

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

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

Rosely Ferreira Freitas da Mata

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Uberlândia - MG
Junho - 2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

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

Rosely Ferreira Freitas da Mata

Cecília Lomônaco de Paula

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas


Uberlândia - MG
Junho - 2004

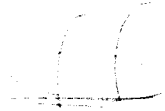
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS


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

Rosely Ferreira Freitas da Mata

Aprovado pela Banca examinadora em 20/06/2004 Nota 10,00


Prof.^ª Dra. Cecília Lomônaco de Paula


Prof. Dr. Oswaldó Marçal Júnior


Prof. Dr. Júlio Mendes

Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^ª Dra. Ana Angélica Salomão de Almeida
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Uberlândia, 29 de junho de 2004

“Quando o trabalhador converte o trabalho em alegria, o trabalho se converte na alegria do trabalhador.”

André Luiz

Dedico o presente trabalho aos meus pais,
Deuslira e José, à minha irmã, Samira, e a
todos que tornaram possível a elaboração
desta obra.

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*, 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 alcoólicos foram obtidos através de infusão a 3% de folhas, frutos (pericarpo) e sementes frescos em etanol 90 e 50%, sendo filtrados após 48 horas. Extratos aquosos a 3, 5 e 10% foram preparados, com material seco e triturado, e 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, álcool 90 e 50% 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 a 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 soluções etanólicas não foram adequadas para teste com pulgões, visto que os mesmos morrem em decorrência da ação deste solvente. Além disto, extratos etanólicos a 90% causaram danos às folhas e couve. Testes com 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 % apresentaram controle eficiente para este inseto-praga.

PALAVRAS-CHAVE: controle biológico, plantas inseticidas, Insecta

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAL E MÉTODOS	04
2.1. Organismo Testado	04
2.2. Obtenção dos Extratos Vegetais	05
2.3. Coleta e Manutenção dos Clones	06
2.4. Desenho Experimental	06
2.5. Análise Estatística	06
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	07
3.1. Extratos etanólicos	07
3.2. Extratos aquosos	11
4. CONCLUSÃO	15
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

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), feromônios 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 não é recente, tendo sido muito comum antes da 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, um tetranortriterpenóide, 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 potencialmente, como uma nova alternativa na busca de inseticidas vegetais, a espécie *Cabralea canjerana* (A. Juss.) (Meliaceae), que apresenta um porte arbóreo-arbustivo, distribuindo-se na região neotropical, que se estende desde a Costa Rica até o nordeste da Argentina. 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. No Brasil, existem três subspécies 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 (Pennington *et al.* 1981, Barroso 1984, Barreiros & Souza 1986). *Cabranea canjerana* subsp. *polytricha* (A. Juss.) Penn. (Meliaceae) restringi-se às áreas de cerrado e campo nos estados de Minas Gerais e Goiás (Pennington *et al.* 1981), sendo conhecida popularmente como “rebenta cavalo”. Tratando de uma meliácea como o nim e considerando seu nome popular, bastante sugestivo, é possível que a mesma produza alguma substância tóxica que possa ter algum valor no controle de insetos-praga.

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 etanólicos e aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de colônias de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Organismo Testado

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 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 10 Km 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.

Os extratos alcoólicos foram obtidos através da infusão de folhas, frutos (pericarpo) e sementes frescos e picados em etanol 50 e 90% na proporção de 3g por 100ml do álcool. Após 48 h, as suspensões foram filtradas em algodão, obtendo-se os extratos alcoólicos a 3%, baseado em Cunha *et al.* (2003), com algumas modificações.

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% (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 10.5 cm) foram instalados 100 pulgões e sobre os mesmos foram borrifados extratos etanólicos e 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 controles (água, álcool 50% e álcool 90%). 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

3.1. Extratos Etanólicos

Os testes de Kolmogorov-Smirnov aplicados aos dados obtidos nos experimentos utilizando solventes etanólicos indicaram que nenhuma distribuição testada era normal (Tabela 1).

Tabela 1. Teste de normalidade e diferença entre tratamentos realizados com extratos etanólicos a 3% de *C. canjerana* subsp. *polytricha*, em duas concentrações de etanol, no controle de *B. brassicae*

Solvente	Teste de		Teste de	
	Kolmogorov-Smirnov		Kruskal-Wallis	
	$D_{máx}$	P	H	P
Etanol (90%)	0,87	< 0,001	18,83	0,001
Etanol (50%)	1,00	< 0,001	16,73	0,002

Houve diferenças significativas entre os tratamentos para as duas concentrações de etanol (50 e 90%). Entretanto, os testes de comparações múltiplas (Figura 1) indicaram que apenas o controle sem nenhum tratamento diferiu significativamente dos demais testes.

Estes resultados revelam que as mortes ocorridas estavam associadas ao efeito deste solvente (etanol) sobre o organismo estudado. Assim, não foi possível verificar as possíveis propriedades tóxicas de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de *B. brassicae*, que é um organismo pequeno, com uma cutícula bastante delicada e que se mostrou suscetível à ação do álcool etílico.

Segundo Trindade *et al.* (2000) um dos fatores que afetam a eficiência de um extrato é o solvente extrator, que, dependendo da estrutura vegetal utilizada e da espécie do inseto, pode tornar o extrato mais ou menos ativo.

Por outro lado, vários estudos utilizando extratos alcoólicos obtiveram resultados positivos no controle de insetos-praga. Ferracini *et al.* (1990) realizaram ensaios *in vitro* com extratos de *Simaba cedron* (Planch.) (Simaroubaceae), *Simaruba amara* (Aubl.) (Simaroubaceae), *Quassia* sp (Simaroubaceae), *M. azedarach* (L.) (Meliaceae) e *Chenopodium abrosioides* (L.) (Chenopodiaceae) para o controle da traça-do-tomateiro, *T. absoluta*, e constataram que *S. amara* (raiz/metanólico), *S. cedron* (folhas/ metanólico) e *M. azedarach* (frutos/acetônico e metanólico) provocaram mortalidade em torno de 80%, enquanto que *Quassia* sp. (folhas/etanólico) provocou 100% de mortalidade.

Roel (1998) estudou o efeito de diferentes concentrações dos extratos orgânicos (acetônico e metanólico) de ramos e folhas de *T. pallida* na mortalidade larval de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepdoptera: Noctuidae) e constatou que, no que se refere aos ramos, os dois extratos foram igualmente ativos, enquanto que em relação às folhas, o extrato acetônico apresentou maior atividade que o metanólico. Já Mohapatra *et al.* (1995) avaliaram o efeito de extratos da amêndoa da semente de nim (*A. indica*), contra *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepdoptera: Noctuidae), em cinco solventes extratores (água, metanol, etanol, acetona e hexano)

e concluíram que os extratos orgânicos apresentaram resultados semelhantes quanto à toxicidade, mas que o extrato metanólico apresentou o máximo de proteção de folhas, com um percentual de 100; 90; 47 e 7% de mortalidade, comparado a 93; 75; 28 e 4% do solvente extrator água, nas concentrações 1.0; 0.5; 0.1 e 0.01%, respectivamente, havendo diferença estatística apenas nas concentrações 1.0 e 0,5%.

Trindade *et al.* (2000) avaliaram o efeito do extrato metanólico da amêndoa da semente de nim e concluíram que este extrato causou elevada mortalidade em lagartas da traça-do-tomateiro, mas que não afetou a viabilidade e o período de incubação dos ovos.

Roel *etal.* (2000) avaliaram o efeito do extrato acetato de etila de folhas e ramos de *T. pallida* sobre *S. frugiperda* e concluíram que estes causam 100% de mortalidade em concentração igual ou superior a 0,05% e afeta a sobrevivência e alonga a fase larval do inseto a 0,006%, sendo que lagartas que se alimentaram de folhas tratadas desde a eclosão são mais afetadas do que as alimentadas a partir dos dez dias de idade.

Um outro efeito indesejável dos compostos etanólicos nos experimentos realizados foi a queima das folhas de couve após 24 horas, na concentração de 90%. Como o aspecto saudável das folhas de couve é extremamente importante para sua comercialização, o uso deste solventes em altas concentrações não seria indicado para este tipo de cultura.

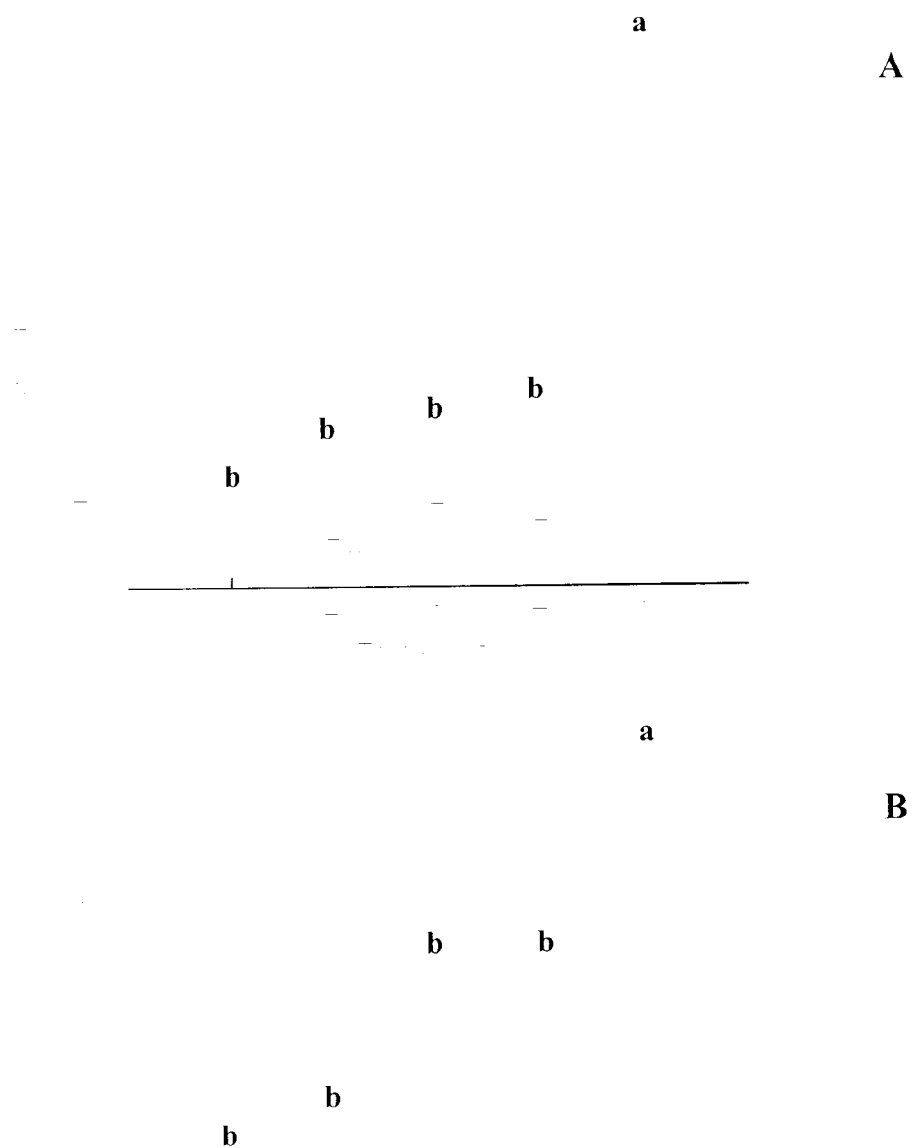


Figura 1 - Número de sobreviventes de *B. brassicae* nos tratamentos com extratos etanólicos (A = 90% e B = 50%) de *C. canjerana* subsp. *polytricha* (Comparações múltiplas feitas pelo teste Tukey-type). (1. controle, 2. folha, 3. fruto, 4. semente, 5. sem tratamento).

3.2. Extratos aquosos

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 tratamentos efetuados (Tabela 2).

Tabela 2. 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 _{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

Os testes de comparações múltiplas indicaram que apenas o controle sem nenhum tratamento diferiu estatisticamente das demais concentrações nos experimentos realizados com extratos a 3 e 5% (Figuras 2 e 3).

Os dados relativos ao tratamento com extratos a 10% podem ser vistos na figura 3. A Tabela 2 mostra que houve diferenças significativas entre os tratamentos. O teste de comparações múltiplas revela que a mortalidade ocorrida no tratamento diferiu significativamente da mortalidade ocorrida no controle (água destilada) e no teste sem nenhum tratamento.

Estes resultados revelam que não ocorreu efeito tóxico dos extratos de folhas, frutos e sementes de *C. canjerana* subsp. *polytricha* no controle de pulgões, *B. brassicae*, a 3 e 5% de concentração. Entretanto, em extratos com concentração a 10% observou-se efeito inseticidas nos

extratos de folhas, frutos e sementes. Embora a mortalidade causada pela ação destes extratos não tenha sido estatisticamente diferente, os resultados demonstram uma tendência de mortalidade maior dos pulgões com o uso de extratos de sementes desta planta.

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 a fase larval 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.

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 *S. frugiperda* em milho, e concluíram que todas as espécies testadas afetaram o desenvolvimento e a sobrevivência desta lagarta.

Souza & Vendramim (2000) 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.

Testes preliminares com extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* demonstraram ter efeito inseticida se ingeridos. Desta forma, extratos etanólicos e aquosos desta planta poderão ser testados no controle de outras pragas agrícolas como, por exemplo, espécies de insetos de outras ordens, moluscos, nematóides, dentre outros, afim de testar as suas propriedades tóxicas.

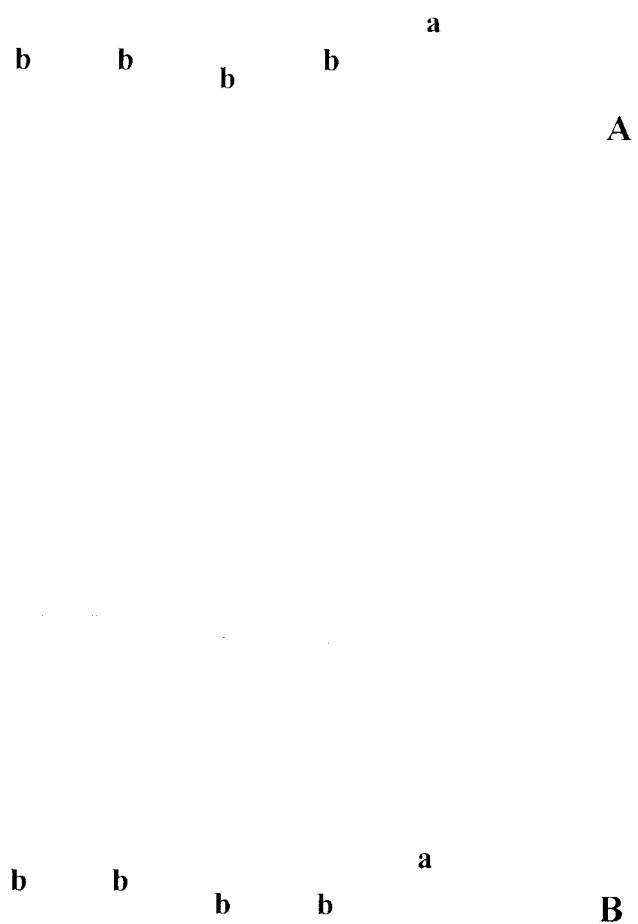


Figura 2 - Número de sobreviventes de *B. brassicae* nos tratamentos com extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* (A = 3% e B = 5%) (Comparações múltiplas feitas pelo teste Tukey-type). (1. controle, 2. folha, 3. fruto, 4. semente, 5. sem tratamento).

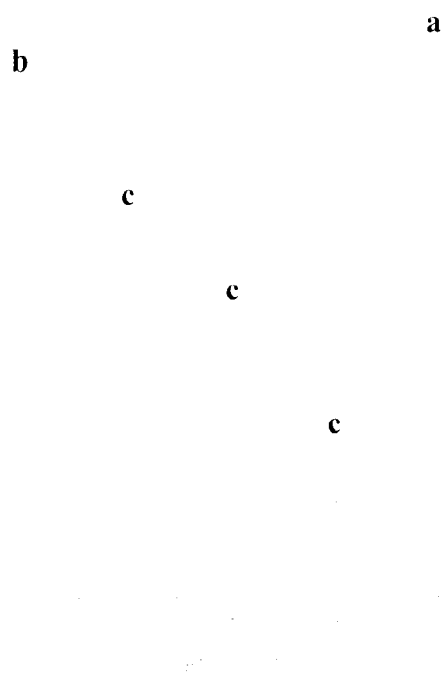


Figura 3 - Número de sobreviventes de *B. brassicae* no tratamento com extratos aquosos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* a 10% (Comparações múltiplas feitas pelo teste Tukey-type). (1. controle, 2. folha, 3. fruto, 4. semente, 5. sem tratamento).

4. CONCLUSÃO

- ❖ Extratos de *C. canjerana* subsp. *polytricha* utilizando-se solventes etanólicos não foram adequados para testar as suas propriedades tóxicas sobre *B. brassicae*.

- ❖ O extrato aquoso de *C. canjerana* subsp. *polytricha* a 10% apresentou propriedades inseticidas, sendo que os extratos de folhas, frutos e sementes provocaram mortalidade de 33, 60 e 80% sobre colônias de *B. brassicae*, respectivamente.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 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) (Lepdoptera: Noctuidae) em milho. Neotrop. Entomol. 32: 665-669.
- Cunha, F.R, D.F. Oliveira & V.P. Campos. 2003.** Extratos vegetais com propriedades nematicidas e purificação do princípio ativo do extrato de *Leucaena leucocephala*. Fitopatol. 28: 438-441.

- Dixon, A.F.G., P. Kindlanan, L. Leps, & J. Holman. 1987.** Why there are few species of aphids especially in the Tropics? Amer. Nat., 129: 580-592.
- Ferracini, V.L.; M.A. Watanabe, R.T.S. Frighetto & R.C. Siloto. 1990.** Efeito repelente de extratos vegetais sobre a traça-do-tomateiro (*Scrobipalpuloides absoluta*, Lepdoptera, Gelechiidae). Anais do Workshop sobre produtos naturais no controle de pragas e plantas daninhas. Jaguariúna, p. 49.
- 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.
- 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. (2ª 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. Copenhagen. 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.). Inseticides 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.
- 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.
- 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.
- Roel, A.R. 1998.** Efeito de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) na sobrevivência e desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepdoptera: Noctuidae). Tese de Doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, 115 p.

- Roel, A.R., J.D. Vendramim, R.T.S. Frighetto & N. Frigueto. 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.). *Insecticides 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.
- 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-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.