



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PATO BRANCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



LISONÉIA FIORENTINI SMANIOTTO

SELETIVIDADE DE INSETICIDAS ALTERNATIVOS A *Telenomus podisi* ASHMEAD (HYMENOPTERA: SCHELIONIDAE)

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2011

LISONÉIA FIORENTINI SMANIOTTO

SELETIVIDADE DE INSETICIDAS ALTERNATIVOS A
***Telenomus podisi* ASHMEAD (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador: Dr. Alfredo de Gouvea
Co-Orientador: Dr^a. Michele Potrich

PATO BRANCO

2011

S635s

Smaniotto, Lisonéia Fiorentini.**Seletividade de inseticidas alternativos a *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae)./ Lisonéia Fiorentini Smaniotto. - Pato Branco. UTFPR, 2011****47f. : il. ; 30 cm****Orientador: Prof. Dr. Alfredo de Gouvea****Co-orientadora: Prof. Dr^a. Michele Potrich****Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2011.****1. Parasitóides. 2. Organismo não-alvo. 3. Percevejo marrom I. Gouvea, Alfredo, orient. II. Potrich, Michele, co-orient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título.****CDD: 595.7**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Pato Branco
 Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n° 031

**Seletividade de inseticidas alternativos a *Telenomus podisi* ashmead
 (hymenoptera: scelionidae).**

por

Lisonéia Fiorentini Smaniotto

Dissertação apresentada às nove horas do dia onze de fevereiro de dois mil e onze, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA, Linha de Pesquisa – Sistemas de Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco. A candidata foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho. *Aprovado*.....

Banca examinadora:



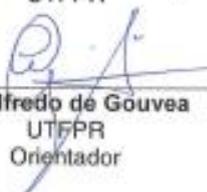
 Dr. Vanda Pietrowski
 UNIOESTE



 Dr. Michele Potrich
 UTFPR



 Dr. Everton Ricardi Lozano da Silva
 UTFPR



 Dr. Alfredo de Gouvea
 UTFPR
 Orientador

Visto da Coordenação:

 Prof. Dr. Idemir Citadin
 Coordenador do PPGAG

Dedico este trabalho aos meus pais,
Valdemar Smaniotto e Neuza Fiorentini
Smaniotto, pessoas que mais amo nessa
vida!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pelas oportunidades oferecidas.

Aos meus pais e irmãos, Rodrigo e Ricardo, que mesmo longe estavam sempre presentes, pelo amor, companheirismo, incentivo e confiança em mim, amo vocês!

A Dr^a. Michele Potrich pela sua amizade, paciência, ensinamentos, pela sua ajuda em tudo, agradeço a sua família também, Filipe e Flávio, pela paciência e compreensão que tiveram comigo.

Ao Dr. Alfredo de Gouvea pela oportunidade oferecida, pela sua amizade, orientação e ensinamentos.

Ao Dr.Sérgio Mazaro, Dr. Thomas N. Martin, pelos seus ensinamentos, orientações e disposição em sempre me atender.

Ao Jovenil Silva, laboratorista Embrapa-Soja, pela sua ajuda indispensável, envio de material sempre necessário para montar os experimentos e amizade construída.

Ao Valmir da Cunha Vieira, pela sua amizade, ajuda sempre presente, sua parceria. Muito obrigada!

Às amigas: Carla Pegorine, Silvana Simionato, Mariana Pizzatto e Daiane Luckmann, pelo auxílio na condução dos experimentos.

Ao Juliano Zanella, a Keli C. Fabiane, pelo auxílio no laboratório, apoio e amizade.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (*Campus* Dois Vizinhos e *Campus* Pato Branco) pela disponibilização de toda a infraestrutura.

“Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado”.

Roberto Shinyashiki.

RESUMO

SMANIOTTO, Lisonéia Fiorentini. **Seletividade de inseticidas alternativos a *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae)** 47 f Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

Este trabalho teve por objetivo verificar a seletividade de inseticidas alternativos ao parasitóide *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae). Para isto foram utilizados os inseticidas alternativos Compostonat, Natuneem, Natualho, Óleo de Gerânio, Pironat e Rotenat. Foram pulverizados 0,2 mL de cada produto, na concentração recomendada pelo fabricante, sobre cartelas (1,0 × 5,0 cm) contendo ovos de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). A testemunha constou da pulverização de água destilada. Realizou-se teste com chance de escolha, confinando uma fêmea de *T. podisi* com duas cartelas, uma pulverizada com o inseticida alternativo e a outra com a testemunha, sendo avaliada a taxa de parasitismo, analisando a repelência provocada pelo inseticida alternativo em relação a sua respectiva testemunha. O teste sem chance de escolha consistiu em duas estratégias de pulverização, pulverização pré-parasitismo e pulverização pós-parasitismo. A pulverização pré-parasitismo consistiu em confinar uma fêmea com uma cartela pulverizada com o inseticida alternativo, ou confinada com uma cartela da testemunha, enquanto a pulverização pós-parasitismo consistiu em confinar uma fêmea com uma cartela não pulverizada, após 24 h retirou-se a fêmea e foi realizada a pulverização com o inseticida alternativo ou com água destilada, sendo esta a testemunha. Neste teste, avaliou-se o taxa de parasitismo, porcentagem de emergência, longevidade dos adultos, período ovo-adulto e razão sexual dos parasitóides emergidos. Verificou-se que no teste com chance de escolha os inseticidas alternativos Compostonat, Natualho e Óleo de Gerânio afetaram a taxa de parasitismo. No teste sem chance de escolha a taxa de parasitismo foi afetada pelos inseticidas alternativos Rotenat no pós-parasitismo, Natualho e Óleo de Gerânio no pré-parasitismo, enquanto a emergência foi reduzida por Compostonat e Óleo de Gerânio no pré-parasitismo. O parâmetro período ovo-adulto foi afetado pelos produtos Natualho no pré-parasitismo para fêmeas e Óleo de Gerânio no pós-parasitismo para macho, a razão sexual foi reduzida por Natualho e Óleo de Gerânio nos pós-parasitismo. A longevidade foi diminuída pelos inseticidas alternativos Rotenat e Óleo de Gerânio no pré-parasitismo, e aumentada pelo Óleo de Gerânio no pós-parasitismo. Assim, Natuneem foi o único produto a apresentar seletividade a *T. podisi* em todos os parâmetros avaliados, porém, os demais inseticidas alternativos não são seletivos, tomando por base os testes aqui realizados, pois afetaram a maioria dos parâmetros avaliados, comprometendo o controle do inseto-praga.

Palavras-chave: *Euschistus heros*. Organismos não-alvos. Parasitóides.

ABSTRACT

SMANIOTTO, Lisonéia Fiorentini. **Selectivity of alternative insecticides to *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae)** 47 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

The aim of this study was to verify the selectivity of alternative insecticides to the egg parasitoid, *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae). The following products were evaluated: Compostonat, Natuneem, Natualho, Geranium Oil, Pironat and Rotenat. A quantity of 0.2 ml of each product, at the manufacturer's recommended concentration, was sprayed onto cards (1.0 × 5.0 cm) supporting the eggs of *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). The control was sprayed with distilled water. In this test, it was available the parasitism rate, emergency of percentage, adults longevity, period of adult-egg, sexual ration of the emerged parasitoids. It was verified that in the test with chance of choice, the alternative insecticides Compostonat, Natualho and Geranium oil affect the rate of parasitism. In the test with no-chance of parasitism choice the rate of parasitism was affected by the alternative insecticides Rotenat in the post-parasitism, Natualho and Geranium oil in the pre-parasitism, while the emergency was reduced by Compostonat and Geranium oil in the pre-parasitism. The parameter period adult-egg was affected by the products Natualho in pre-parasitism for females and Geranium oil in the post-parasitism for male, the sexual ration was reduced by Natualho and Geranium oil in the post-parasitism. The longevity was reduced by alternative insecticides Rotenat and Geranium oil in the pre-parasitism, and elevated by Geranium oil in the post-parasitism. Thus, Natuneem was the unique product to present selectivity to *T. podisi* in all the available parameters, although the other alternative insecticides are no selective, basing in the tests hear realized, because they affected the majority of the available parameters, compromising the control of prague- insect.

Keywords: *Euschistus heros*. Non-target organisms. Parasitoids.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Inseticidas alternativos utilizados em cultivos orgânicos, composição química e concentrações recomendadas.....	24
Tabela 2 - Taxa de parasitismo (\pm EP) de inseticidas alternativos, pulverizados sobre ovos de <i>Euschistus heros</i> , ao parasitismo de <i>Telenomus podisi</i> com chance de escolha. Temperatura $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$	28
Tabela 3 - Taxa de parasitismo (\pm EP) de <i>Telenomus podisi</i> em ovos de <i>Euschistus heros</i> pulverizados com inseticidas alternativos. Temperatura $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$	30
Tabela 4 - Período ovo-adulto (\pm EP) de <i>Telenomus podisi</i> emergidos de ovos de <i>Euschistus heros</i> pulverizados com inseticidas alternativos. Temperatura $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$	32
Tabela 5 - Porcentagem (\pm EP) de <i>Telenomus podisi</i> emergidos de ovos de <i>Euschistus heros</i> pulverizados com diferentes inseticidas alternativos Temperatura $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$	34
Tabela 6 - Longevidade média (\pm EP) de adultos <i>Telenomus podisi</i> emergidos de ovos de <i>Euschistus heros</i> pulverizados com produtos alternativos. Temperatura $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$	35
Tabela 7 - Razão sexual (\pm EP) de <i>Telenomus podisi</i> emergidos de ovos de <i>Euschistus heros</i> pulverizados com produtos alternativos. Temperatura $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 EMBASAMENTO TEÓRICO	14
2.1 SOJA (<i>Glycine max</i> L.).....	14
2.2 PERCEVEJO MARROM - <i>Euschistus heros</i> F.....	15
2.3 PARASITÓIDE DE OVOS.....	16
2.4 INSETICIDAS ALTERNATIVOS.....	17
2.4.1 Óleo de Gerânio (<i>Pelargonium sp.</i>).....	17
2.4.2 Natualho	18
2.4.3 Pironat	20
2.4.4 Rotenat.....	20
2.4.5 Natuneem.....	20
2.4.6 Compostonat	21
2.5 EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS SOBRE ORGANISMOS NÃO-ALVO..	21
.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 OBTENÇÃO E CRIAÇÃO DE <i>Telenomus Podisi</i> :	23
3.2 PRODUTOS UTILIZADOS.....	23
3.3 TESTE COM CHANCE DE ESCOLHA	24
3.4 TESTE SEM CHANCE DE ESCOLHA.....	25
3.4.1 Confinamento com Ovos Pulverizados Pré-parasitismo.....	25
3.4.2 Confinamento com Ovos Pulverizados Pós-parasitismo.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1 TESTE COM CHANCE DE ESCOLHA	31
4.2 TESTE SEM CHANCE DE ESCOLHA.....	30
5 CONCLUSÕES	38
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O percevejo *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), conhecido como percevejo marrom, é uma praga primária da cultura da soja, provocando danos irreversíveis no grão da soja, além de provocar alterações na composição química e no poder germinativo.

Para o controle de *E. heros* são, usualmente, utilizados inseticidas químicos tradicionais, no entanto, o controle biológico desta praga está em crescente desenvolvimento, destacando-se os parasitóides de ovos. Os principais parasitóides de ovos de percevejos são *Trissolcus basalus* (Wollaston) (Hymenoptera: Scelionidae) e *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) (CORRÊA-FERREIRA, 2002; CORRÊA-FERREIRA; PERES, 2003).

Dentre esses parasitóides, *T. podisi* apresenta preferência em parasitar ovos de *E. heros*, mas também parasita diferentes hospedeiros como *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) e *Nezara viridula* (Linnaeus) (Hemiptera: Pentatomidae), conhecidos como percevejo pequeno da soja e percevejo verde da soja, respectivamente (CORRÊA-FERREIRA; MOSCARDI, 1995; CORRÊA-FERREIRA, 2002).

Além dos parasitóides de ovos, a utilização de produtos conhecidos como “alternativos” vem tomando espaço na cultura da soja, em especial em cultivos orgânicos, sendo que esses podem ser utilizados de forma isolada ou em conjunto com outras técnicas de controle. Nesta linha, Silva (2010) verificou que produtos alternativos (Ecolife[®], Mattan Plus, Bion[®], Biogermex, Supermagro, Natural Neem, Planta Clean, Pironim) foram seletivos ao parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae), apresentando potencial para serem utilizados em associação.

Apesar dos produtos alternativos permitirem a associação com outras técnicas de controle, despertam a preocupação sobre seus possíveis efeitos nos parasitóides de ovos, principalmente os inseticidas naturais, já que ambos podem ser utilizados na mesma cultura e atuarem sobre o mesmo inseto-praga. Entretanto, há pouca informação sobre o efeito de inseticidas alternativos sobre organismos

não-alvos, em especial, sobre parasitóides de ovos. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade dos inseticidas alternativos utilizados na cultura da soja sobre o parasitóide de ovos *T. podisi*.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 SOJA (*Glycine max* L.)

A soja é uma leguminosa nativa da Ásia que pertence a família Fabaceae (COSTA, 1996), apresentando disseminação em todas as partes do mundo com áreas agricultáveis. O aumento da sua produtividade é gerada pela incorporação das tecnologias de produção e adaptação a diferentes condições climáticas (EMBRAPA, 2010 a).

No Brasil, a soja é considerada uma das principais fontes de renda de médios e grandes produtores, possuindo extensas áreas com implantação dessa cultura. Na safra brasileira de 2009/2010, o estado do Paraná apresentou 4.393.831 ha de área plantada, com produção de 13.993.274 t, representando aumento em relação as safras anteriores. Nessa mesma safra, o Paraná superou a produção do estado do Mato Grosso em 13 %, tornando-se o maior produtor de soja do Brasil (SEAB, 2010).

No cultivo da soja, são diversos os fatores que interferem no seu ciclo, influenciando sua produtividade, dentre esses, destacam-se os fatores climáticos, incidência de doenças e pragas. As pragas podem causar danos na cultura, provocando perdas desde a germinação até a colheita (GALLO et al., 2002), e após a inserção do plantio direto, houve um aumento no número de insetos-praga (PANIZZI et al., 2005). Dentre estes, ressalta-se a ordem Hemiptera, sub-ordem Heteroptera, representada por várias espécies de percevejos causadoras de danos, como percevejo verde (*N. viridula*), percevejo verde pequeno da soja (*P. guildinii*) e os percevejos barriga verde (*Dichelops furcatus*) (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae) e (*Dichelops melacanthus*) (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), porém, dentre essas espécies, tem destaque o percevejo marrom (*E. heros*).

2.2 PERCEVEJO MARROM - *Euschistus heros* F.

As ninfas do percevejo marrom são de coloração marrom ou cinza, com bordos serreados, apresentam algumas manchas distribuídas pelo corpo. Quando as ninfas eclodem, permanecem sobre os ovos até a mudança para o segundo ínstar, iniciando o processo alimentar e no terceiro ínstar iniciam a dispersão, tornando-se mais vorazes, completando o seu desenvolvimento ninfal em torno de 25 dias, atingindo a fase adulta. Nesta, é um inseto de aproximadamente 11 mm de comprimento, possui coloração marrom, com uma meia-lua branca no final do escutelo e 2 espinhos laterais no protórax. A cópula começa 10 dias após iniciar a fase adulta e as primeiras oviposições após o 13º dia, sendo realizadas em fileira dupla, com ovos de coloração amarela. Os insetos adultos apresentam longevidade média de 116 dias, podendo viver por mais de 300 dias (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; GALLO et al., 2002).

No Brasil, durante a década de 70, era uma praga secundária, apresentando baixa densidade populacional, mas tornou-se uma praga primária (KISHINO; ALVES, 1994; MEDEIROS; MEGIER, 2009, GODOY et al., 2010).

O percevejo marrom tem preferência pela cultura da soja, permanecendo nesta nos meses de novembro a abril, quando então produz três gerações e pode também ser encontrado em amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), porém em menor quantidade. No período de entressafra, o percevejo marrom pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e guandu (*Cajanus cajan* L.), sendo que nesta última, *E. heros* completa a quarta geração e entra em diapausa sob os restos culturais (principalmente sob folhas), permanecendo até a próxima primavera (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

E. heros é um inseto sugador que ao se alimentar introduz os estiletes na planta, causando injúrias aos tecidos vegetais, resultando murcha na planta e aborto de sementes (PANIZZI et al., 2000). A planta pode ser danificada em diferentes estruturas, porém, na soja, os grãos são os locais preferenciais, sendo que a sucção da seiva provoca manchas de coloração escura e/ou esbranquiçada, devido a entrada de micro-organismo, além de provocar alterações na composição química (MINER, 1966; VILLAS BÔAS et al., 1990) e no poder germinativo (BELORTE et al.,

2003, NUNES; CORRÊA-FERREIRA, 2002), tornando os grãos menores, enrugados, chochos e de coloração mais escura que o normal, além de causar retardamento na maturação da planta, dificultando a colheita (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

O controle desse percevejo é feito, usualmente, com inseticidas químicos como acefato, ciproconazol, cipermetrina, beta-ciflutrina, endossulfan, lambda-cialotrina + tiametoxam, parationa-metílico, zeta-cipermetrina, clorpirifós, metaminodofós, fenitrotiona (AGROFIT, 2010), mas esses inseticidas podem selecionar gerações de percevejos resistentes (SOSA – GOMEZ et al., 2001). Sendo assim, o controle biológico com a utilização de parasitóides de ovos (*T. basalis* e *T. podisi*) é um método de controle promissor, visando a diminuição dos inseticidas e contornando assim a seleção de percevejos mais resistentes (CORRÊA-FERREIRA, 2002).

2.3 PARASITÓIDE DE OVOS

No controle biológico de percevejos da soja, destacam-se os parasitóides de ovos *T. basalis* e *T. podisi*. Sendo que, para *E. heros*, *T. podisi* apresenta preferência para parasitar.

T. podisi é um microhimenóptero que, quando adulto, apresenta coloração preta e 1 mm de comprimento. Nessa fase, tem vida livre e deposita seus ovos no interior dos ovos de diferentes percevejos, como *P. guildinii* e *N. viridula* (CORRÊA-FERREIRA, 1993). A distribuição de *T. podisi* vai desde a região Centro-Oeste (MEDEIROS et al., 1997), até o sul do país (MOREIRA; BECKER, 1986).

No interior do ovo do hospedeiro esses parasitóides passam pelas fases de ovo, larva e pupa, sendo que 10-12 dias após o parasitismo, quando completa o seu desenvolvimento, os adultos emergem. Os machos emergem de um a dois dias antes que as fêmeas, e após a emergência dessas, está apta para iniciar a oviposição. As fêmeas apresentam fecundidade média de 250 ovos, depositados nos primeiros dias de vida (CORREA-FERREIRA, 1993).

Os parasitóides *T. podisi* e *T. basalis* têm ocorrência natural nas lavouras de soja, porém, o uso inadequado de inseticidas e a falta de locais de refúgio, que são necessários para sua sobrevivência no período de entressafra, são fatores que prejudicam a sua eficiência. Frente a isso, recomenda-se que os ovos previamente parasitados em laboratórios especializados sejam liberados nas primeiras semeaduras, quando os percevejos estão começando a colonização na cultura e iniciando a oviposição. É recomendada a liberação de 5.000 adultos desses parasitóides por hectare ou cartelas contendo o mesmo número de ovos de percevejo parasitados pelo parasitóide (EMBRAPA, 2010 b).

2.4 INSETICIDAS ALTERNATIVOS

A busca por métodos alternativos de controle que possam ser inseridos no manejo integrado de pragas vem sendo preconizado nas culturas, com a finalidade de reduzir a utilização de produtos sintéticos e, conseqüentemente, diminuir os impactos ambientais e a seleção de insetos resistentes, provocados por esses inseticidas. No mercado, atualmente, existem diferentes produtos para suprir essa necessidade, como por exemplo: Óleo de Gerânio, Natualho, Pironat, Rotenat, Natuneem e Compostonat.

2.4.1 Óleo de Gerânio

O gerânio (*Pelargonium* sp.) é uma planta pertencente à família Geraniaceae, originário da África do Sul, utilizado principalmente em ornamentações, mas também utilizado para extração de tanino e tinturas (FABICHAK, 1988; JARDICENTRO, 2010), além de apresentar componentes para fins inseticidas (VIVA A VIDA, 2010). O óleo essencial obtido do gerânio apresenta na sua composição: geraniol, borneol, citronelol, linalol, termineol, limoneno,

felandreno, pineno (IAC 2010). O Óleo de Gerânio é comercializado para fins de inseticidas, contudo, é escassa a literatura que comprova essa propriedade. Em experimentos desenvolvidos por Lima et al (2010), foram mergulhadas folhas de couve em óleo essencial de anis-estrelado (*Ilicium verum* L.), o qual possui na sua composição química geraniol. Posteriormente, foi observado número significativamente inferior de pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphidae) na folhas de couve, demonstrando que esse óleo apresenta repelência a esse inseto. Malerbo-Souza e Nogueira-Couto (1998) verificaram repelência a *Apis mellifera* (L.) (Hymenoptera: Apidae) quando ofereceram xarope juntamente com óleo de citronela (possui como principal componente citonelo).

2.4.2 Natualho

Naturalho é um produto proveniente do extrato de alho (*Allium sativum* L.) obtido através de extração a frio e solvente natural, o que lhe garante total solubilidade em água, apresentando aspecto líquido levemente amarelado e pH entre 6 a 8. É recomendado como desalojante natural para Trips (*Thrips* sp.) e repelente moderado para alguns insetos (NATURAL RURAL, 2010). O extrato de alho possui vários compostos organosulfurados que têm atividade inseticida, sendo o principal o dialil-disulfito (THOMAS; CALLAGHAN, 1999).

Xavier (2009) realizou trabalhos de seletividade de Naturalho sobre organismos não-alvos, verificando que a utilização deste na dosagem recomendada pelo fabricante apresentou toxicidade para larvas e adultos de *A. mellifera*. No entanto, o mesmo produto não apresentou toxicidade para a abelha *Nannotrigona testaceicornis* (Lepetier) (Hymenoptera: Apidae).

Além de efeito inseticida, Coimbra et al (2006), utilizando extratos de bulbilhos de alho, observaram que o mesmo aplicado sobre fitonematóide *Scutellonema bradys* (Steiner e Leheew) em fase juvenil e adulto, inibiu a mobilidade (95%) e posteriormente causou mortalidade (63,8%).

2.4.3 Pironat

De acordo com o fabricante, Pironat (extrato pirolenhoso) é obtido através da pirólise da madeira, um concentrado com mais de 100 substâncias químicas, sendo boa parte destas com participação ativa e natural nos processos de crescimento e de defesa das plantas e da microfauna a elas associada. Sua composição possui 10% de concentrado de moléculas formadas no processo de pirólise, destacando-se, ácido acético, guaiacol, metilguaiacol, siringol, metilsiringol, fenol e cresol. Apresenta eficiência na estabilização da população de nematóides, ajuda a proporcionar ambiente favorável para o desenvolvimento de microorganismos benéficos, atuante também em repelência de insetos e prevenção a algumas doenças (NATURAL RURAL, 2010).

Azevedo et al (2005) testaram o extrato pirolenhoso, principal componente do produto Pironat, no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) e verificaram 67% de eficiência no controle de ninfas em plantas de meloeiro. No entanto, em trabalho desenvolvido por Azevedo et al., (2007) foi testado o produto Pironat para controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), observando mortalidade de 7,9%. Porém, de acordo com o autor, esse produto contém substâncias com participação ativa e natural nos processos de defesa dos grãos, tornando-os mais resistentes ao ataque de insetos-pragas.

2.4.4 Rotenat

O produto comercial Rotenat é um composto a base de extrato de *Derris* sp. (Timbó) e ácidos graxos, sendo seu princípio ativo a rotenona a 5% de rotenona no produto (NATURAL RURAL, 2010). A rotenona é um composto natural presente em algumas plantas da família Fabaceae, encontradas na América do Sul e na Ásia (ISMAN, 2006), apresentando propriedades inseticidas e acaricidas, sendo utilizada contra lagartas, besouros, pulgas, pulgões, cigarrinhas, moscas, cochonilhas e

ácaros. Esse componente causa efeitos tóxicos nos músculos e nervos, impedindo que o inseto alimente-se, causando a morte após algumas horas ou dias (XAVIER, 2009). Em trabalhos realizados com rotenona sobre organismos não-alvos, foi observado que o mesmo tem efeito tóxico e de repelência em adultos de *A. mellifera*, no entanto, não apresenta efeito tóxico sobre a abelha *N. testaceicornis* (XAVIER, 2009).

2.4.5 Natuneem

Natuneem é um composto a base de óleo de nim, revigorante orgânico, óleo de mamona, extratos vegetais bioativos e veículo (NATURAL RURAL, 2010). O Nim (*Azadirachta indica* Juss.) é uma árvore que pertence à família Meliaceae, originária da Índia e de Myanmar. O Nim é utilizado como planta medicinal, adubo, alimento para animais e como inseticida. Dentre os compostos químicos da planta, destacam-se azadiractina, melianona, gedunina, entre outros, tendo ação sobre mais de quatrocentas espécies de insetos e ácaros, causando múltiplos efeitos, como repelência, fagodeterrência e regulador de crescimento (MARTINEZ, 2002).

Mikami e Ventura (2008) observaram que o óleo de nim aplicado em larvas do besouro *Microtheca punctigera* (Stal) (Coleoptera: Chrysomelidae), praga da família das Brassicaceae, provoca mortalidade de 100% em concentração de 1%. Machos em fase adulta foram repelidos pelo óleo em teste de múltipla escolha, e larvas com múltiplas e sem chance de escolha sofreram deterrência. Em teste com Dalneem (produto comercial a base de *A. indica*), Dequech et al., (2009) observaram controle eficiente de larvas de traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) a partir do segundo, quinto e sexto dia após a aplicação, com controle de 48,15%, 80,49% e 79,83% respectivamente.

Em trabalhos de avaliação da seletividade de produtos a base de nim sobre organismos não-alvos, Xavier (2009) notou que este foi tóxico a abelhas adultas de *A. mellifera*, aumentando a sua toxicidade de acordo com o tempo de exposição.

Silva (2010), também testando o produto Pironin, percebeu que quando este foi aplicado sobre ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) e

posteriormente oferecidos a *T. pretiosum*, o mesmo provocou repelência. Quando realizado teste sem chance de escolha, o autor verificou que o produto não apresentou interferência em relação ao número de ovos parasitados, percentual de adultos emergidos, razão sexual e ciclo ovo-adulto, verificando que esse produto apresenta seletividade.

2.4.6 Compostonat

Compostonat é um produto composto de extratos de nim, timbó, gerânio e pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC), utilizado no controle de trips, pulgão, lagartas, ácaros, percevejos e moscas brancas. Sua utilização é recomendada para frutíferas, hortaliças, ornamentais, e grandes culturas como soja e milho (NATURAL RURAL, 2010).

Estrela et al. (2006) verificaram que óleo essencial de *P. hispidinervum* apresenta efeito inseticida quando aplicado a praga *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae), o qual ocasionou mortalidade acima de 70%. Fazolin et al. (2007) observaram que o óleo essencial de *P. hispidinervum* também tem atividade inseticida, apresentando toxicidade para larvas de *Tenebrio molitor* (L) (Coleoptera: Tenebrionidae), o qual em concentração acima de 3,0% mostrou mortalidade superior a 80%.

2.5 EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS SOBRE ORGANISMOS NÃO-ALVO.

Com a preocupação de diminuir a quantidade de produtos sintéticos no ambiente juntamente com o manejo integrado de pragas, por muitas vezes, é necessária a utilização de mais de um método de controle. Com isto, muitos pesquisadores estão testando a compatibilidade e a seletividade de produtos

alternativos sobre organismos não-alvos para verificar se há ou não interferência e sugerir a utilização associada.

Gonçalves-Gervásio e Vendramim (2004) desenvolveram trabalho com extratos de semente de nim sobre ovos de *A. kuehniella* e verificaram que em teste com livre escolha houve diminuição de parasitismo por *T. pretiosum*, sendo 15,2 ovos parasitados no tratamento e 49,4 ovos parasitados na testemunha. Quando o teste foi sem chance de escolha também verificou diminuição em ovos parasitados, sendo 50,7 ovos parasitados no tratamento e 87,3 ovos parasitados na testemunha, a emergência também foi afetada com 87,7% no tratamento e 99,3% na testemunha.

Kraemer et al (2007) observaram que a utilização de extrato de alho, capim limão (*Cymbopogon citratus* DC), cúrcuma (*Curcuma longa* L.) e cravo (*Tagetis erecta* L), pulverizados sobre ovos de *A. kuehniella* oferecidos a *T. pretiosum*, não interferiram no parasitismo, porcentagem de emergência e razão sexual, enquanto o único extrato que reduziu o parasitismo foi o extrato de arruda.

Silva (2010) testou a seletividade de diferentes produtos sobre *T. pretiosum*, verificando que extrato de crisântemo e calda sulfocálcica, quando aplicados previamente ao parasitismo, reduziram este. Entretanto, os produtos Pironin, Ecolife, Mattam Plus, Bion, Planta Clean, Natural Neem e Super Magro não interferiram no número de ovos parasitados, porcentagem de adultos emergidos, razão sexual, ciclo ovo-adulto e longevidade do parasitóide.

Para o gênero *Telenomus*, até o momento, não foram encontrados na literatura trabalhos sobre a seletividade e interferências de produtos alternativos sobre parâmetros biológicos de insetos desse gênero. Todavia, esse conhecimento é importante para os produtores que utilizam controle biológico e produtos alternativos, para que possam utilizar ou não em associação na cultura da soja, ou em outra cultura necessária.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiologia e Bioquímica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – *Campus Dois Vizinhos*. Para o início dos trabalhos, foi estabelecida a criação do parasitóide *T. podisi*, na sequência, foram realizados os bioensaios de seletividade, divididos em dois testes: teste com chance de escolha e teste sem chance de escolha, este último com pulverização pré-parasitismo e pós-parasitismo.

3.1 OBTENÇÃO E CRIAÇÃO DE *Telenomus podisi*:

Para iniciar a criação de *T. podisi*, foram disponibilizadas pela EMBRAPA/SOJA-CNPSO, cartelas contendo ovos de *E. heros* parasitados por *T. podisi*. Estas cartelas foram mantidas em câmara climatizada ($26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$) até a emergência de *T. podisi*. Após a emergência, foram oferecidos ovos de *E. heros* e como alimento ao parasitóide foi disponibilizado um filete de mel na lateral do frasco (garrafa pet adaptada) de criação até a utilização nos experimentos.

3.2 PRODUTOS UTILIZADOS.

Para a realização desses bioensaios foram usados inseticidas alternativos comerciais certificados no cultivo de diferentes culturas, obtidos de empresas especializadas (Tabela 1).

As caldas dos inseticidas alternativos foram preparadas em frascos becker contendo 100 mL de água destilada, preparados e utilizados nas concentrações recomendadas pelo fabricante. Para a pulverização foi utilizado um aerógrafo Pneumatic Sagyma acoplado a um compressor de ar da marca Fanem com pressão

constante $1,2 \text{ Kg} \cdot \text{cm}^{-1}$. Foi pulverizado 0,2 mL da calda ou testemunha, sendo esta quantidade suficiente para cobrir as cartelas. Estes procedimentos foram realizados em todas as etapas do trabalho.

Tabela 1 - Inseticidas alternativos utilizados em cultivos orgânicos, composição química e concentrações recomendadas.

Produto	Uso	Composição ¹	Concentração recomendada
Compostonat	INS	Neem, timbó, gerânio, pimenta longa e outros extratos	1 l / 1000 l
Naturalho	INS	Extrato de alho	30 ml / 100 l
Natuneem	INS	Óleo de nim, revigorante orgânico, óleo de mamona, extratos vegetais bioativos e veículo	50 ml / 100 l
Óleo de Gerânio	INS	Não fornecida pelo fabricante	1 l / 1000 l
Pironat	INS	Composto de diferentes espécies de madeira	1l / 1000 l
Rotenat	INS	Extrato de <i>Derris</i> sp e ácidos graxos, principio ativo rotenona	1l / 6 l

¹ Composição informada pelo fabricante.

3.3 TESTE COM CHANCE DE ESCOLHA

O teste com chance de escolha, visando avaliar a preferência de oviposição de *T. podisi* em ovos de *E. heros* mediante a possibilidade de escolher entre ovos tratados ou não com inseticidas alternativos, foi realizado com a metodologia adaptada de Potrich (2010). Assim, cada duas cartelas com $1,0 \times 5,0$ cm contendo 25 ovos não parasitados de *E. heros* foram pulverizadas com 0,2 mL da calda previamente preparado, totalizando 20 cartelas por produto. O mesmo foi realizado para a testemunha, pulverizando-se com água destilada.

Em seguida, uma cartela pulverizada com um inseticida alternativo e uma cartela pulverizada com a testemunha foram acondicionadas em um tubo de vidro de fundo chato ($10 \times 2,5$ cm) fechados com filme de PVC. Cada tubo foi considerado uma repetição, e cada tratamento constou de 20 repetições. Na sequência, uma fêmea de *T. podisi*, com no máximo 72 hs de emergência, alimentada e copulada foi confinada dentro de cada tubo por 24 hs, sendo os mesmos mantidos em câmara climatizada (26 ± 2 °C, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$). Após 24 horas de confinamento, as fêmeas foram retiradas e as cartelas permaneceram nos tubos,

retornando para a câmara climatizada nas condições descritas. Os ovos de *E. heros* foram observados diariamente a fim de avaliar o parasitismo, quando parasitados foram identificados pela coloração enegrecida, e então contabilizados.

A taxa de parasitismo foi calculada comparando cada um dos inseticidas alternativos com a respectiva testemunha, sendo o número de ovos parasitados em ambos (testemunha e tratamento) considerado como 100%, seguindo a equação: $TaxaPTrat = OpTrat / (OPTrat + OPTest) \times 100$, onde: *TaxaPTrat* = taxa de parasitismo no tratamento, *OPTrat* = ovos parasitados no tratamento (inseticidas alternativos) e *OPTest* = ovos parasitados na testemunha. Para a obtenção da taxa de parasitismo da testemunha, subtraiu-se a taxa de parasitismo do tratamento de 100%.

Cada inseticida alternativo avaliado foi comparado com sua respectiva testemunha, sendo submetidos à análise de duas amostras relacionadas através do teste não paramétrico de Wilcoxon, com auxílio do programa estatístico BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

3.4 TESTE SEM CHANCE DE ESCOLHA

3.4.1 Ovos Pulverizados Pré-parasitismo

Para realização do teste sem chance de escolha foi utilizada metodologia adaptada de Potrich et al (2009), na qual cartelas contendo 25 ovos não parasitados de *E. heros* foram pulverizadas, com a mesma metodologia de aplicação descrita no teste com chance de escolha, com 0,2 mL do inseticida alternativo, totalizando 20 cartelas por produto, o mesmo foi realizado para a testemunha, pulverizando-se 20 cartelas com água destilada. Após a pulverização, cada cartela foi colocada em um tubo de vidro de fundo chato (10 × 2,5 cm), dentro deste tubo foi liberada uma fêmea de *T. podisi* com no máximo 72 hs de emergência, por 24 h, já copulada, sem alimento. Posteriormente, foi fechado o tubo de vidro de fundo de chato com filme de

PVC, sem adição de alimento. Estes tubos foram acondicionados em câmara climatizada ($26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$). Após 24 hs, as fêmeas foram retiradas e os tubos com os tratamentos retornaram para a câmara climatizada nas mesmas condições, sendo os ovos observados diariamente até a emergência dos parasitóides.

Foram avaliados taxa de parasitismo, período ovo-adulto, porcentagem de adultos emergidos, longevidade dos insetos emergidos e razão sexual.

A taxa de parasitismo foi obtida utilizando-se a equação $TaxaPTrat = OpTrat/OPTrat + OPTest \times 100$, em que: $TaxaPTrat$ = taxa de parasitismo no tratamento, $OPTrat$ = ovos parasitados no tratamento e $OPTest$ = ovos parasitados na testemunha, sendo a porcentagem de ovos parasitados feita em relação a 25 ovos.

O período ovo-adulto foi obtido através da equação $\sum(np \times dx + np \times dy + \dots + np + dn)/Tp$, onde np: número de parasitóides emergidos no dia, d: dia em que ocorreu a emergência, Tp: total de parasitóides emergidos. Sendo esta equação aplicada para período ovo-adulto de fêmeas e período ovo-adulto de machos.

A porcentagem de adultos emergidos foi calculada pela fórmula $Pe = Te/To \times 100$, em que Pe = Porcentagem de emergência, Te = Total de emergidos e To = Total de ovos parasitados.

A longevidade foi obtida através da equação $\sum(np \times dx + np \times dy + \dots + np + dn)/De$, onde np: número de parasitóides emergidos no dia, d: total de dias de parasitismo até emergência, De: número de dias de emergência.

A Razão sexual foi obtida utilizando-se a fórmula $R = T\♂ / T\♂ + T\♀$ onde R = razão sexual, $T\♀$ = total de fêmeas emergidas, $T\♂$ = total de machos emergidos.

3.4.2 Ovos Pulverizados Pós-parasitismo

Quarenta cartelas com ovos não parasitados de *E. heros* foram colocadas de forma individualizada em tubos de vidro de fundo chato fechado com filme de PVC e, junto com cada cartela foi confinada uma fêmea de *T. podisi*, com no máximo 72 hs de emergência, por 24 hs, sem alimentação, mantidas nas mesmas condições de temperatura, fotofase e umidade descritas anteriormente. Em seguida as fêmeas foram retiradas e, de 40 cartelas parasitadas, 20 cartelas foram pulverizadas com um dos inseticidas alternativos testados e 20 cartelas foram pulverizadas com água destilada. Estas cartelas foram individualizadas novamente nos respectivos tubos de vidro de fundo chato, fechados com filme de PVC e retornaram para a câmara climatizada.

Os parâmetros biológicos avaliados foram: taxa de parasitismo, porcentagem de adultos emergidos, razão sexual, período ovo-adulto e longevidade dos adultos emergidos.

O delineamento experimental utilizado para ambos os ensaios foi inteiramente casualizado, os dados da etapa anterior 3.4.1 e desta foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, sendo a relação entre os tratamentos (pré e pós-parasitismo) comparados pelo teste não paramétrico de Mann Whitney com auxílio do programa estatístico BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 TESTE COM CHANCE DE ESCOLHA

Os inseticidas alternativos Rotenat, Pironat e Natuneem pulverizados sobre ovos de *E. heros* não repeliram o parasitismo de *T. podisi*, não diferindo significativamente da testemunha. No entanto, os inseticidas alternativos Compostonat, Natualho e Óleo de Gerânio, quando pulverizados sobre ovos de *E. heros*, provocaram repelência ao parasitismo de *T. podisi*, com 12,4%, 26,3% e 27,3% de ovos parasitados, nos respectivos tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 - Taxa de parasitismo (\pm EP) de inseticidas alternativos, pulverizados sobre ovos de *Euschistus heros*, ao parasitismo de *Telenomus podisi* com chance de escolha. Temperatura $26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$.

Tratamento	Nº de ovos por cartela	% de ovos parasitados
Testemunha	25	87,6 \pm 5,18 a
Compostonat	25	12,4 \pm 5,18 b
p		0,01
Testemunha	25	62,2 \pm 8,61 a
Rotenat	25	37,8 \pm 8,61 a
p		0,28
Testemunha	25	73,7 \pm 7,91 a
Naturalho	25	26,3 \pm 7,91 b
p		0,02
Testemunha	25	46,2 \pm 8,59 a
Pironat	25	53,8 \pm 8,59 a
p		0,55
Testemunha	25	67,6 \pm 8,83 a
Natuneem	25	32,4 \pm 8,83 a
p		0,10
Testemunha	25	72,7 \pm 8,66 a
Óleo de Gerânio	25	27,3 \pm 8,66 b
p		0,05

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Wilcoxon ($p < 0,05$).

Nesse experimento realizado com chance de escolha, não foi observado repelência a *T. podisi* quando ovos de *E. heros* foram pulverizados com o produto Rotenat, porém, seu princípio ativo, a rotenona, apresenta efeito tóxico e de

repelência em adultos de outro inseto da ordem Hymenoptera, a abelha *A. mellifera*, considerada também um organismo não alvo (XAVIER, 2009).

O inseticida alternativo Pironat, conhecido também pelo seu princípio ativo, o extrato pirolenhoso, apresenta dentre suas funções a de controlar e repelir insetos (NATURAL RURAL, 2010). Essas funções foram confirmadas por Azevedo et al. (2007) que, com a utilização de Pironat, verificaram o controle de *C. maculatus* (caruncho do feijão) e ninfas de *B. tabaci* (biótipo B) (mosca-branca), além da repelência aos adultos desta última espécie. Apesar dos efeitos comprovados do inseticida alternativo Pironat sobre insetos-praga, no presente trabalho, este não repeliu o parasitismo de *T. podisi* sobre ovos de *E. heros*. Este é um fator positivo, pois o produto, além de não afetar o parasitismo de *T. podisi*, pode ser utilizado para o controle de *E. heros*, e tem potencial para ser utilizado em associação.

Não foi verificado, nesse trabalho, repelência do Natuneem ao parasitismo de *T. podisi*, apesar de ser descrito como apresentando propriedades repelentes. Silva (2010) notou que a pulverização do inseticida alternativo Pironim (composição a base de nim e extrato pirolenhoso, semelhante ao produto testado no presente trabalho) sobre ovos de *A. kuehniella* não provocou repelência ao parasitismo de *T. pretiosum*. Desse modo, ambos os trabalhos analisaram que os produtos a base de nim não repeliram os parasitóides de ovos e recomendam sobre a possível associação destes métodos de controle.

O efeito de repelência que o inseticida alternativo Compostonat apresentou no presente trabalho, provocando repelência significativa no parasitismo de *T. podisi*, não foi observado por Bellon (2010), quando aplicado o produto em folhas de mandioca, não apresentando repelência sobre a oviposição do percevejo de renda *Vatiga manihotae* (Drake) (Hemiptera: Tingidae), o que pode ser atribuído por serem insetos de ordens diferentes.

O inseticida alternativo Natualho é indicado como repelente de insetos, o que foi comprovado neste estudo, em que o mesmo, quando aplicado em ovos de *E. heros*, provocou repelência a oviposição de *T. podisi*. Essa repelência causada pelo produto não é um resultado positivo, pois a repelência reduz o parasitismo de *T. podisi*, conseqüentemente, diminui as possibilidades de controle de percevejos.

O inseticida Óleo de Gerânio, que é composto de geraniol e citronelol, apresenta, dentre suas funções, a de repelir e controlar insetos (IAC, 2010). Essas funções foram confirmadas por Lima et al. (2010), os quais observaram que o

composto geraniol mostra repelência ao pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphidae). Trabalho desenvolvido por Malerbo-Souza e Nogueira-Couto (1998) verificaram repelência a *A. mellifera* causado pelo citronelol, quando foi aplicado óleo de citronela juntamente com xarope e oferecido ao insetos.

4.2 TESTE SEM CHANCE DE ESCOLHA

Quando fêmeas de *T. podisi* foram confinadas com ovos de *E. heros* pulverizados com os diferentes inseticidas alternativos previamente ao parasitismo, constatou-se que os inseticidas alternativos Natualho e Óleo de Gerânio reduziram significativamente a taxa de parasitismo, para 31,1% e 24,4%, respectivamente, quando comparados às testemunhas (79,4% e 51,4% de ovos parasitados) (Tabela 3).

Tabela 3 - Taxa de parasitismo (\pm EP) de *Telenomus podisi* em ovos de *Euschistus heros* pulverizados com inseticidas alternativos. Temperatura $26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$.

Tratamento	N	Pré-Parasitismo	Pós-Parasitismo
Testemunha	25	32,4 \pm 3,32 a	33,2 \pm 3,93 ab
Natuneem	25	38,8 \pm 4,25 a	29,4 \pm 5,01 bc
Rotenat	25	30,2 \pm 6,02 a	16,0 \pm 2,28 c
Compostonat	25	27,8 \pm 4,24 a	50,8 \pm 4,44 a
p		0,45	<0,01
Testemunha	25	79,8 \pm 3,11 a	65,6 \pm 4,70 a
Naturalho	25	31,1 \pm 6,22 b	66,0 \pm 5,73 a
p		<0,01	0,68
Testemunha	25	51,4 \pm 3,12 a	46,8 \pm 5,27 b
Pironat	25	39,3 \pm 4,39 ab	57,6 \pm 2,80 ab
Óleo de Gerânio	25	24,4 \pm 4,36 b	62,4 \pm 3,13 a
p		<0,01	0,04

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Kruskal Wallis ($p < 0,05$).

Naturalho e Óleo de Gerânio apresentaram efeito negativo sobre o parasitismo de *T. podisi*, como também pode ser observado quando o teste foi com chance de escolha (Tabela 2). Essa repelência provocada pelo Naturalho pode ser causada pelo Alicina (STADNIK et al., 2004), principal componente do alho e

responsável pelo seu odor característico. Burg e Mayer (1997) indicam a utilização de macerado de alho como repelente a diferentes tipos de insetos. A repelência de alho também foi confirmada à lagarta *Junonia evarete* Cramer (Lepidoptera: Nymphalidae) (FERNANDES et al., 2006).

O inseticida alternativo Rotenat, quando pulverizado após o parasitismo sobre ovos de *E. heros*, provocou redução, com 16% de ovos parasitados no respectivo tratamento, comparado com a testemunha que apresentou 33,2%. Para essa diminuição após o parasitismo existe a possibilidade de o produto ter penetrado no ovo do hospedeiro já parasitado, ocasionando a morte do parasitóide, dentro deste, antes que chegasse a fase de pré-pupa, fase em que o ovo passa a apresentar coloração enegrecida, caracterizando o parasitismo e permitindo sua identificação. Além disso, a toxicidade da rotenona é dada pela inibição que esta provoca na cadeia respiratória mitocondrial, reduzindo o consumo de oxigênio (IPCS 1992) e a produção de ATP (adenosina trifosfato), necessária ao metabolismo e desenvolvimento do organismo. A ocorrência desses fatores pode ocasionar a morte do parasitóide, antes mesmo da fase adulta.

Apesar do produto Natuneem, nesta pesquisa, não apresentar diferença significativa da sua testemunha quanto ao parasitismo, Oliveira et al. (2003) observaram redução no parasitismo de *T. pretiosum* quando pulverizaram óleo de nim sobre os ovos do hospedeiro *A. kuehniella*. Gonçalves-Gervasio e Vendramim (2004) perceberam que o extrato aquoso de sementes de nim pulverizadas sobre ovos de *A. kuehniella* reduziram o parasitismo de *T. pretiosum*. No presente estudo com *T. podisi*, o produto Natuneem não mostrou redução no parasitismo, isso pode ter ocorrido devido a concentração recomendada não ser suficiente para afetar esse parâmetro de *T. podisi*, ou mesmo, pelo fato deste parasitóide apresentar algum fator de resistência a este produto.

Quando os produtos Natuneem, Rotenat e Compostonat foram aplicados previa e posteriormente ao parasitismo sobre ovos de *E. heros* não provocaram diferenças significativas ao período ovo-adulto de *T. podisi*, em relação a fêmeas e machos, tanto quando comparados com a testemunha quanto comparados entre as estratégias de pulverização (Tabela 4).

Tabela 4 - Período ovo-adulto (\pm EP) de *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Euschistus heros* pulverizados com inseticidas alternativos. Temperatura $26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$.

Tratamento	Período ovo-adulto fêmeas			Período ovo-adulto machos		
	Pré-parasitismo	Pós-Parasitismo	p	Pré-parasitismo	Pós-Parasitismo	p
Testemunha	13,7 \pm 0,22 a	13,3 \pm 0,12 a		12,8 \pm 0,17a	12,5 \pm 0,15 a	
Natuneem	13,3 \pm 0,25 aA	13,3 \pm 0,18 aA	0,84	13,0 \pm 0,04aA	13,5 \pm 0,47 aA	0,19
Rotenat	13,3 \pm 0,17 aA	13,0 \pm 0,21 aA	0,14	12,6 \pm 0,49 aA	12,5 \pm 0,34 aA	0,26
Compostonat	13,2 \pm 0,40 aA	13,3 \pm 0,14 aA	0,47	12,0 \pm 0,27 aA	12,7 \pm 0,49 aA	0,25
p	0,64	0,05		0,09	0,06	
Testemunha	13,2 \pm 0,11 a	13,0 \pm 0,10 a		11,6 \pm 0,09 b	11,3 \pm 0,09 b	
Naturalho	11,2 \pm 0,35 bA	13,7 \pm 0,44 aA	<0,05	13,0 \pm 0,17 aA	13,5 \pm 0,34 aA	0,63
p	<0,01	0,05		<0,01	<0,01	
Testemunha	16,8 \pm 0,14 a	16,8 \pm 0,16 a		16,4 \pm 0,11 a	16,0 \pm 0,10 a	
Pironat	17,0 \pm 0,19 aA	16,9 \pm 0,08 aA	0,96	16,1 \pm 0,05 aB	15,8 \pm 0,12 aA	0,01
Óleo de gerânio	17,1 \pm 0,09 aA	16,7 \pm 0,14 aA	0,07	16,2 \pm 0,14 aA	16,2 \pm 0,07 bA	0,62
p	0,45	0,50		0,31	0,03	

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Kruskal Wallis ($p < 0,05$).

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Mann Whitney ($p < 0,05$).

O produto Naturalho, pulverizado previamente ao parasitismo, provocou diminuição na média do período ovo-adulto de *T. podisi*, 11,2 dias enquanto na testemunha apresentaram 13,2 dias. Tanto na pulverização pré quanto na pós-parasitismo, o produto Naturalho causou um aumento no período ovo-adulto dos machos de 13,0 e 13,5 dias, respectivamente, quando comparado a sua testemunha, em que o período ovo-adulto foi de 11,6 e 11,3 dias. Esse resultado de aumento no período ovo-adulto pode ser considerado negativo para o parasitóide, sendo que período ovo-adulto mais longo não é interessante do ponto de vista do controle a campo, acarretando na demora de emergência de adultos, diminuindo o número de progênes ao longo do tempo (POTRICH, 2010).

O produto Pironat não interferiu no período ovo adulto de fêmeas e machos quando comparado com suas respectivas testemunhas, tanto no pré quanto pós-parasitismo. Comparando as estratégias de pulverização, verifica-se que a pulverização pré-parasitismo apresentou maior média de período ovo-adulto de machos, e, nesse caso, a melhor forma de aplicação foi a pós-parasitismo, que diminui o período ovo-adulto para 15,8, supondo que a campo apresentaria maior número de gerações durante um ano (Tabela 4).

O período ovo-adulto de fêmeas de *T. podisi* não foi interferido quando o Óleo de Gerânio foi pulverizado sobre ovos de *E. heros* previamente e

posteriormente ao parasitismo, comparado a sua respectiva testemunha, entretanto o período ovo-adulto de machos de *T. podisi*, quando a pulverização foi posterior ao parasitismo, observa-se aumento no período ovo-adulto 16,23 dias.

Valores de período-ovo adulto obtidos neste estudo foram semelhantes aos observados por Torres et al. (1997) por 12,7 dias de *T. podisi* em ovos de *Podisus nigrispinus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae). Cividanes et al. (1998) notaram período ovo-adulto entre 14 e 16 dias para *T. podisi*, emergidos de ovos de *Piezodorus guildinii* (West) (Hemiptera: Pentatomidae). Médias de período ovo-adulto maiores que as obtidas neste experimento podem estar ligadas às espécies de hospedeiro de menor preferência de *T. podisi*, uma vez que este apresenta preferência por *E. heros* (CORRÊA-FERREIRA, 1993). Quando *T. podisi* parasita outros hospedeiros pode ocorrer um aumento no período ovo-adulto, que pode estar ligado à quantidade e qualidade nutricional do ovo que cada espécie de percevejo possui para o desenvolvimento do parasitóide.

Na análise do parâmetro porcentagem de emergência de *T. podisi*, comparando as estratégias de pulverização, os inseticidas alternativos Natuneem, Rotenat, Natualho e Óleo de Gerânio não afetaram esse parâmetro, tanto na pulverização pré-parasitismo quanto na pulverização pós-parasitismo. Entretanto, porcentagem de emergência de *T. podisi* quando ovos de *E. heros* foram pulverizados previamente ao parasitismo com o inseticida alternativo Compostonat foi inferior à testemunha, apresentando 11,0% e 79,7% de emergência, respectivamente. Quando os ovos de *E. heros* foram pulverizados com o produto Pironat previamente ao parasitismo, houve um aumento na porcentagem de emergência, sendo de 100%, quando comparado com sua testemunha que obteve 99,1% de emergência (Tabela 5).

Tabela 5 - Porcentagem (\pm EP) de *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Euschistus heros* pulverizados com diferentes inseticidas alternativos. Temperatura $26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$.

Emergência de adultos de <i>Telenomus podisi</i>				
Tratamento	N	Pré-Parasitismo	Pós-Parasitismo	p
Testemunha	25	79,7 \pm 0,76 .a	71,1 \pm 5,66 . a	
Natuneem	25	58,7 \pm 14,11 aA	57,0 \pm 6,77 aA	0,45
Rotenat	25	70,2 \pm 10,34 aA	69,9 \pm 13,94 aA	0,78
Compostonat	25	11,0 \pm 3,89 bB	.77,5 \pm 3,94 aA	<0,01
p		<0,01	0,22	
Testemunha	25	87,7 \pm 2,81 a	95,3 \pm 9,81 b	
Naturalho	25	91,4 \pm 7,50 aA	100 \pm 12,10 aA	0,94
p		0,66	<0,01	
Testemunha	25	99,1 \pm 7,16 a	78,7 \pm 7,16 a	
Pironat	25	100 \pm 9,13 aA	88,8 \pm 10,72 aB	<0,01
Óleo de Gerânio	25	80,3 \pm 16,93 bA	83,8 \pm 8,32 aA	0,98
p		<0,01	0,82	

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Kruskal Wallis ($p < 0,05$).

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Mann Whitney ($p < 0,05$).

Os ovos de *E. heros* que foram pulverizados com os inseticidas alternativos Pironat previamente e Naturalho posteriormente ao parasitismo apresentaram 100% de emergência de *T. podisi*. Quando Pironat foi pulverizado previamente, a fêmea de *T. podisi*, percebendo o produto, pode ter colocado mais de um ovo por hospedeiro como tentativa de manter sua prole e dar continuidade à espécie, sendo que o produto provavelmente não interferiu no desenvolvimento de *T. podisi*, pois foi observado proporção de 1,4 indivíduos por ovo. O produto Naturalho pode ter influenciado do mesmo modo que o inseticida Pironat, dado que em ovos de *E. heros* pulverizados com Naturalho foi constatada a proporção de 1,01 indivíduos por ovo, supondo que este produto não tenha causado interferência na composição nutricional durante o processo de desenvolvimento do inseto. Esse fenômeno de emergir mais de um indivíduo por ovo é conhecido como super-parasitismo, que no gênero *Telenomus* pode ser considerado habitual, como observado em trabalho de Carneiro et al. (2009) em que *T. remus* teve proporção de 1,1 indivíduos por ovo de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).

A longevidade média de *T. podisi* emergidos de ovos de *E. heros* pulverizados com os inseticidas alternativos previamente ao parasitismo não diferiram das suas respectivas testemunhas, com exceção ao Rotenat, na pulverização pré-parasitismo e ao Óleo de Gerânio, em ambas as estratégias de pulverização (Tabela 6). Quando a pulverização de Óleo de Gerânio ocorreu após o

parasitismo sobre ovos de *E. heros* aumentou a longevidade de *T. podisi*. Mesmo que a longevidade tenha aumentado com a pulverização do produto, este aumento foi de poucas horas, sendo que nessas poucas horas, se ocorrer parasitismo, este será baixo, isto porque parasitóides quando em confinamento parasitam nas primeiras horas de contanto com o ovo do hospedeiro (CORRÊA-FERREIRA, 1993). Os demais inseticidas produtos, quando aplicados posteriormente ao parasitismo, não afetaram a longevidade de *T. podisi* comparados às suas respectivas testemunhas. Contrapondo as estratégias de pulverização, os produtos Rotenat, Natualho, Pironat e Óleo de Gerânio reduziram a longevidade de *T. podisi* quando a pulverização destes ocorreu no pré-parasitismo (Tabela 6).

Tabela 6 - Longevidade média (\pm EP) de adultos *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Euschistus heros* pulverizados com produtos alternativos. Temperatura $26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$.

Longevidade média de adultos de <i>Telenomus podisi</i>			
Tratamento	Pré-Parasitismo	Pós-Parasitismo	p
Testemunha	2,7 \pm 0,17 a	3,2 \pm 0,10 a	
Natuneem	3,1 \pm 0,11 aA	3,1 \pm 0,11 aA	0,89
Rotenat	2,4 \pm 0,25 bB	3,5 \pm 0,24 aA	0,03
Compostonat	3,1 \pm 0,22 aA	2,9 \pm 0,08 aA	0,16
p	0,06	0,06	
Testemunha	2,1 \pm 0,07 a	2,2 \pm 0,09 a	
Natualho	1,8 \pm 0,13 aB	2,2 \pm 0,08 aA	0,03
p	0,16	0,57	
Testemunha	1,9 \pm 0,15 a	2,2 \pm 0,23 b	
Pironat	1,9 \pm 0,24 aB	2,4 \pm 0,20 bA	<0,01
Óleo de Gerânio	1,0 \pm 0,17 bB	3,0 \pm 0,06 aA	<0,05
p	<0,01	<0,01	

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Kruskal Wallis ($p < 0,05$).

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Mann Whitney ($p < 0,05$).

Avaliando a razão sexual de *T. podisi* emergidos de ovos de *E. heros* pulverizados com os inseticidas alternativos previamente ao parasitismo, não houve diferença das respectivas testemunhas. Entretanto, quando a pulverização foi posterior ao parasitismo, o produto Natualho e o Óleo de Gerânio provocaram diminuição na razão sexual de *T. podisi* (Tabela 7). Quando a pulverização acontece posteriormente ao parasitismo, não interfere na razão sexual que ocorre no ato da postura, pois quando a fêmea de *T. podisi* faz o parasitismo já seleciona o sexo de sua prole, o que pode ocorrer é a penetração do inseticida no ovo do hospedeiro

afetando o ciclo biológico de *T. podisi*, matando as fêmeas que são mais exigentes nutricionalmente. Então, os resultados observados na razão sexual da pulverização pós-parasitismo referem-se a razão sexual observada dos emergidos e não a razão sexual efetuada no ato do parasitismo.

Tabela 7 - Razão sexual (\pm EP) de *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Euschistus heros* pulverizados com produtos alternativos. Temperatura $26 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e U.R. de $75 \pm 10\%$.

Tabela	Razão sexual de <i>Telenomus podisi</i>		
	Pré-parasitismo	Pós-Parasitismo	p
Testemunha	0,6 \pm 0,05 a	0,8 \pm 0,04 a	
Natuneem	0,7 \pm 0,07 aA	0,7 \pm 0,06 aA	0,68
Rotenat	0,7 \pm 0,10 aB	0,8 \pm 0,07 aA	0,02
Compostonat	0,5 \pm 0,14 aB	0,9 \pm 0,02 aA	0,03
p	0,47	0,05	
Testemunha	0,8 \pm 0,04 a	0,8 \pm 0,04 a	
Naturalho	0,5 \pm 0,07 aA	0,4 \pm 0,06 bA	0,29
p	0,51	<0,01	
Testemunha	0,5 \pm 0,08 a	0,7 \pm 0,06 a	
Pironat	0,4 \pm 0,09 aB	0,7 \pm 0,06 aA	0,03
Óleo de Gerânio	0,7 \pm 0,06 aA	0,3 \pm 0,07 bB	<0,01
p	0,08	<0,01	

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Kruskal Wallis ($p < 0,05$).

Médias (\pm EP) seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Mann Whitney ($p < 0,05$).

Em relação às estratégias de pulverização, no pré-parasitismo, os produtos Rotenat, Compostonat e Pironat provocaram menor razão sexual quando comparados com a razão sexual observada na pulverização pós-parasitismo. O Óleo de Gerânio provocou maior razão sexual no pré-parasitismo quando comparado com a razão sexual observada no pós-parasitismo. Os valores de razão sexual entre 0,5 e 0,8 são considerados satisfatórios, pois valores de razão sexual maiores ou menores que esses tornam-se prejudiciais em programas de controle biológico. Se ocorrer redução na razão sexual, o número de machos passa a ser maior e estes não parasitam ovos da praga, ocorrendo interferência no controle da praga e no número de emergidos da próxima geração, no entanto, se o valor da razão sexual for maior que 0,8 é também desfavorável pois haverá um número muito maior de fêmeas do que machos, afetando a cópula, e assim, fêmeas que não fazem cópula tendem a colocar ovos que darão origem a machos, comprometendo a geração futura (POTRICH, 2010).

Valores obtidos nas testemunhas encontradas neste trabalho se assemelham aos valores encontrados em trabalho realizado por Torres et al. (1997), sem aplicação de produtos. A razão sexual de *T. podisi* observada em trabalhos com ovos de *E. heros* apresentou valores de 0,6 a 0,8 (PACHECO; CORRÊA-FERREIRA 1998; PERES; CORRÊA-FERREIRA, 2004). Em todos esses trabalhos não foram aplicados produtos fitossanitários sintéticos ou alternativos, o que demonstra que os inseticidas alternativos Natualho, Pironat e Óleo de Gerânio interferiram na razão sexual apresentando valores abaixo de 0,5.

Dentre os inseticidas avaliados, Natuneem tem potencial para ser utilizado juntamente com o *T. podisi*, pois foi seletivo a este parasitóide em todos os parâmetros considerados, entretanto, os demais produtos podem ser utilizados com alguns dias de espaçamento entre a aplicação do produto e a liberação de *T. podisi*, sendo que Rotenat, Compostonat, Natualho, Pironat e Óleo de Gerânio apresentaram menor interferência quando a pulverização foi posterior ao parasitismo.

Mesmo que esses inseticidas alternativos tenham afetado alguns parâmetros biológicos de *T. podisi* em laboratório, em campo, esses efeitos podem ser minimizados, já que muitas vezes os produtos podem não entrar em contato direto com o ovo do percevejo.

5 CONCLUSÕES

O produto Natuneem é seletivo a *T. podisi*, uma vez que não afetou os parâmetros, taxa de parasitismo, porcentagem de emergência, período ovo-adulto, longevidade média, razão sexual.

Rotenat, Compostonat, Natualho, Óleo de Gerânio e Pironat não são seletivos a *T. podisi*, visto que os mesmos afetaram a maioria dos parâmetros avaliados, comprometendo o controle do inseto-praga.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos possibilitam o conhecimento sobre as interações entre produtos alternativos e o parasitóide de ovos *T. podisi*. Os efeitos variaram entre os diferentes produtos, estratégias de pulverização, interferindo nos parâmetros biológicos do parasitóide.

Dentre os produtos avaliados, Natuneem foi considerado seletivo a *T. podisi*, contudo, os demais produtos testados deverão passar por novos estudos para assegurar sua seletividade a este parasitóide. Recomenda-se para esses futuros estudos os testes de pulverização em diferentes tempos previamente ao parasitismo e em diferentes tempos após o parasitismo, complementando com testes em campo.

REFERÊNCIAS

AGROFIT - SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIOS. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 08 de jan. de 2010.

AZEVEDO, Francisco Roberto de. et al. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia Tabaci* Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.1, p. 73-79, jan./mar. 2005.

AZEVEDO, Francisco Roberto de. et al. Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. **Rev. Ciência Agronômica.**, Ceará, v.38, n.2, p. 82-187, mar. 2007.

AYRES, Manuel; AYRES Jr. Manuel; AYRES, Daniel Lima; SANTOS, Alex de Assis Santos dos. **BioEstat 5.0 Aplicações nas áreas de Ciências Biológicas e Médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007.

BELLON, Patricia Paula. **Controle biológico e alternativo do percevejo de renda (*Vatiga manihotae*) (Drake) (Hemiptera: Tingidae) na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2010. 75 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon, Marechal Cândido Rondon, 2010.

BELORTE L C. et al. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.70, n.2, p.169-175, abr./jun. 2003.

BURG Inês C.; MAYER Paulo H. **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. São Paulo: Grafitec, 1997.

CARNEIRO, Tatiana R.; FERNANDES, Odair A.; CRUZ, Ivan. Influência da competição intra-específica entre fêmeas e da ausência de hospedeiro no parasitismo de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera, Scelionidae) sobre ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Rev. Bras. de Entomologia.**, Curitiba, v.53, n.3, p. 482-486, set. 2009.

CIVIDANES, Francisco J.; FIGUEIREDO, Jairo G., CARVALHO D R. Previsão da emergência de *Trissolcus Brochymenae* (Ashmead) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em condições de campo. **Sci. Agric.**, Piracicaba, v.55,

n.1, jan./apr. 1998. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90161998000100008&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 de nov. 2010.

COIMBRA, João Luiz. et al. Toxicidade de extratos vegetais a *Scutellonema bradys*. **Pesq. Agropec. bras.** Brasília., v.41, n.7, p.1209-1211, jul. 2006.

CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalís* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1993.

CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S. *Trissolcus basalís* para o Controle de Percevejos da Soja. In: PARRA, José Roberto P. et al. **Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores**. São Paulo: Manole, 2002. v.1, p. 449-471.

CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S.; MOSCARDI, Flávio. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. **Biological Control**. San Diego., v.5, n.2, p. 196-202, jun. 1995.

CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S.; PANIZZI, Antônio R. **Percevejos da Soja e seu Manejo**. Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999.

CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S.; PERES, Wilsimar A A. Uso dos parasitóides no manejo dos percevejos-pragas da soja. In: CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S. **Soja Orgânica: Alternativas para o manejo dos insetos-pragas**. Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2003. p. 33-44.

COSTA, José Antônio. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ivo Manica e José Antonio Costa, 1996.

DEQUECH, Sônia T. Bastos. et al. Ação de extratos de plantas na oviposição e na mortalidade da traça-das-crucíferas. **Ciência Rural.**, Santa Maria, v.39, n.2, p.551-554, mar./abr. 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16> Acesso em: 20 de dez. de 2010 a.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo20/catalogo_de_produtos_e

servicos/arvore/CONT000ezr53qrs02wx5af006n9gduyvn1vy.html>. Acesso em: 10 de nov. de 2010 b.

ESTRELA, Joelma Lima V. et al. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.41, n.2, p. 217-222, fev. 2006.

FABICHAK, Irineu. **Plantas de Vasos e Jardins**. São Paulo: Nobel, 1988.

FAZOLIN, Murilo. et al. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.31,n.1, p.113-120, jan./fev., 2007.

FERNANDES José M. et al. Efeito de soluções de origem vegetal na herbivoria de duas espécies de tanchagem (*Plantago major* L. e *Plantago lanceolata* L). **Rev. de Biologia e Ciência da Terra.**, Paraíba, v.6, n.2, p.1-7, 2006.

GALLO, Domingos. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002.

GODOY, Karlla Barbosa. et al. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. **Ciência Rural.**, Santa Maria, v.40, n.5,p. 1199-1202, mai. 2010.

GONÇALVES-GERVÁSIO, Rita de C. R.; VENDRAMIM, José D. Efeito de extratos de Meliáceas sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology.**, Londrina, v.33, n.5, p. 607-612, sep./oct. 2004.

IAC- Instituto Agrônomo de Campinas. Disponível em: <http://www.google.com.br/#hl=ptR&biw=1213&bih=491&q=http%3A%2F%2Fwww.ia.c.sp.gov.br%2FTecnologias%2FGeranio%2FGeranio.htm&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=&fp=a6e7d85ff1522ad7> Acesso em: 08 de dez. de 2010.

IPCS – International Programa em Chemical Safety. **Rotenone health and safety guide.** World Health Organization Number. 1992.

ISMAN, Murray B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology.**, Columbia, v.51, p.45-66, jan. 2006.

JARDICENTRO – Disponível em: <<http://www.jardicentro.pt>>. Acesso em: 10 outubro de. 2010.

KISHINO K.; ALVES R T. Utilização de inimigos naturais no controle de insetos-pragas na região dos cerrados. In: **Relatório Técnico do Projeto Nipo-Brasileiro de Cooperação de Pesquisa Agrícola nos Cerrados**. Brasília: Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1994. p.127-155.

KRAEMER, Beatriz. et al. Avaliação da interferência de extratos e óleo mineral emulsionável sobre o parasitismo de *Trichogramma pretiosum*. **Revista Brasileira de Agroecologia.**, Porto Alegre, v. 2, n.2, p. 1179-1182, out. 2007.

LIMA, Rafaela K. et al. Composição dos Óleos Essenciais de Anis-estrelado *Illicium verum* L. e de Capim-limão *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf: Avaliação do Efeito Repelente sobre *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae). Disponível em: <<http://www.bioassay.org.br/articles/3.8>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

MALERBO-SOUZA, D. T; NOGUEIRA-COUTO, R. H. Efeitos de atrativos e repelentes sobre o comportamento da abelha (*Apis mellífera*, L.). **Sci. Agric.**, Piracicaba, v.55, n.3. 1998.

MARTINEZ, Sueli Souza. **O nin: *Azadirachta indica*** – natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002.

MEDEIROS, Lenice; MEIGER, Gabriela A. Ocorrência e Desempenho de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em Plantas Hospedeiras Alternativas no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology.**, Londrina, v.38, n.4, p. 459-463, july./aug. 2009.

MEDEIROS, Maria A. et al. Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.)(Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. **An. Soc. Entomol. do Brasil.**, Londrina, v.26, n.2, p. 397-401, ago. 1997.

MIKAMI, Adriana Y.; VENTURA, Maurício U. Repellent, antifeedant and insecticidal effects of Neem oil on *Microtheca punctigera*. **Brazilian Archives of Biology and Technology: An International Journal.**, Curitiba, v. 51, n.6, p. 1121-1126, nov/dez. 2008.

MINER, F D. **Biology and control of stink bugs of stink bugs on soybeans.** Bulletin Arkansas Agricultural Experiment Station.Fayetteville, 1966. 40 p.

MOREIRA, G. R. P.; BECKER, M. Mortalidade de *Nezara viridula* (Linnaeus,1758) (Heteroptera: Pentatomidae) no estágio de ovo na cultura da soja: II.Parasitóides. **Na. Soc. Entomol. do Brasil.**, Londrina, n.15, p. 291-308, 1986.

NATURAL RURAL – Disponível em: <<http://www.naturalrural.com.br>>. Acesso em: 13 de outubro de 2010.

NUNES, Maria C.; CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S. Danos causados à soja por adultos de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera:Pentatomidae), sadios e parasitados por *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae). **Neotropical Entomology.**, Londrina, v.31,n.1, p. 109-113, jan./mar. 2002.

OLIVEIRA, R. C.; PRATISSOLI D.; BUENO, A. F. Efeito de *Azadirachta indica* (Nim) sobre o parasitismo de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Rev. Ecosystema.**, Espírito Santo do Pinhal, v 28, n.1, p.75-79, jan./dez. 2003.

PACHECO, Deoclecio J. P.; CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitóide *Telenomus podisi* Ashmead, em ovos de diferentes espécies de percevejos.**An. Soc. Entomol. Brasil.** Londrina, v.27, n. 4, p. 585-591, dez. 1998.

PANIZZI, Antonio R.; CHOCOROSQUI, Viviane R.; SILVA, Flávia A.C.; SILVA, Jovenil. **Ataque de percevejos em plântulas de Soja.** Londrina. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Soja. 2005.

PANIZZI, Antônio R. et al. Stink bugs (Pentatomidae). In SCHAEFER, Carl W. ; PANIZZI, A. R. **Heteroptera of economic importance.** Flórida: CRC Press 2000.

PERES, Wilsimar A. A.; CORRÊA-FERREIRA, Beatriz S. Methodology of Mass Multiplication of *Telenomus podisi* Ash. And *Trissolcus basalus* (Woll.) (Hymenoptera: Scelionidae) on Eggs of *Euschistus heros* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology.**, Londrina, v.33, n.4, p. 457-463, jul./aug.2004.

POTRICH, Michele. **Seletividade de fungos entomopatogênicos a *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e virulência a *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae).** 2010. 142 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

POTRICH, Michele. et al. Seletividade de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* a *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology.**, Londrina, v.38, n.6, p. 822-826, nov./dec. 2009.

SEAB - SECRETÁRIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ
Disponível

em:<<http://www.seab.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>>.

Acesso em: 10 de outubro de 2010.

SILVA, Everton R. L. da. **Efeito de produtos alternativos sobre *Bacillus thuringiensis* subesp. *kurstaki* e *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** 2010. 117 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

SOSA-GOMEZ, Daniel R. ; CORSO, Ivan C. ; MORALES, Lauro . Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.). **Neotropical Entomology.**, Londrina, v. 30, n.2, p. 317-320, jun. 2001.

STADNIK Marciel João, TALAMINI Viviane. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK Marciel João, TALAMINI Viviane (Eds) **Manejo ecológico de doenças de plantas.** Florianópolis: CCA/ UFSC. 2004.

THOMAS, Claire J.; CALLAGHAN, Amanda. The use of garlic (*Allium sativa*) and lemon peel (*Citrus limom*) extracts as *Culex pipiens* larvacides: Persistence and interaction with an organophosphate resistance mechanism. **Chemosphere.**, v.39, n 14, p. 2489-2496, dec. 1999.

TORRES Jorge B.; PRATISSOLI, Dirceu; ZANUNCIO, José. Exigências térmicas e potencial de desenvolvimento dos parasitóides *Telenomus podisi* Ashmead e *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) em ovos de percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas). **An. Soc. Entomol. Brasil.**, Londrina, v.26, n.3, p.445-453, dez. 1997.

VILLAS BÔAS, G L. et al. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas e qualidade de sementes de soja.** Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Soja, 1990.

VIVA A VIDA. Disponível em: <<http://www.ibvivavida.org.br/noticias.asp?id=485>>. Acesso em: 23 de dez. de 2010.

XAVIER, Vânia Maria. **Impacto de inseticidas botânicos sobre *Apis melífera*, *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae)**. 2009. 43 f. Dissertação (*Magister Scientiae*), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.