas e/ou repelentes no controle de insetos-praga. O presente trabalho teve como objetivo testar o efeito de extratos de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Meliaceae) no controle de *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae), um afídeo polífago e cosmopolita, considerado praga de grande relevância no cultivo de hortaliças, devido aos danos decorrentes de seu alto poder de reprodução e grande capacidade de dispersão. Os extratos aquosos a 3, 5 e 10% foram preparados, com material seco e triturado, filtrados após 24 horas. Os testes foram efetuados com seis repetições para cada tratamento (extratos de folhas, frutos e sementes) e para os controles (sem tratamento e água destilada). Folhas de couve foram acondicionadas em potes plásticos e sobre as mesmas foram instalados 100 pulgões adultos. Em seguida os extratos foram borrifados sobre os indivíduos e os potes foram fechados com tecido fino. O experimento foi mantido em câmara climatizada (25 °C e UR de 50%). Após 24 horas foi anotado o número de pulgões sobreviventes. Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se as distribuições eram normais. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para verificar se havia diferença no número de sobreviventes entre os tratamentos. Comparações múltiplas foram efetuadas pelo teste Tukey-type. Os resultados indicam que os extratos aquosos a 3 e 5% não demonstraram a possível ação inseticida de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, visto que, as diferenças entre os controles e os tratamentos não foram significativas. Entretanto, extratos aquosos a 10 % foram capazes de reduzir a sobrevivência deste inseto em condições de laboratório.

PALAVRAS-CHAVE: controle biológico, plantas inseticidas, *Brevicoryne brassicae*

ABSTRACT

One of the methods adopted by biological control is the use of vegetable extracts presenting poisonous and/or repellent substances able to control insect-plagues. The present work was developed in order to test the effect of *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Meliaceae) extracts in the control of *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae), a polyphagous and cosmopolitan aphid considered a relevant plague in vegetables cultivation, due too the current damages provoked by its great reproduction ability and dispersion capacity. Aqueous extracts of 3, 5 and 10% were prepared, using dry and triturated material filtrated after 24 hours. The tests were made with six repetitions for each treatment (extracts of leaves, fruits and seeds) and for the controls (without treatment and distilled water). Cabbage greens leaves were conditioned in plastic pots and over them 100 adult aphids were placed. Soon afterwards the extracts were sprinkled over the individuals and the pots were closed using a fine fabric. The experiment was maintained in acclimatized camera (25° C and UR of 50%). After 24 hours the number of surviving aphids was written down. Kolmogorov-Smirnov test was used to verify if the distributions were normal. The Kruskal-Wallis test was used to verify if there was difference in the numbers of survivors among the treatments. Multiple comparisons were made using a Tukey-type test. The results indicate that the aqueous extracts of 3 and 5% didn't demonstrate any possible insecticide action of *C. canjerana* subsp. *polytricha* since the differences between the controls and treatments were not significant. However, aqueous extracts of 10% was able to reduce insect development in laboratory conditions.

KEY WORDS: biological control, plant insecticides, *Brevycorine brassicae*

1. INTRODUÇÃO

O controle biológico reúne vários métodos de combate a organismos considerados nocivos aos sistemas agropecuários e sanitários do ser humano. Dentre estes métodos estão o uso de inimigos naturais (predadores, parasitas ou patógenos), semioquímicos e repelentes naturais. Este tipo de controle apresenta algumas vantagens muito interessantes em relação ao controle químico, comumente utilizado no setor agropecuário, tais como: não ser poluente, ter preço baixo em relação aos compostos popularmente usados, não oferecer perigo ao ser humano e às outras formas de vida, ter alta especificidade e não induzir resistência aos organismos combatidos (Primavesi 1988, Vendramim & Thomazini 2001).

Uma das técnicas do controle biológico é a utilização de extratos de plantas, que apresentam propriedades tóxicas às pragas. O uso desta técnica antecede a criação dos inseticidas sistêmicos (Saxena 1989). Estudos recentes demonstram que espécies das Famílias Rutaceae, Asteraceae, Annonaceae, Lamiaceae, Canellaceae e Meliaceae podem ser grandes fontes de aleloquímicos (Jacobson 1989).

Experiências feitas com espécies da família Meliaceae têm obtido resultados significativos no controle de algumas pragas agrícolas. Dentre elas podemos citar o uso de extratos aquosos de frutos verdes de *Melia azedarach* L. e de ramos de *Trichilia pallida* Swartz no controle de mosca branca do tomateiro, *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) (Souza & Vendramim 2000a). O extrato metanólico da semente de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) tem sido usado no controle da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Trindade *et al.* 2000) e o extrato aquoso da semente desta planta reduziu as populações do ácaro-verde-da-mandioca, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae) (Gonçalves *et al.* 2001).

O nim é uma das plantas inseticidas mais estudadas na atualidade. O princípio ativo isolado das suas sementes é a azadiractina, que constitui o mais importante princípio ativo do ponto de vista entomológico (Jacobson 1989). Esta substância tem efeito repelente, intoxicante, regula o crescimento e a metamorfose de insetos, causa deterrência alimentar, afeta a biologia, a oviposição e a viabilidade dos ovos (Schmutterer 1988, Jacobson 1989, Saxena 1989, Schmutterer 1990, Mordue & Blackwell 1993, Neves & Nogueira 1996).

Embora o nim apresente algumas vantagens consideráveis em relação a outras espécies, o seu uso é limitado no Brasil pela sua pequena disponibilidade, por ser uma planta exótica. Admitindo-se todas estas ponderações, faz-se necessário buscar espécies nativas que possuam as propriedades tóxicas supracitadas, mas que apresentem uma maior facilidade de serem encontradas em nosso território.

Neste contexto, pode-se considerar a espécie *Cabrlea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae), presente em áreas de cerrado nos estados de Minas Gerais e Goiás, também conhecida como “rebenta cavalo” (Pennington *et al.* 1981). Soares *et al.* (2006) relata

que neste gênero são encontrados vários triterpenos da série damarano, limonoídeos do grupo gedunina e mexicanolídeos.

Atualmente, o controle de pulgões tem sido feito com repetidas aplicações de inseticidas organofosforados, aumentando o custo de produção e os riscos de contaminação de seres vivos e do ambiente (Paula *et al.* 1995). Pulgões são considerados pragas de grande relevância devido ao seu alto poder de reprodução e a grande capacidade de dispersão (Souza-Silva & Ilharco 1995). Após a sua instalação na cultura, causam danos decorrentes da sucção contínua e/ou transmissão de doenças (Gallo *et al.* 1988).

Considerando a necessidade de buscar alternativas de controle de pulgões, que não causem os problemas ambientais decorrentes do uso de agroquímicos, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de colônias de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Organismos estudados

Cabrlea canjerana apresenta um porte arbóreo-arbustivo, distribuindo-se na região neotropical que se estende desde a Costa Rica até o nordeste da Argentina. No Brasil, existem três subespécies divergentes ecologicamente, em relação aos nichos que ocupam, cuja distribuição está intimamente relacionadas à tipologia de solos, formas de relevo, clima e proximidade a recursos hídricos. A subespécie *C. canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn., parece restringir-se às áreas de cerrado e campo nos estados de Minas Gerais e Goiás. A espécie é dióica e apresenta ovário semi-ínfero com cinco lóculos, cada um com dois óvulos superpostos (Fuzeto *et al.* 2001). Os frutos são vermelhos, com cápsula loculicida e pericarpo carnosos, sendo tardiamente deiscentes. As sementes são elipsóides e recobertas por arilo (Pennington *et al.* 1981, Barroso 1984, Barreiros & Souza 1986).

B. brassicae é um afídeo polífago e cosmopolita (Mariconi *et al.* 1963). Alimenta-se de brassicáceas como a couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*), o brócolis (*B. oleraceae* var. *italica*), o repolho (*B. oleraceae* var. *capitata*), além de diversas variedades de mostarda e

plantas ornamentais, como por exemplo a capuchinha, *Tropaeolum majus* (L.) (Tropaeolaceae) (Souza-Silva & Ilharco 1995). A princípio, a colônia inicial parasita apenas folhas e brotos novos, mas com o aumento das colônias, os indivíduos distribuem-se por todo o hospedeiro, gerando graves prejuízos (Mariconi *et al.* 1963, Lara *et al.* 1978). As formas ápteras são verdes com cabeça, ápice das antenas, pernas, sifúnculo e extremidade do abdome escura. As formas aladas apresentam faixas negras no abdome e antenas maiores que indivíduos ápteros (Heie 1986). Produzem abundantemente pelos sifúnculos cera branca, que no adulto chega a cobrir todo o tegumento (Dixon *et al.* 1987). Em climas temperados, *B. brassicae* é uma espécie holocíclica, possuindo geração sexual no outono, com ovos que atravessam o inverno, e apresentando reprodução partenogenética apomítica durante o verão. Em regiões cujo clima é quente, não apresentam ciclo sexuado (Heie 1986).

2.2. Obtenção dos extratos vegetais

Foram coletados folhas e frutos verdes de *C. canjerana* subsp. *polytricha* em áreas preservadas da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG (18°55'23"S e 48°17'19"W), situada a oeste do município, distando 10Km do centro da cidade (Nimer & Brandão 1989). Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ecologia Evolutiva do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, no período de abril a maio de 2004.

Para o preparo dos extratos aquosos folhas, frutos (pericarpo) e sementes foram secos em estufa (a 40 °C por 48 h) e triturados em processador elétrico. O material foi misturado à água destilada na proporção de 3, 5 e 10g por 100ml do solvente. As suspensões foram mantidas em frascos por 24 h e filtradas em algodão, obtendo-se desta maneira os extratos a 3, 5 e 10%, que foram usados em período inferior a 48h (Souza & Vendramim 2000b).

2.3. Coleta e manutenção dos clones

Para a realização dos testes foram coletadas várias colônias de *B. brassicae* em um bairro de periferia do município de Uberlândia. Os testes foram realizados imediatamente após a coleta dos pulgões.

2.4. Desenho experimental

Em uma folha de couve acondicionada em pote plástico (18 x 13 x 10,5cm) foram instalados 100 pulgões adultos e sobre os mesmos foram borrifados extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha*. Os potes foram fechados, com tecido fino (organza) e goma elástica, e mantidos em câmara climatizada a 25 °C e UR de 50%. Após 24 h o número de sobreviventes foi anotado.

Para a realização do experimento, foram realizadas seis repetições para cada tratamento (folhas, frutos e sementes) e para os controle (água destilada). Foi realizado também um teste sem nenhum tratamento.

2.5. Análise estatística

Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se as distribuições eram normais. O teste de Kruskal-Wallis foi feito para verificar se havia diferenças entre os tratamentos na sobrevivência dos pulgões. Comparações múltiplas foram feitas pelo teste Tukey-type (Zar 1984).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma das distribuições foi considerada normal pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os testes de Kruskal-Wallis para as concentrações de 3, 5 e 10% nos extratos aquosos indicaram diferenças significativas entre os dados obtidos pelos diferentes tratamentos de mortalidade (Tabela 1).

Tabela 1. Teste de normalidade e diferença entre tratamentos realizados com extratos aquosos, em diferentes concentrações, de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de *B. brassicae*

Concentração do Extrato (%)	Teste de Kolmogorov-Smirnov		Teste de Kruskal-Wallis	
	$D_{\text{máx}}$	P	H	P
3	1,000	< 0,001	21,575	< 0,001
5	1,000	< 0,001	16,735	0,002
10	1,000	< 0,001	27,319	< 0,001

Apenas o controle sem nenhum tratamento diferiu estatisticamente dos demais testes realizados com extratos a 3 e 5% e controle (água destilada) (Figuras 1A e 1B). Nos experimentos realizados com extratos a 10% de concentração houve diferença significativa entre os tratamentos com extratos aquosos, controle (água destilada) e teste sem nenhum tratamento (Figura 1C).

Estes resultados revelam que os extratos de folhas, frutos e sementes de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, a 3 e 5% de concentração, não apresentaram efeito tóxico no controle de pulgões, *B. brassicae*, visto que a mortalidade provocada pelos mesmos não diferem das testemunhas. Entretanto, em extratos com concentração a 10% observou-se efeito inseticida nos extratos de folhas, frutos e sementes (Tabela 2). Soares *et al.* (2006) relata que neste gênero são encontrados vários triterpenos da série damarano, limonoídes do grupo gedunina e mexicanolídeos e que, em geral, estes metabólitos estão presentes nos frutos de meliáceas, o que justifica a ação inseticida de *Cabrlea* e a tendência de apresentar maior mortalidade em tratamentos com pericarpo de frutos e sementes.

Vários trabalhos têm sido feitos com o objetivo de testar o efeito dos metabólitos secundários de meliáceas sobre diferentes organismos. Bruneton (1995) relata que os frutos são a principal fonte de azadiractina em *A. indica*, um composto que possui ampla ação sobre insetos, e outros pesquisadores mencionaram o efeito de pós e óleos de sementes desta planta sobre a sobrevivência e desenvolvimento de diversos insetos-praga (Souza & Vendramim 2000b, Trindade *et al.* 2000, Souza & Vendramim 2005).

Estudos realizados com a aplicação de extratos orgânicos e aquosos de partes vegetativas e reprodutivas de espécies da família Meliaceae têm demonstrado que algumas destas espécies possuem ação inseticida, afetando as fases larvais de alguns insetos, chegando até a apresentar efeito ovicida. Thomazini *et al.* (2000) avaliaram a ação de extratos aquosos de folhas e ramos de

T. pallida sobre o desenvolvimento e oviposição da traça-do-tomateiro, *T. absoluta*, e concluíram que os extratos desta planta prejudicaram o desenvolvimento do inseto, afetando principalmente sua fase larval, tendo ainda ação repelente para a oviposição.

Tabela 2. Porcentagem de mortalidade de *B. brassicae* em tratamentos com extratos aquosos em diferentes concentrações de *C. canjerana* subsp. *polytricha*

Tratamento	Concentração (%)	n	Mortalidade (%)
Sementes	3	600	7,50 b
	5	600	14,33 b
	10	600	80,17 a
Frutos	3	600	13,33 b
	5	600	11,00 b
	10	600	60,00 a
Folhas	3	600	11,5 b
	5	600	13,17 b
	10	600	33,17 a
Controle	-	600	6,33 b
Sem tratamento	-	600	1,33 b

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey-type.

Bogorni & Vendramim (2003) avaliaram a eficiência de extratos aquosos de folhas e ramos de seis espécies de *Trichilia*, comparando-os com extrato aquoso de sementes de *A. indica*, sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho, e

concluíram que todas as espécies testadas afetaram o desenvolvimento e a sobrevivência desta lagarta.

Souza & Vendramim (2000b) compararam a bioatividade de extratos aquosos a 3% de *M. azedarach* (frutos verdes), *T. pallida* (ramos) e *A. indica* (sementes) em relação à mosca branca do tomateiro, *B. tabaci* biótipo B e concluíram que os extratos destas plantas causam mortalidade desta praga e apresentam efeito ovicida, sendo que o extrato de sementes de *A. indica* foi o mais eficiente.

Considerando os resultados obtidos, com o uso de extratos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de *B. brassicae*, pode-se considerar outras formas de extração de seus metabólitos secundários, a fim de tornar o extrato mais efetivo no controle do organismo. Estes extratos poderão ser testados no controle de outras pragas agrícolas como, por exemplo, espécies de insetos de outras ordens, moluscos, nematóides, dentre outros.

Tendo em vista que a estrutura das brassicáceas utilizada na alimentação são as folhas, é necessário fazer testes para verificar a capacidade residual destes extratos e a toxicidade em outros organismos.

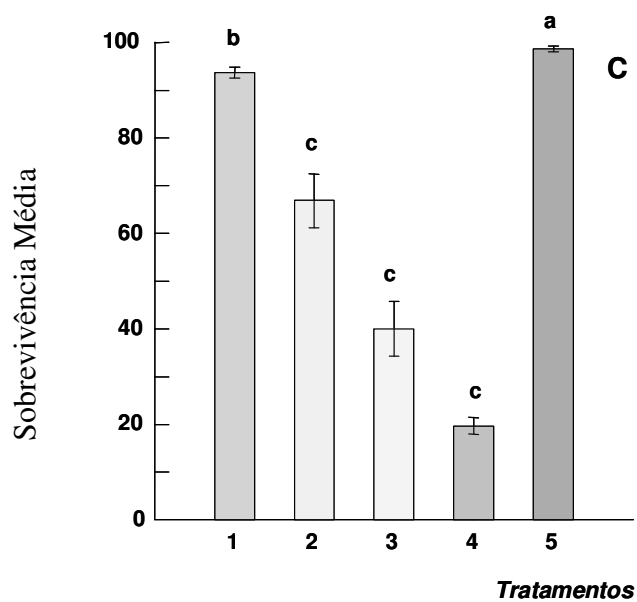
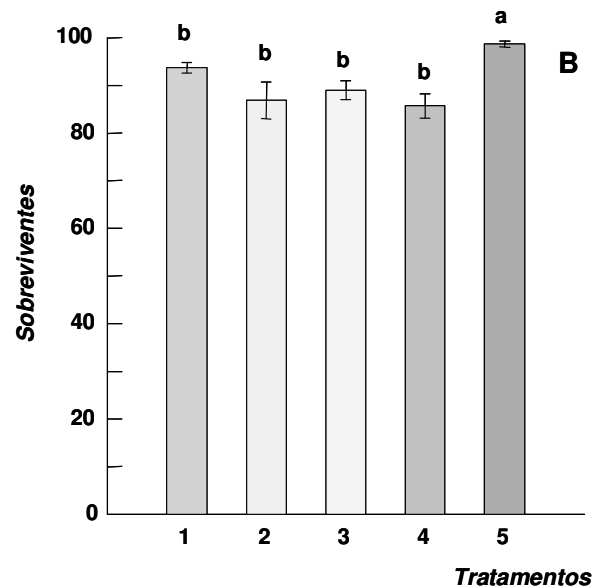
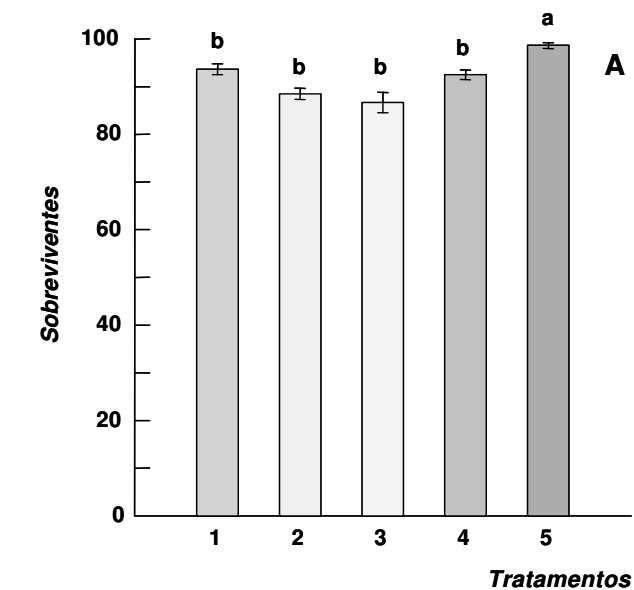


Figura 1 - Número médio de sobreviventes de *B. brassicae* nos tratamentos com extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* (A = 3%, B = 5% e C = 10%) (Comparações múltiplas feitas pelo teste Tukey-type). (1. controle, 2. folha, 3. fruto, 4. semente, 5. sem tratamento).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreiros, H.D.S. & D.S.E. Souza. 1986.** Notas geográficas e taxonômicas sobre *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart., no Brasil (Meliaceae). Rev. Bras. Biol., 46: 17-26.
- Barroso, G. M. 1984.** Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, v. 2, 377p.
- Bogorni, P.C. & J.D. Vendramim. 2003.** Bioatividade de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepdoptera: Noctuidae) em milho. Neotrop. Entomol. 32: 665-669.
- Bruneton, J. 1995.** Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. Paris, Lavoisier. 915 p.
- Fuzeto, A.P., A.A.A. Barbosa & C. Lomônaco. 2001.** *Cabrlea canjerana* subsp. *polytricha* (Adri. Juss.) Penn. (Meliaceae), uma espécie dióica. Acta Bot. Bras., 15: 167-175.

Gallo, D.; O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Batista, E. Berti Filho, J.R.P.

Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988. Manual de entomologia agrícola. (2^a ed), São Paulo, Agronômica Ceres, 649 p.

Gonçalves, M.E.C., J.V. Oliveira, R. Barros & M.P.L. Lima. 2001. Extratos aquosos de plantas e o comportamento do ácaro verde da mandioca. *Sci. Agric.* 58: 475-479.

Heie, O.E. 1986. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark III. Fauna Entomológica Scandinavica. Copenhaagen, Scandinavian Science Press Ltda, v. 25, 189 p.

Jacobson, M. 1989. Botanical pesticides: past, present and future, p. 1-7. In Arnason, J.T., Philogene, B.J.R. & P. Morand (eds.). *Insecticides of plant origin*. Washington, ACS.

Lara, F.M., J. Mayor Jr. Coelho, A. & J.B. Fornaster. 1978. Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). I. Preferência em condições de campo e laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil.* 7: 175-182.

Mariconi, F.A.M., A.P.L. Zamith. & M. Menezes. 1963. “Pulgão das brássicas” *Brevicoryne brassicae* (L. 1758): estudo descritivo, bionômico e de combate. *Olericult. Bras.* 3: 165-202.

Mordue, A.J. & A. Blackwell. 1993. Azadirachtin: An Update. *J. Insect Physiol.* 39: 903-924.

Neves, B.P. & J.C.M. Nogueira. 1996. Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss). Goiânia, Embrapa, 32p. (EMBRAPA, CNPAF, APA, Circular técnica, 28).

Nimer, E. & A.M.P.M. Brandão. 1989. Balanço hídrico e clima da região dos cerrados. Rio de Janeiro, IBGE, 166 p.

Paula, S.V., M.C. Picanço, F.H. Koga & J.C. Moraes. 1995. Resistência de sete clones de couve comum a *Brevicoryne brassicae* (L) (Homoptera: Aphididae). *An. Soc. Entomol. Brasil.* 24: 99-104.

- Pennington, T.D., B.D. Styles & D.A.H. Taylor. 1981.** Meliaceae. Fl. Neotrop. Monog. 28: 235-244.
- Primavesi, A. 1988.** Manejo ecológico de pragas e doenças: Técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo, Nobel, 137 p.
- Saxena, R.C. 1989.** Inseticides from neem, p. 110-129. In Arnason, J.T., Philogene, B.J.R. & P. Morand (eds.). Inseticides of plant origin. Washington, ACS.
- Schmutterer, H. 1988.** Potential of azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. J. Insect Physiol. 34: 713-719.
- Schmutterer, H. 1990.** Properties and potential of natural pesticides from the tree, *Azadirachta indica*. Ann. Rev. Entomol., 35: 271-297.
- Soares, M.S., Silva, M.F.G.F. Silva, J.B. Fernandes & P.C. Vieira. 2006.** Metabólitos secundários dos frutos de *Cabralea canjerana*, uma contribuição à quimiossistemática do gênero. In Anais da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia-SP. Resumo eletrônico.
- Souza, A.P. & J. D. Vendramim. 2000a.** Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. Sci. Agric. 57: 403-406.
- Souza, A.P. & J. D. Vendramim. 2000b.** Efeito de extratos aquosos de Meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. Bragantia. 59: 173-179.
- Souza, A.P. & J. D. Vendramim. 2005.** Efeito translaminar, sistêmico e de contato de extrato aquoso de sementes de nim sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B em tomateiro. Neotrop. Entomol. 34: 83-87.

- Souza-Silva, C.R. & F.A. Ilharco. 1995.** Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras: Lista preliminar. São Carlos, EDUFSCar, 85 p.
- Thomazini, A.P.B.W., J.D. Vendramim, & M.T.R. Lopes. 2000.** Extratos aquosos de *Trichilia pallida* e a traça-do-tomateiro. Sci. Agric. 57: 13-17.
- Trindade, R.C.P., I.M.R. Marques, H.S. Xavier & J. V. Oliveira. 2000.** Extrato metanólico da amêndoa da semente de nim e a mortalidade de ovos e lagartas da traça-do-tomateiro. Sci. Agric. 57: 407-413.
- Vendramim, J.D. & A.P.B.W. Thomazini. 2001.** Traça *Tuta absoluta* (Meyrick) em cultivares de tomateiro tratadas com extratos aquosos de *Trichilia pallida* Swartz. Sci. Agric. 58: 607-611.
- Zar, J. 1984.** Biostatistical analysis. Londres, Prattice Hall, 718 p.

Efeito de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (A. Juss.) Penn. (Meliaceae) no controle de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepdoptera: Pieridae)

RESUMO

Um dos métodos utilizados no controle biológico é o uso de extratos vegetais que apresentem propriedades tóxicas às pragas. Assim, este trabalho teve como objetivo testar o efeito de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Meliaceae) no controle de *Ascia monuste orseis* (Lepdoptera: Pieridae). Os extratos aquosos a 3, 5 e 10% foram obtidos através de infusão de folhas, frutos e sementes secos e triturados em água destilada e filtrados após 24h. Para testar a viabilidade, peso larval e pupal, entre controle e tratamentos, porções de couve após serem imersas nos extratos por cinco segundos foram postas para secar sobre papel absorvente. Sobre as folhas tratadas três larvas recém eclodidas foram colocadas. Foram efetuadas 30 repetições, para cada tratamento. As larvas foram pesadas aos oito dias e 24h após a formação da pupa. Acompanhou-se diariamente o número de indivíduos mortos. Para testar o efeito repelente/deterrente dos extratos foram realizados testes com e sem escolha. No primeiro, foram utilizadas 15 larvas de 24h de idade liberadas no centro de uma placa de Petri, equidistantes a quadrados foliares do controle e dos tratamentos (fruto x folha, fruto x semente, folha x semente). Foram feitas dez repetições e após 24h o número de lagartas/quadrado foliar e a área consumida foram avaliados. Para o segundo teste, foram liberadas três larvas de nove dias sobre um quadrado foliar controle ou tratamento, num total de 20 repetições. Após duas horas efetuou-se a avaliação da área consumida. Os experimentos foram mantidos em câmara climatizada (25°C e UR de 50%). Os dados foram submetidos aos testes de Kruskal-Wallis e Friedman e comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type. As larvas tratadas com porções foliares embebidas em extratos aquosos demonstraram uma baixa viabilidade, evidenciando eficiente controle dos extratos. Os experimentos para testar a repelência/deterrência de *C. canjerana* subsp. *polytricha* indicam que os extratos de frutos e sementes também possuem efeito deterrente para este inseto-praga.

PALAVRAS-CHAVE: controle biológico, plantas inseticidas, *Ascia monuste orseis*

ABSTRACT

One of the methods indicated by biological control is the use of vegetable extracts presenting poisonous properties to the insect-curses. This work was performed to test the effect of aqueous extracts of *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Meliaceae) in the control of *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). Aqueous extracts of 3, 5 and 10% were obtained through infusion of triturated leaves, fruits and dry seeds in distilled water filtered after 24 hours. In order to compare the viability, larval and pupal weight among control and treatments, cabbage leaves were immersed in the tested extract for five seconds and let to dry on absorbing paper. Over these treated leaves three recently emerged larvae were placed. Thirty repetitions were made, for each treatment. The larvae weight was obtained after eight days and also 24 hours after the pupa formation. The number of dead individuals was registered daily. Tests to evaluate repellent/antifeedant effect of the extracts with or without choice were performed. In the first, 15 larvae of 24 hours of age were used to be liberated in the center of the Petri dishes where samples of the control and of the treatments leaves were present (fruits x leaves, fruit x seeds, leaves x seeds). Ten replicates were done and after 24 hours and the number of larvae/squared foliate and the consumed area were evaluated. For the second test, three larvae of nine days were liberated over control or treatment cabbage leaves, performing 20 repetitions. After two hours the consumed area was evaluated. The experiments were maintained in acclimatized camera (25° C and UR of 50%). The data were submitted to the Kruskal-Wallis and Friedman tests and the multiple comparisons were performed using Tukey-type test. The larvae treated with leaves immersed in aqueous extracts demonstrated a low viability, evidencing efficient extract control. The experiments testing the repellent and antifeedant activity of the *C. canjerana* subsp. *polytricha* extracts indicate that fruits and seeds extracts also possess antifeedant activity for this insect curse.

KEY WORDS: biological control, plant insecticides, *Ascia monuste orseis*

1. INTRODUÇÃO

O controle de pragas agrícolas tem sido comumente realizado com o uso de produtos químicos sintéticos que quando usados sem controle, podem provocar vários problemas como a destruição de inimigos naturais, intoxicação de pessoas e animais, presença de altos níveis de resíduos tóxicos nos alimentos produzidos, desequilíbrios biológicos, contaminações do ambiente, ressurgência de pragas, surtos de pragas secundárias e aparecimento de linhagens resistentes a estes produtos (Saxena 1989, Roel *et al.* 2000).

O controle biológico é uma alternativa ao uso destes produtos químicos, pois reúne várias técnicas de combate a organismos considerados nocivos aos sistemas agropecuários e sanitários do ser humano, com o mínimo impacto possível nestes sistemas. Dentre os métodos mais utilizados estão o uso de inimigos naturais (predadores, parasitas ou patógenos), semioquímicos e repelentes naturais. As principais vantagens que o controle biológico apresenta em relação ao controle químico, são que o primeiro não é poluente, não oferece perigo ao ser humano e às outras formas de vida, tem alta especificidade e não induz resistência aos organismos combatidos (Primavesi 1988, Vendramim & Thomazini 2001).

A utilização de extratos de plantas que apresentem propriedades tóxicas é uma das técnicas do controle biológico, no combate de pragas, que antecede a criação dos inseticidas sistêmicos (Saxena 1989). Alguns estudos demonstram que espécies das Famílias Rutaceae, Asteraceae, Annonaceae, Lamiaceae, Canellaceae e Meliaceae podem ser grandes fontes de aleloquímicos (Jacobson 1989).

A família Meliaceae tem sido muito investigada por apresentar muitas espécies como fontes de compostos inseticidas com diferentes modos de ação, sobre várias espécies de insetos (Rodríguez 1995). Dentre as pesquisas realizadas que obtiveram resultados significativos podemos citar o uso de extratos da amêndoa da semente de *Azadirachta indica* A. Juss., em cinco solventes extratores, sobre *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepdoptera: Noctuidae) (Mohapatra *et al.* 1995), extrato acetato de etila de folhas e ramos de *Trichilia pallida* Swartz sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (Roel *et al.* 2000) e extrato aquoso da semente de *A. indica* na redução de populações do ácaro verde da mandioca, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae) (Gonçalves *et al.* 2001).

O nim (*A. indica*), de origem asiática, é considerada a planta inseticida mais importante em todo mundo, sendo que a sua atividade inseticida foi registrada para mais de 400 espécies de insetos, das quais 100 ocorrem no Brasil (Penteado 1999). O princípio ativo isolado das suas sementes é a azadiractina, que constitui o mais importante princípio ativo do ponto de vista entomológico (Jacobson 1989).

Embora a *A. indica* possua um valor considerável no controle de várias espécies, o seu uso no Brasil se limita pela sua pouca disponibilidade, visto ser uma planta exótica. Admitindo-se todas estas considerações, faz-se necessário encontrar espécies nativas que possuam as propriedades tóxicas, mas que sejam amplamente distribuídas em nosso território, a fim de que possam vir a ser estudadas na busca de princípios ativos que tenham valor no manejo de pragas.

A espécie *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae), presente em áreas de cerrado nos estados de Minas Gerais e Goiás (Pennington *et al.* 1981), pode ser considerada como uma espécie promissora, visto pertencer à mesma família de *A. indica*. Além disso, neste gênero são encontrados vários triterpenos da série damarano, limonoídes do grupo gedunina e mexicanolídeos (Soares *et al.* 2006).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi investigar os efeitos dos extratos aquosos desta planta em larvas de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepdoptera: Pieridae), que ocorrem em folhas de diversas crucíferas, constituindo um dos principais insetos-praga dessas culturas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Organismos estudados

Cabralea canjerana é uma espécie arbórea-arbustiva que se distribui na região neotropical, que se estende do nordeste da Argentina até a Costa Rica. Em nosso país, existem três subespécies que divergem ecologicamente e cuja distribuição é relacionada intimamente à tipologia de solos, formas de relevo, clima e proximidade a recursos hídricos. A subespécie *C. canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn., restringi-se às áreas de cerrado e campo nos estados de Minas Gerais e Goiás. A espécie é dióica, apresentando ovário semi-ínfero com cinco lóculos, com dois óvulos superpostos cada um (Fuzeto *et al.* 2001). Os frutos vermelhos apresentam cápsula loculicida e pericarpo carnoso, sendo tardiamente deiscentes. Suas sementes são elipsóides e recobertas por arilo (Pennington *et al.* 1981, Barroso 1984, Barreiros & Souza 1986).

Ascia monuste orseis (Godart) (Lepdoptera: Pieridae), também conhecida como curuquerê-da-couve, ocorre em folhas de diversas crucíferas, dentre elas o repolho (*B. oleraceae* var. *capitata*), a couve-flor (*B. oleraceae* var. *botrytis*) e a couve (*B. oleraceae* var. *acephala*),

constituindo um dos principais insetos-praga dessas culturas, provocando perdas causadas pela desfolha (Picanço & Marquini 1999, Picanço *et al.* 2000) que podem chegar até 100% da produção em regiões de temperatura elevada (Nomura & Yamashita 1975, Vendramim & Martins, 1982). Os ovos de *A. monuste orseis* são, em geral, depositados na superfície inferior das folhas. As larvas recém-eclodidas são amareladas e, aos poucos, adquirem tonalidade verde. A cor da larva é modificada várias vezes durante seu desenvolvimento (Nomura & Yamashita 1975). Os adultos possuem diferenças morfológicas em suas asas demonstrando, portanto, dimorfismo sexual (Porto 1942).

2.2. Obtenção dos extratos vegetais

Folhas e frutos verdes de *C. canjerana* subsp. *polytricha* foram coletados em áreas preservadas da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG (18°55'23"S e 48°17'19"W), situada a oeste do município, distando 10Km do centro da cidade (Nimer & Brandão 1989). Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ecologia Evolutiva do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, no período de janeiro a março de 2006.

O pericarpo dos frutos, folhas e sementes foram secos em estufa (a 40°C por 48 h) e triturados em processador elétrico. Para o preparo dos extratos aquosos, os pós obtidos foram misturados à água destilada na proporção de 3, 5, 10g por 100ml do solvente. As suspensões foram mantidas em frascos por 24h e filtradas em algodão, obtendo-se desta forma, os extratos aquosos a 3, 5, 10%. Os extratos prontos foram utilizados em um período inferior a 48h, a fim de se preservar todas as suas propriedades (Bogorni & Vendramim 2003).

2.3. Efeito dos extratos na viabilidade, peso larval e pupal

Ovos de *A. monuste orseis* foram coletados em canteiros experimentais e mantidos em laboratório até que ocorresse a eclosão. Em seguida, foram colocadas 3 larvas recém-eclodidas, em placas de Petri (\varnothing 15cm), e estas foram alimentadas com folhas de couve tratadas com água destilada (controle) e extratos de folhas, frutos (pericarpo) e sementes de *C. canjerana* subsp. *polytricha* nas concentrações de 3, 5 e 10%. Os pedaços de folhas de couve de 25cm² (5 x 5) foram imersos nos extratos por 5 segundos, conforme procedimentos recomendados pelo Grupo Internacional das Associações Nacionais de Fabricantes de Produtos Químicos (GIFAP) para lagartas que se alimentam de folhas de hortaliças (Guedes *et al.* 1995) e deixados secar por 2h para retirar o excesso de umidade. As larvas foram acompanhadas durante todo o seu desenvolvimento, anotando-se diariamente o número de mortos. As lagartas sobreviventes foram pesadas aos oito dias de idade e as pupas 24h após sua formação. As folhas de couve foram substituídas diariamente e o número de porções oferecidas foi aumentado de acordo com o crescimento dos organismos. Para este experimento foram realizadas 30 repetições para cada tratamento. Os experimentos foram mantidos em câmara climatizada a 25°C, 50% de UR e fotoperíodo de 12h.

A análise da distribuição dos dados foi realizada utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis para verificar se havia diferenças significativas entre tratamentos na sobrevivência, peso de larvas e pupas. Para as comparações múltiplas utilizou-se o teste de Tukey-type (Zar 1984).

2.4. Efeito repelente/deterrente dos extratos

Ovos de *A. monuste orseis* foram coletados em canteiros experimentais e mantidos em

câmara climatizada até que ocorresse a eclosão. Para testar o efeito repelente e/ou deterrente de *C. canjerana* subsp. *polytricha* sobre *A. monuste orseis* foram realizados um tratamento com chance e um sem chance de escolha.

2.4.1. Testes com chance de escolha

Para o tratamento com chance de escolha, foram utilizadas 15 larvas de 24h de idade liberadas no centro de uma placa de Petri (\varnothing 15cm), previamente forrada com papel filtro umedecido. As larvas foram colocadas na placa em posição equidistante a quadrados foliares, de 25cm² (5 x 5), confeccionados com folhas de couve, havendo em cada placa quadrados foliares controle x fruto x folha, controle x fruto x semente e controle x folha x semente. Foram feitas 10 repetições, avaliando-se após 24h, o número de lagartas/quadrado foliar e a porcentagem de área consumida (Lara *et al.* 1999). A avaliação da área consumida foi realizada através de uma matriz de pontos, os quais distavam 0,2cm entre si, sendo que para a obtenção da área consumida, em centímetros quadrados, cada ponto foi multiplicado por 0,04cm². Os testes foram realizados com extratos a 3, 5 e 10% de concentração, em câmara climatizada a 25°C, 50% de UR e fotoperíodo de 12h. Para o cálculo da área foliar consumida por larva (AFL) foi utilizada a seguinte fórmula:

$$AFL = AFC / NL + 1$$

sendo AFL = área foliar consumida por larva, AFC = área foliar consumida, NL = número de lagartas.

A análise da distribuição dos dados foi realizada utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, foi realizada uma análise de variância através do teste Friedman. Para as comparações múltiplas utilizou-se o teste de Tukey-type (Miller 1966).

2.4.2. Testes sem chance de escolha

Para complemento das observações sobre aceitação, um experimento sem chance de escolha foi realizado. Para isto, em uma placa de Petri (\varnothing 15cm), forrada com papel filtro umedecido, foram liberadas 3 larvas de 9 dias sobre um quadrado foliar de 25cm^2 (5 x 5) tratado com água destilada (controle) ou extratos aquosos a 3, 5 e 10%, num total de 20 repetições para cada tratamento. Após 2h efetuou-se a avaliação da área consumida (Lara *et al.* 1999). Esta avaliação foi realizada através de uma matriz de pontos, os quais distavam 0,2cm entre si, sendo que para a obtenção da área consumida, em centímetros quadrados, cada ponto foi multiplicado por $0,04\text{cm}^2$. Os experimentos foram realizados em câmara climatizada a 25°C , 50% de UR e fotoperíodo de 12h.

A análise da distribuição dos dados foi realizada utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, foi realizada uma análise de variância através do teste de Kruskal-Wallis. Para as comparações múltiplas utilizou-se o teste de Tukey-type (Zar 1984).

3. RESULTADOS

3.1. Efeito dos extratos na viabilidade, peso larval e pupal

Os extratos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* demonstraram significativa ação no controle de larvas de *A. monuste orseis* em laboratório. Na avaliação feita ao oitavo dia de instalação do bioensaio, houve uma grande mortalidade nos tratamentos utilizando extratos aquosos desta planta, em contraste com a sobrevivência de todos aqueles do controle ($H = 323,033$; $p < 0,001$). Além disso, nenhuma larva proveniente dos tratamentos com os extratos conseguiu chegar à fase de pupa, ao contrário do controle, no qual 86,7% chegaram a esta fase ($H = 884,507$; $p < 0,001$) (Tabela 1).

As larvas de *A. monuste orseis* alimentadas com folhas tratadas com os extratos aquosos apresentaram uma viabilidade larval muito menor do que aquelas que foram alimentadas com folhas tratadas com água destilada (controle), sendo que, em média, as primeiras não ultrapassaram os quatro dias de idade (Tabela 2).

Tabela 1. Porcentagem de sobrevivência de larvas aos 8 dias de idade e formação de pupas de *A. monuste orseis* em diferentes tratamentos com extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha*

Tratamento		n	Larvas de 8 dias (%)	Pupas (%)
Semente	3 %	90	0,00 b	0,00 b
	5 %	90	0,00 b	0,00 b
	10%	90	0,00 b	0,00 b
Frutos	3 %	90	0,00 b	0,00 b
	5 %	90	2,22 b	0,00 b
	10%	90	0,00 b	0,00 b
Folhas	3 %	90	1,11 b	0,00 b
	5 %	90	1,11 b	0,00 b
	10%	90	0,00 b	0,00 b
Controle		90	100,0 a	86,7 a

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey-type a 5%

Os indivíduos oriundos dos tratamentos com os extratos vegetais, que conseguiram sobreviver até a avaliação realizada ao oitavo dia, apresentaram um peso médio muito inferior ao das larvas tratadas com água destilada ($H = 861,924$; $p < 0,001$). Considerando que todos os extratos, independentemente da estrutura vegetal utilizada como fonte extratora do princípio ativo, afetaram a sobrevivência das larvas, há um indício de que estes princípios ativos distribuem-se por todo o corpo do vegetal.

Após 24h de instalação do bioensaio, tanto as larvas dos tratamentos com extratos aquosos, quanto aquelas provenientes do controle alimentaram-se de forma similar. À medida

que se sucederam os dias, as primeiras começaram a se alimentar menos que as segundas e morreram antes de sofrerem a primeira ecdise.

Tabela 2. Viabilidade, peso larval e pupal (\pm EP) de *A. monuste orseis* tratadas com extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha*

	Tratamento	Viabilidade larval (dias)	Peso larval* (g)	Peso pupal** (g)
Semente	3 %	3,44 \pm 0,08 c	-	-
	5 %	3,91 \pm 0,05 b	-	-
	10%	3,27 \pm 0,12 c	-	-
Frutos	3 %	3,37 \pm 0,13 c	-	-
	5 %	3,54 \pm 0,17 c	0,001 \pm 0,001 b	-
	10%	3,78 \pm 0,13 c	-	-
Folhas	3 %	3,47 \pm 0,16 c	0,000 \pm 0,000 b	-
	5 %	3,97 \pm 0,17 c	0,001 \pm 0,001 b	-
	10%	3,57 \pm 0,09 c	-	-
Controle		11,93 \pm 0,08 a	2,098 \pm 0,06 a	3,860 \pm 0,06 a

* Medição realizada aos 8 dias de idade;

** Medição realizada 24h após a formação da pupa;

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey-type a 5%.

3.2. Efeito repelente/deterrente dos extratos

Os testes realizados com chance de escolha visaram avaliar a possível ação repelente e deterrente dos extratos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* sobre larvas de *A. monuste orseis*, possibilitando a estas escolher o substrato para a sua alimentação. A análise dos dados referentes a tratamentos com extratos a 3% de concentração revela que o tratamento com sementes

apresentou menor número de indivíduos, após 24h, quando comparado com controle e extratos de frutos ($X^2 = 6,056$; $p = 0,048$) e controle e extrato de folhas ($X^2 = 6,200$; $p = 0,045$) (Figuras 1A e 1B). O teste com controle e extratos de folhas e frutos não apresentaram diferença entre tratamentos ($X^2 = 3,818$; $p = 0,148$) (Figura 1C).

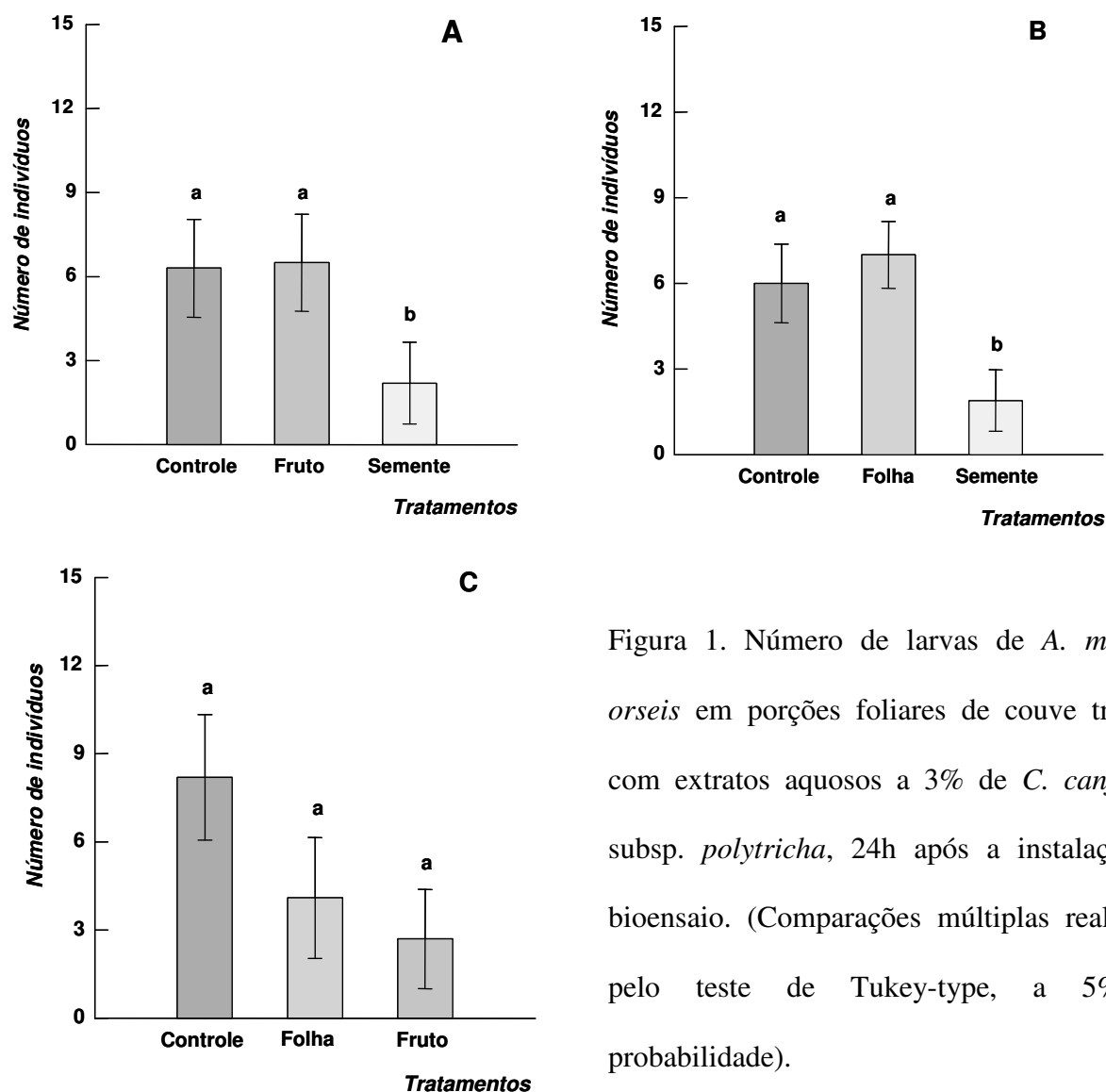


Figura 1. Número de larvas de *A. monuste orseis* em porções foliares de couve tratadas com extratos aquosos a 3% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, 24h após a instalação do bioensaio. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade).

Em tratamentos com extratos a 5% de concentração, porções foliares tratadas com extratos de frutos e sementes apresentaram, significativamente, menor número de indivíduos do

que o controle ($X^2 = 7,789$; $p = 0,020$) (Figura 2A). Além disso, porções foliares tratadas com extratos de folhas também apresentam menor número de indivíduos, quando comparadas ao controle e extrato de sementes ($X^2 = 7,579$; $p = 0,023$) (Figura 2B). Quando extrato de folhas, frutos e controle foram confrontados, não houve preferência por nenhum deles ($X^2 = 2,513$; $p = 0,285$) (Figura 2C).

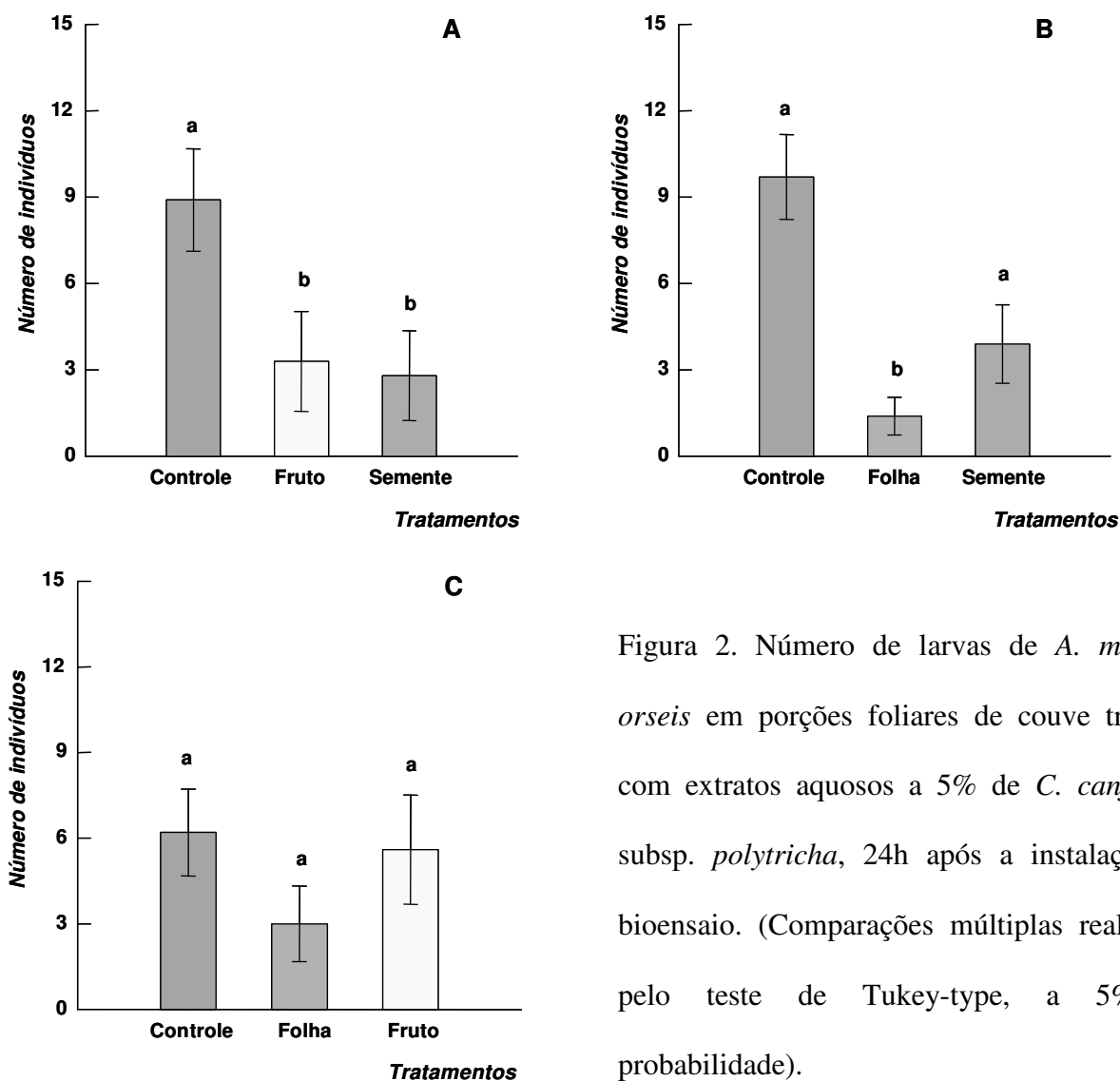


Figura 2. Número de larvas de *A. monuste orseis* em porções foliares de couve tratadas com extratos aquosos a 5% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, 24h após a instalação do bioensaio. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade).

Porções foliares tratadas com extrato de sementes 10% obtiveram, significativamente,

menores números de indivíduos presentes quando comparadas ao controle e extratos de frutos ($X^2 = 9,657$; $p = 0,008$) (Figura 3A). Entretanto, extrato de sementes quando comparado com extrato de folhas e controle não diferiu destes ($X^2 = 4,919$; $p = 0,085$) (Figura 3B). Mais uma vez, quando colocadas juntas porções foliares tratadas com extratos de frutos e folhas, juntamente com o controle, não houve indício de preferência das larvas ($X^2 = 4,200$; $p = 0,122$) (Figura 3C).

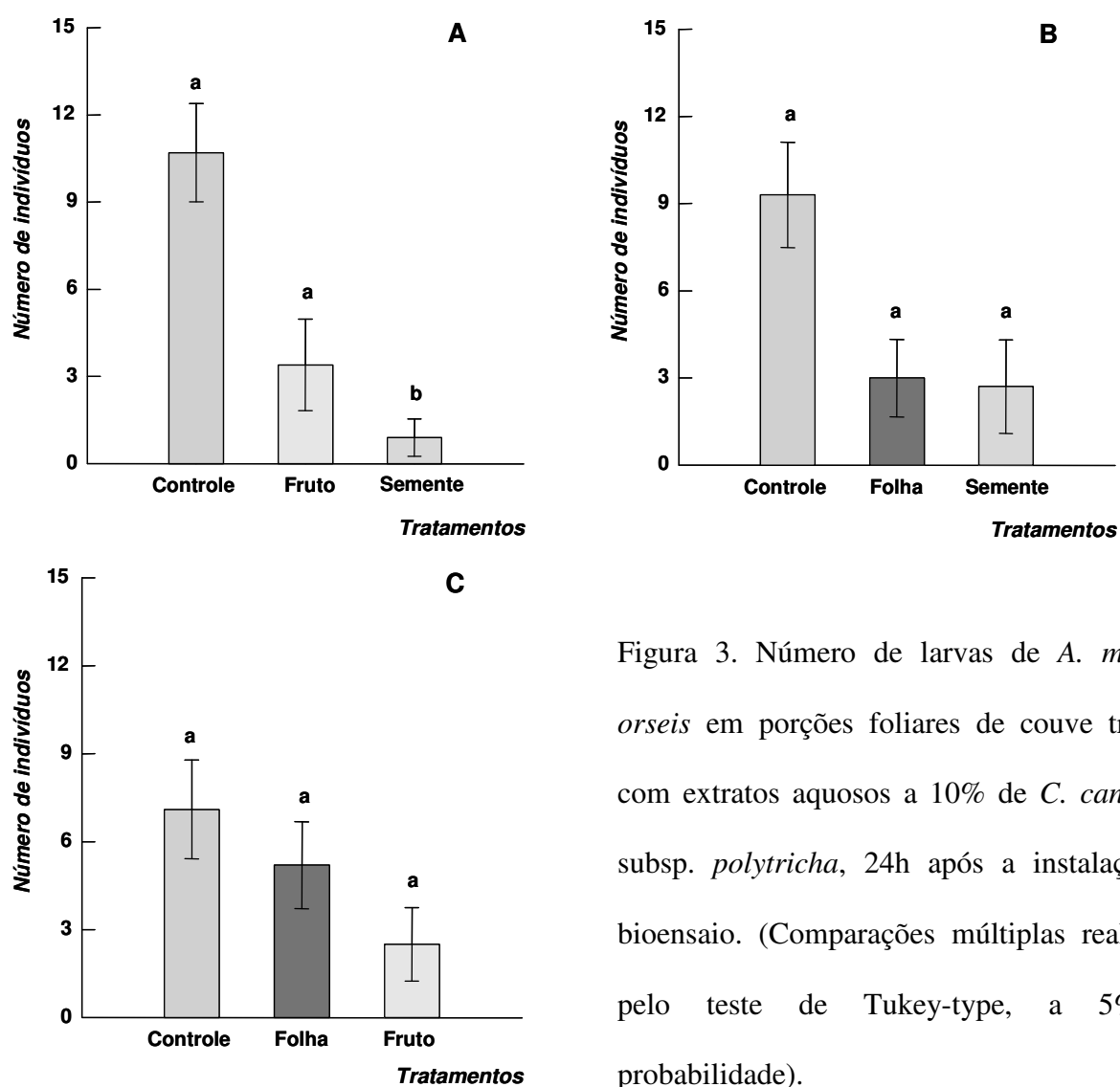


Figura 3. Número de larvas de *A. monuste orseis* em porções foliares de couve tratadas com extratos aquosos a 10% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, 24h após a instalação do bioensaio. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade).

A análise da área média consumida por larvas de *A. monuste orseis* nos tratamentos a 3% entre controle e extratos de frutos e sementes ($X^2 = 4,200$; $p = 0,122$), controle e extratos de folhas e sementes ($X^2 = 4,200$; $p = 0,122$) e controle e extratos de frutos e folhas ($X^2 = 0,378$; $p = 0,828$) indica que nenhum tratamento repeliu as larvas, muito embora tenha sido verificado menor número de indivíduos presentes em porções foliares tratadas com extratos aquosos de sementes (Figura 1B).

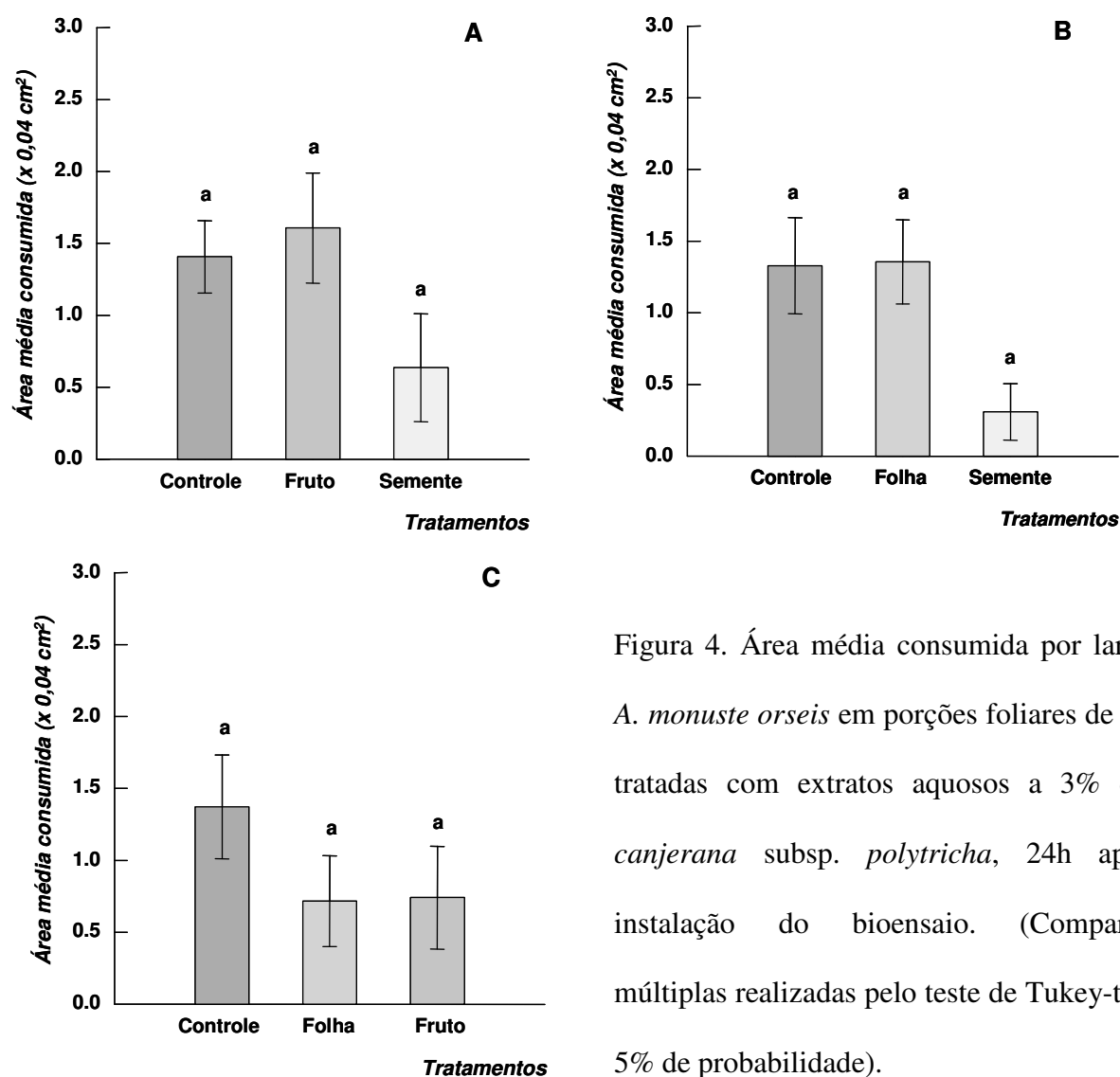


Figura 4. Área média consumida por larva de *A. monuste orseis* em porções foliares de couve tratadas com extratos aquosos a 3% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, 24h após a instalação do bioensaio. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade).

Embora houvesse diferença no número de indivíduos entre os tratamentos com extratos de frutos e sementes a 5% e controle (Figura 2A), não se verificou diferença na área consumida em nenhum deles ($X^2 = 4,051$; $p = 0,132$) (Figura 5A). Na porção foliar tratada com extrato de folha a 5% se concentrou um menor número de indivíduos, porém o consumo não foi inferior ao ocorrido aos demais tratamentos ($X^2 = 4,421$; $p = 0,110$) (Figura 5B). Quando se comparou controle e extratos de frutos e folhas, não houve diferença na área consumida ($X^2 = 2,400$; $p = 0,301$) (Figura 5C).

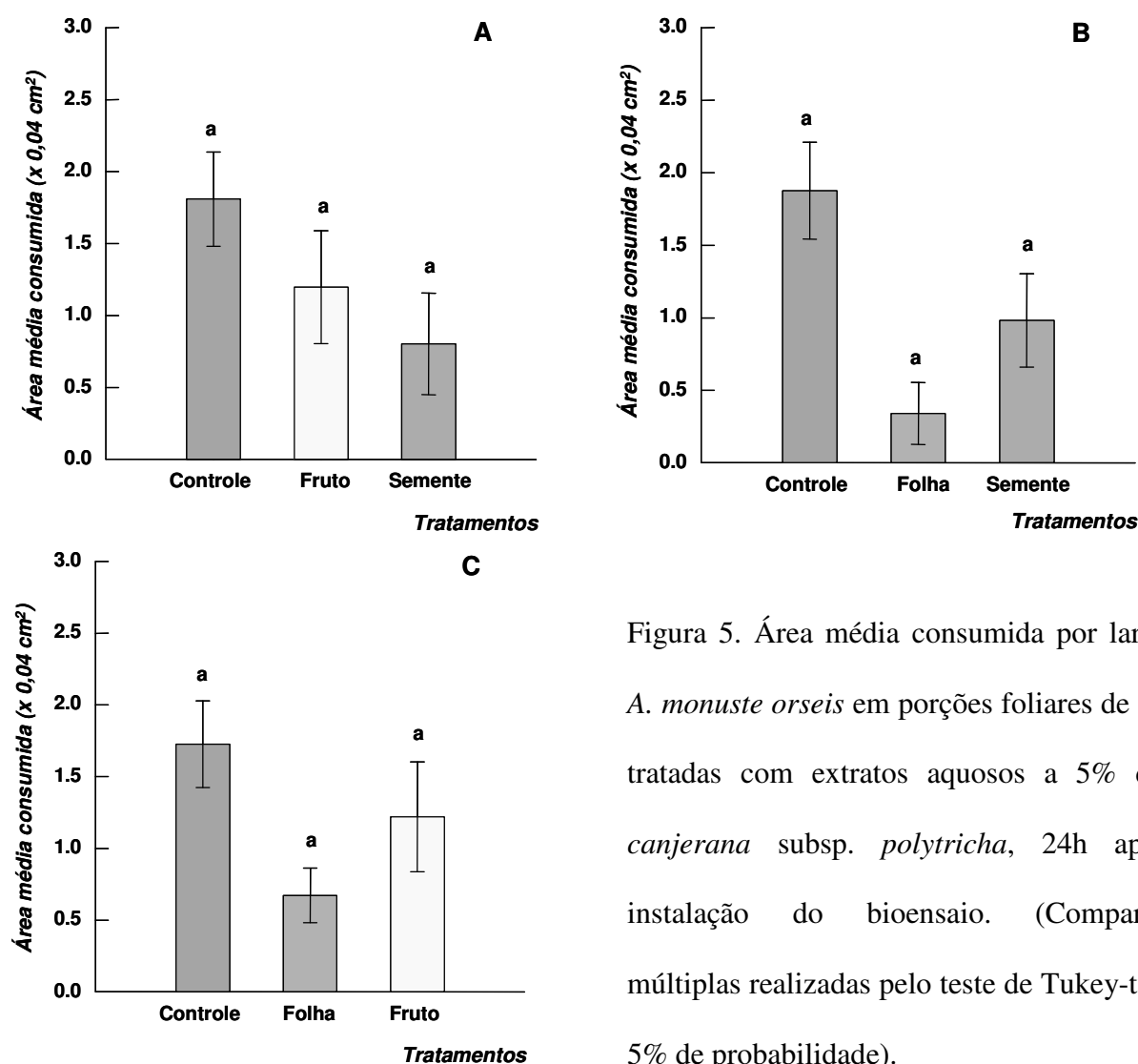


Figura 5. Área média consumida por larva de *A. monuste orseis* em porções foliares de couve tratadas com extratos aquosos a 5% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, 24h após a instalação do bioensaio. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade).

Não houve, em geral, diferença entre o número de indivíduos nas porções tratadas com extratos a 10% (Figura 3). Entretanto, quando avaliamos a área consumida existe diferença entre controle e extratos de frutos e sementes ($X^2 = 7,946$; $p = 0,019$), controle e extratos de folhas e sementes ($X^2 = 4,919$; $p = 0,085$) e controle e extratos de frutos e folhas ($X^2 = 9,800$; $p = 0,007$), sendo que as porções tratadas com extratos de frutos e sementes apresentam uma menor área consumida (Figura 6).

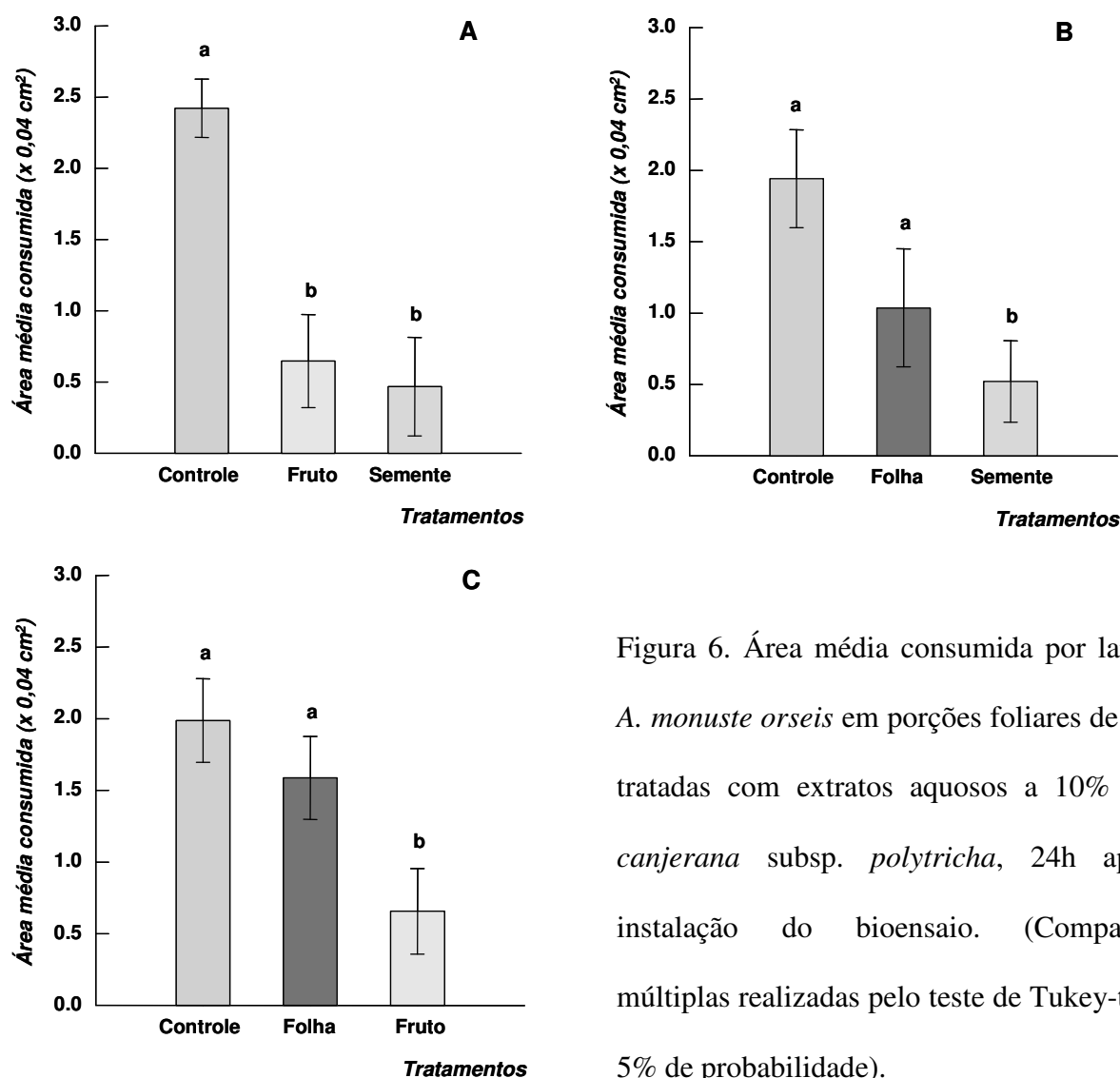


Figura 6. Área média consumida por larva de *A. monuste orseis* em porções foliares de couve tratadas com extratos aquosos a 10% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, 24h após a instalação do bioensaio. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade).

De um modo geral, o que se observou é que em porções foliares tratadas com extratos de sementes, houve uma maior tendência de permanecer menos indivíduos quando comparado a extratos de outras estruturas e controle.

Em relação à área consumida, houve diferença significativa somente nos tratamentos a 10% de concentração, nos quais porções foliares tratadas com extratos de frutos e sementes tiveram menor consumo do que controle e folhas. O fato de ocorrer diferença significativa na área consumida somente na concentração de 10% parece indicar que em concentrações mais altas o extrato destas duas estruturas torna o substrato menos preferido para a alimentação, embora não exerça um efeito repelente, haja vista que as porções não diferiram entre si quanto ao número de indivíduos presentes.

Pelos dados encontrados, extratos de folhas não parecem ter uma ação repelente sobre *A. monuste orseis*, visto que houve somente um caso no qual foi encontrado menor número de indivíduos. Como era esperado, o controle (água destilada) não demonstrou nenhum efeito sobre as larvas deste inseto.

Para conclusão sobre os critérios de aceitação de folhas tratadas com os diferentes extratos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* foi realizado o teste sem escolha, no qual as larvas não puderam escolher o substrato para sua alimentação. A análise dos dados indica que houve maior consumo da porção foliar em tratamentos a 3% de concentração ($H = 77,506$; $p < 0,001$). Em todas as demais concentrações o consumo foi mais baixo, tendo o seu mínimo encontrado com extrato a 5% de folhas. Estes dados parecem indicar que o aumento da concentração dos extratos deixa o substrato menos preferido para a alimentação, haja vista que em concentração mais baixa o consumo equivaleu-se ao controle (Figura 7).

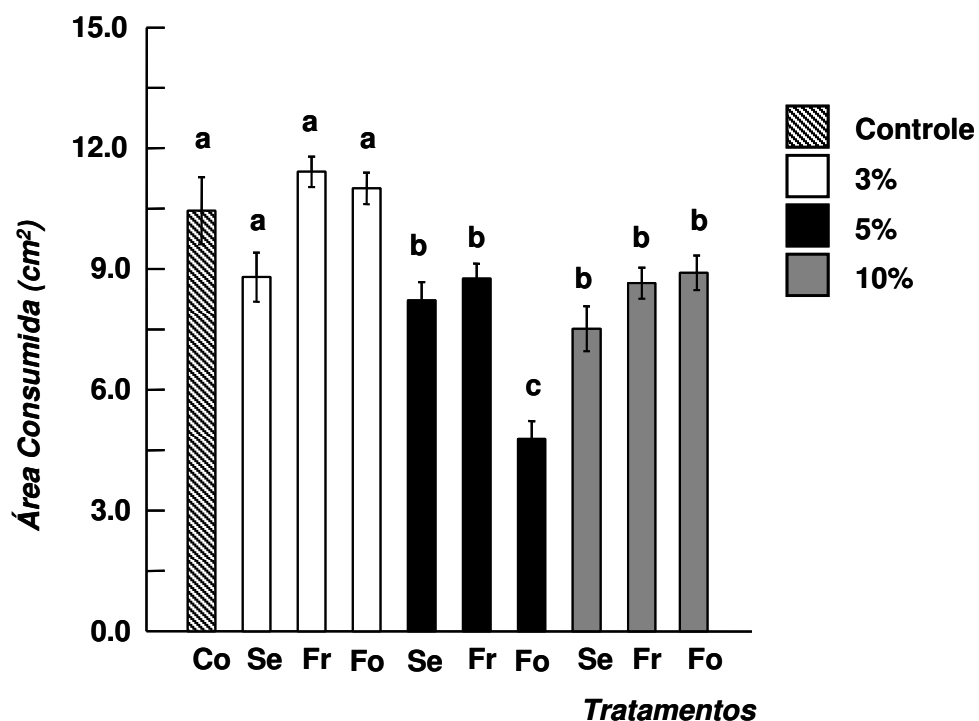


Figura 7. Área média consumida por larvas de nove dias de idade *A. monuste orseis* após 2h de exposição a porções foliares de couve tratadas com diferentes extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha*. (Comparações múltiplas realizadas pelo teste de Tukey-type, a 5% de probabilidade). (Co = controle, Se = semente, Fr = fruto, Fo = folha).

Pelos resultados obtidos no teste sem chance de escolha, com redução significativa no consumo foliar pelas larvas quando o extrato se encontra em concentração maior que 3%, constata-se que, quando as larvas não possuem mais a opção de consumir folhas sem extratos, elas podem se alimentar de folhas tratadas, porém com menor consumo.

4. DISCUSSÃO

As larvas de *A. monuste orseis* têm sido controladas no Brasil principalmente pela ação de inseticidas como carbaril, deltametrina, paration metílico, permetrina e tricloform (Andrei 1999). Formas alternativas de controle, que sejam inertes ao homem e ao ambiente, poderiam contribuir para a diminuição da carga de defensivos utilizados na produção de alimentos para consumo humano e que prejudicam a saúde tanto do homem, quanto a do próprio planeta.

A espécie *C. canjerana* subsp. *polytricha* apresentou um efeito considerável na viabilidade e peso larval de *A. monuste orseis*, atuando sobre o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, na mortalidade das larvas. Em tratamentos com o objetivo de testar o efeito repelente/deterrente dos extratos, quando houve opção de escolha, as larvas alimentaram-se menos de porções foliares tratadas com extratos de frutos e sementes a 10% de concentração. Quando a opção de escolha foi excluída, porções foliares tratadas com extratos a 5 e 10% de concentração, de todas as estruturas testadas, foram menos consumidas.

Em estudos com o objetivo de se conhecer melhor os metabólitos secundários do gênero *Cabrlea*, foram encontrados vários triterpenos da série damarano, limonoídes do grupo

gedunina e mexicanolídeos (Soares *et al.* 2006). Estes compostos são prováveis responsáveis por causar a deterrência alimentar e inibição da alimentação das larvas. Em vista destes resultados positivos, esta planta pode vir a ser usada no controle deste inseto-praga e de outros organismos cuja ação causa prejuízos econômicos em várias culturas.

Na espécie *A. indica*, que pertence à mesma família de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, foi isolado um princípio ativo denominado azadiractina, um limonóide que possui atividade sobre algumas espécies de insetos, comparável à dos melhores inseticidas sintéticos do mercado (Schmutterer 1990). Este limonóide possui efeito repelente e/ou intoxicante para alguns organismos, regula o crescimento e a metamorfose de insetos, causa deterrência alimentar, afeta a biologia, oviposição e viabilidade de ovos de algumas espécies de pragas (Schmutterer 1988, Jacobson 1989, Saxena 1989, Schmutterer 1990, Mordue & Blackwell 1993, Neves & Nogueira 1996). Segundo Schmutterer (1990) os lepidópteros são os organismos mais sensíveis às substâncias derivadas da *A. indica*.

Maredia *et al.* (1992) adicionaram pó e óleo de sementes de *A. indica* à dietas utilizadas para alimentar seis espécies de insetos que danificam o milho, na proporção de 5 ou 10g do primeiro por quilograma de alimento e 1ml do segundo para a mesma quantidade. Os pesquisadores avaliaram o efeito destas substâncias introduzidas na dieta dos insetos e observaram que em *S. frugiperda*, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) e *D. grandiosella* (Dyar) (Lepidoptera: Pyralidae) houve redução da sobrevivência e desenvolvimento larval.

Adel & Sehnal (2000) misturaram óleo de sementes (0,1-10 ppm de azadiractina) de *A. indica* ao alimento oferecido a *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae), o qual causou interrupção e redução na alimentação, retardamento da ecdise, morte de larvas e pupas e esterilidade de adultos emergidos.

Medeiros & Boiça Júnior (2005) avaliaram o efeito de extratos aquosos de amêndoas da semente de *A. indica* e frutos de *Sapindus saponaria* L. sobre a alimentação de larvas de primeiro e terceiro ínstar de *A. monuste orseis*. Os autores concluíram que em testes com livre chance de escolha, a aplicação de extrato de *S. saponaria* em folhas de couve repele lagartas de terceiro ínstar, mas essa menor atratividade desaparece em testes sem chance de escolha. Dependendo da concentração, extratos de *S. saponaria* diminuem o consumo de couve pelas lagartas. Quando as larvas não têm a opção de se alimentar de folhas sem extratos, as mesmas consomem as folhas tratadas, porém em menor quantidade.

Nas espécies do gênero *Trichilia*, que também é uma meliaceae, também foi encontrado um limonóide que recebeu o nome de triquilina (Nakatani *et al.* 1981). Este gênero tem sido testado com resultados positivos.

Thomazini *et al.* (2000) testaram o efeito de extratos aquosos de folhas e ramos de *T. pallida* sobre o desenvolvimento e oviposição de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Os extratos da planta prolongaram a fase larval e reduziram a sobrevivência das larvas desta espécie. O peso das pupas foi afetado pelo extrato de folhas de forma diferenciada em função do sexo, sendo o peso das fêmeas reduzido em relação à testemunha. Os extratos de folhas e ramos não influenciam a duração e sobrevivência da fase pupal. Para esta espécie, os extratos não apresentaram ação ovicida, mas tornaram o substrato menos preferido para oviposição.

Os pesquisadores Bogorni & Vendramim (2005) testaram o efeito de extratos aquosos de ramos e folhas de *T. casaretti*, *T. catigua*, *T. claussemi*, *T. elegans*, *T. pallens* e *T. pallida* sobre o desenvolvimento de larvas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho. Os resultados indicaram que, com exceção de *T. elegans*, todas as demais apresentaram efeito na sobrevivência de larvas de *S. frugiperda*, em pelo menos uma das estruturas testadas. Em relação ao peso larval,

os tratamentos com folhas de *T. pallens*, *T. casaretti* e *T. pallida* e ramos desta última foram os que causaram maior redução no peso das larvas, além de um significativo alongamento desta fase.

Souza & Vendramim (2000) testaram a ação de extratos aquosos de frutos verdes de *Melia azedarach* L., ramos de *T. pallida* e sementes de *A. indica* sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e concluíram que todos os extratos aquosos testados apresentaram efeito ovicida para estes organismos, sendo o de ramos de *T. pallida* o mais eficiente. Além disso, estes extratos causaram mortalidade de ninfas deste inseto, sendo que o extrato de sementes de *A. indica* demonstrou eficiência superior aos demais.

Mais estudos precisam ser feitos a fim de verificar a toxicidade dos compostos presentes em *C. canjerana* subsp. *polytricha* e seu efeito em outros organismos, uma vez que ainda é desconhecida a ação dos mesmos sobre outras espécies, incluindo o próprio ser humano. Além disso, é preciso avaliar o efeito residual dos extratos e o comportamento dos mesmos em condições de campo. Novos testes com concentrações mais altas de *C. canjerana* subsp. *polytricha* poderiam ser realizados a fim de verificar se a repelência é proporcional ao aumento da concentração.

Os extratos de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, nas três concentrações testadas, apresentaram um efeito muito positivo no controle de *A. monuste orseis*, pois afetou negativamente o desenvolvimento da larva, causando mortalidade de 100% dos indivíduos, antes que os mesmos pudessem chegar à fase de pupa.

Nos tratamentos em que houve a avaliação da área consumida, as porções foliares de couve embebidas em extratos de sementes e frutos a 10% de concentração apresentaram menor consumo, em testes com chance de escolha. Quando as larvas não tiveram chance de escolher seu alimento, as mesmas consumiram menor quantidade das porções foliares tratadas com extratos

com concentração igual ou superior a 5%, indicando que os compostos secundários de *C. canjerana* subsp. *polytricha* tornaram os substratos menos preferidos para a alimentação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adel, M.M. & F. Sehnal. 2000.** Azadiractin potentiates the action of ecdysteroid agonist RH in *Spodoptera littoralis*. J. Insect Physiol. 46: 267-274.
- Andrei, E. 1999.** Compêndio de defensivos agrícolas. (6ª ed.) São Paulo, Andrei, 676 p.
- Barreiros, H.D.S. & D.S.E. Souza. 1986.** Notas geográficas e taxonômicas sobre *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., no Brasil (Meliaceae). Rev. Bras. Biol. 46: 17-26.
- Barroso, G. M. 1984.** Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, v. 2, 377p.
- Bogorni, P.C. & J.D. Vendramim. 2003.** Bioatividade de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Neotrop. Entomol. 32 (4): 665-669.
- Bogorni, P.C. & J.D. Vendramim. 2005.** Efeito subletal de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Neotrop. Entomol. 34: 311-317.
- Fuzeto, A.P., A.A.A. Barbosa & C. Lomônaco. 2001.** *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha*

(Adri. Juss.) Penn. (Meliaceae), uma espécie dióica. Acta Bot. Bras. 15: 167-175.

Gonçalves, M.E.C., Oliveira, J.V., R. Barros & M.P.L. Lima. 2001. Extratos aquosos de plantas e o comportamento do ácaro verde da mandioca. Sci. Agric. 58 (3): 475-479.

Guedes, R.N.C., Picanço, M.C., N.M.P. Guedes & N.R. Madeira. 1995. Sinergismo do óleo mineral sobre a toxicidade de inseticidas para *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepdoptera: Gelechiidae). Pesq. Agropec. Bras. 30: 313-318.

Jacobson, M. 1989. Botanical pesticides: past, present and future. In Arnason, J.T., Philogene, B.J.R. & P. Morand (eds.). Insecticides of plant origin. Washington, ACS. p. 1-7.

Lara, F.M., Boiça Júnior, A.L. & J.C. Barbosa. 1999. Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer) por genótipos de maracujazeiro e avaliação do uso de extratos aquosos. Sci. Agric. 56 (3): 665-671.

Maredia, K.M., Segura, O.L. & J.A. Mihm. 1992. Effects of neem, *Azadiracta indica*, on six species of maize insect pests. Trop. Pest Mang. 38: 190-195.

Medeiros, C.A.M. & A.L. Boiça Júnior. 2005. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. Bragantia (4): 633-641.

Miller, R.G., Jr. 1966. Simultaneous statistical inference. Mc Graw-Hill, New York. 272 p.

Mohapatra, S., S.K. Sawarkar, H.P. Patnaik & B. Senapati. 1995. Antifeedant activity of solvent extracts of neem seed kernel against *Spodoptera litura* F. and their persistency against through encapsulation. Int. J. Pest Mang., 41: 154-156.

Mordue, A.J. & A. Blackwell. 1993. Azadirachtin: An Update. J. Insect Physiol. 39: 903-924.

Nakatani, M., James J.C. & K. Nakanishi. 1981. Isolation and structures of trichilins, antifeedants against the southern army worm. J. Am. Chem. Soc. 103: 1228-1230.

Neves, B.P. & J.C.M. Nogueira. 1996. Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica*

A. Juss). Goiânia, Embrapa, 32p. (EMBRAPA, CNPAF, APA, Circular técnica, 28).

Nimer, E. & A.M.P.M. Brandão. 1989. Balanço hídrico e clima da região dos cerrados. Rio de Janeiro, IBGE, 166 p.

Nomura, H & I. Yamashita. 1975. Desenvolvimento do curuquerê-da-couve, *Ascia monuste monuste* (Linnaeus, 1764) (Lepdoptera: Pieridae) em laboratório. Rev. Bras. Biol. 35(4): 799-803.

Pennington, T.D., B.D. Styles & D.A.H. Taylor. 1981. Meliaceae. Fl. Neotrop. Monog. 28: 235-244.

Penteado, S.R. 1999. Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável. Campinas, Cati, 79 p.

Picanço, M.C. & F. Marquini. 1999. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. Informe agropecuário 20(200/201): 126-133.

Picanço, M.C., M.R. Gusmão & T.L. Galvan. 2000. Manejo integrado de pragas de hortaliças, p 275-324. In Zambolim, L. (ed.). Manejo integrado de doenças, pragas e ervas daninhas. Viçosa, UFV, v. 2.

Porto, G.M. 1942. As lagartas das couves. Campo 13(153): 23-25.

Primavesi, A. 1988. Manejo ecológico de pragas e doenças: Técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo, Nobel, 137 p.

Rodríguez, H. C. 1995. Efeito de extratos aquosos de Meliaceae no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepdoptera: Noctuidae). Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 100 p.

Roel, A.R., J.D. Vendramim, R.T.S. Frighetto & N. Friguetto. 2000. Efeito do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta do cartucho. Bragantia 59: 53-58.

- Saxena, R.C. 1989.** Inseticides from neem, p. 110-129. In Arnason, J.T., Philogene, B.J.R. & P. Morand (eds.). Inseticides of plant origin. Washington, ACS.
- Schmutterer, H. 1988.** Potential of azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. *J. Insect Physiol.* 34: 713-719.
- Schmutterer, H. 1990.** Properties and potential of natural pesticides from the tree, *Azadirachta indica*. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 271-297.
- Soares, M.S., Silva, M.F.G.F. Silva, J.B. Fernandes & P.C. Vieira. 2006.** Metabólitos secundários dos frutos de *Cabralea canjerana*, uma contribuição à quimiosistemática do gênero. In Anais da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia-SP. Resumo eletrônico.
- Souza, A.P. & J. D. Vendramim. 2000.** Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. *Sci. Agric.* 57: 403-406.
- Thomazini, A.P.B.W., J.D. Vendramim & M.T.R. Lopes. 2000.** Extratos aquosos de *Trichilia pallida* e a traça do tomateiro. *Sci. Agr.* 57: 13-17.
- Vendramim, J.D. & J.C. Martins. 1982.** Aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Latreille: Pieridae) em couve (*Brassica oleraceae* L. var. *acephala*). *Poliagro* 4: 57-65.
- Vendramim, J.D. & A.P.B.W. Thomazini. 2001.** Traça *Tuta absoluta* (Meyrick) em cultivares de tomateiro tratadas com extratos aquosos de *Trichilia pallida* Swartz. *Sci. Agric.* 58: 607-611.
- Zar, J. 1984.** Biostatistical analysis. Londres: Prattice Hall. 718 p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)