

LETÍCIA CUNHA FERREIRA DE CASTRO

**REPRODUÇÃO E LONGEVIDADE DE *TRISSOLCUS*
BASALIS E *TELENOMUS PODISI* (HYMENOPTERA,
SCELIONIDAE) APÓS ESTOCAGEM DE ADULTOS E OVOS
HOSPEDEIROS EM BAIXAS TEMPERATURAS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Orientador: Prof. Luis Amilton Foerster

**CURITIBA
DEZEMBRO/2004**

A minha família que sempre me apoiou em todos os meus projetos.

Ao meu namorado Marcelo, por estar sempre comigo.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Luis Amilton Foerster, por ter me orientado ao longo desses anos.

A Dra. Augusta K. Doetzer, por todo apoio e ajuda, sem ela esse trabalho não poderia ter sido realizado.

Ao meu colega Fabio Siqueira, pela ajuda nos experimentos.

Aos meus colegas do Laboratório de controle Integrado de Insetos (Marion, Carolina, Mônia e César), pela ajuda que me deram no meu período de estágio.

1. RESUMO

Um dos fatores fundamentais para a aplicação do controle biológico com os parasitóides de ovos *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi* (Hymenoptera, Scelionidae) é a investigação de técnicas que permitam a produção destas espécies durante o período da entressafra, época em que os percevejos hospedeiros não estão disponíveis no campo. Neste trabalho, avaliou-se a viabilidade de produção de *T. basalís* e *T. podisi* através de duas técnicas recomendadas para a obtenção de parasitóides: armazenagem de ovos hospedeiros em nitrogênio líquido e hibernação dos adultos. O desenvolvimento de *T. basalís* e *T. podisi* foi realizado a 25°C, utilizando-se respectivamente ovos de *Nezara viridula* e *Euschistus heros* como hospedeiros. Foram utilizados os seguintes procedimentos para a produção dos parasitóides: 1. Estocagem dos ovos hospedeiros por 120 dias em nitrogênio líquido e dos parasitóides adultos por 180 dias a 18°C; 2. Estocagem dos ovos hospedeiros por 180 dias em nitrogênio líquido e dos parasitóides adultos por 120 dias a 18°C; 3. Estocagem dos parasitóides adultos por 120 dias a 18°C; 4. Estocagem dos parasitóides adultos por 180 dias a 18°C. Os parâmetros avaliados foram à longevidade dos adultos em hibernação a 18°C e sua fecundidade a 25°C após a estocagem. Os dados foram comparados com uma testemunha, utilizando-se parasitóides não hibernantes, mantidos continuamente a 25°C. A manutenção de adultos de *T. basalís* e *T. podisi* em hibernação a 18°C permitiu uma longevidade média das fêmeas de cerca de onze e oito meses, respectivamente, e não foi influenciada pela estocagem dos ovos hospedeiros em nitrogênio líquido. Na ausência de hibernação, fêmeas de *T. basalís* e *T. podisi* sobrevivem por 74,5 e 56,3 dias, respectivamente. O número de ovos parasitados por fêmea de *T. basalís* variou de 96,4 a 120,4 e não diferiu entre os tratamentos. Estes valores foram semelhantes ao obtido na testemunha (128,0), demonstrando que a estocagem desta espécie na entressafra, independentemente do procedimento empregado, não influencia na fecundidade das fêmeas. Por outro lado, para *T. podisi*, a estocagem ocasionou um decréscimo de mais de 50% na capacidade reprodutiva dos adultos, e mais estudos devem ser realizados com vistas à utilização desta técnica na criação desta espécie. O número de ovos parasitados por fêmea de *T. basalís* variou de 11,6 em ovos de *Pellaea stictica* a 31,3 em *Acrosternum pengue*, sem diferença significativa entre os hospedeiros. A longevidade de fêmeas de *T. basalís* variou de 98,0 em ovos de *A. pengue* a 90,0 em ovos de *Nezara viridula* e *P. stictica*, não havendo diferença significativa entre os hospedeiros. A longevidade de machos de *T. basalís* variou de 90,0 em ovos de *N. viridula* a 150,0 em ovos de *A. pengue* e *P. stictica*, sem diferença significativa entre os hospedeiros.

Conclui-se que, para *T. basalís*, a técnica de armazenagem de ovos de pentatomídeos em nitrogênio líquido pode ser utilizada em associação com a hibernação de adultos, permitindo que a mesma geração do parasitóide seja mantida em laboratório por até dez meses, otimizando a produção massal desta espécie.

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	5.
2.INTRODUÇÃO.....	8
3.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
4.1 Criação de hospedeiros e parasitóides.....	9
4.2 Estocagem de parasitóides provenientes de ovos hospedeiros armazenados em nitrogênio líquido.....	10
4.3 Influência do hospedeiro no desempenho de parasitóides hibernantes.....	11
5.RESULTADOS.....	12
6.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Longevidade a 18°C (Média ± E.P.) ¹ de adultos de <i>Trissolcus basalis</i> e <i>Telenomus podisi</i> provenientes de ovos hospedeiros estocados por 120 e 180 dias em nitrogênio líquido.....	14
Tabela 2: Fecundidade (Média ± E.P.) ¹ de fêmeas de <i>Trissolcus basalis</i> e <i>Telenomus podisi</i> após estocagem em baixas temperaturas.....	15
Tabela 3: Fecundidade de fêmeas de <i>Trissolcus basalis</i> provenientes de diferentes hospedeiros.....	16
Tabela 4: Influência do hospedeiro na longevidade de machos e fêmeas de <i>T. basalis</i> provenientes de diferentes hospedeiros após estocagem dos ovos por 6 meses em nitrogênio líquido.....	16

2. INTRODUÇÃO

Os parasitóides de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) são considerados os principais agentes naturais de controle de pentatomídeos da soja devido aos altos índices de parasitismo natural e ampla distribuição geográfica (Yeargan 1979, Jones 1988, Foerster & Queiróz 1990, Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995). A utilização destas espécies em programas de controle biológico aplicado requer o desenvolvimento de uma técnica de produção massal em laboratório, a fim de possibilitar a liberação de uma grande quantidade de parasitóides no campo durante o período de ataque dos percevejos.

Desde 1998, o Laboratório de Controle Integrado de Insetos (LCII), Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná vem desenvolvendo pesquisas relacionadas à produção destas espécies em larga escala, com vistas à sua utilização em programas de controle biológico aplicado.

Um dos fatores fundamentais para a aplicação do controle biológico com *T. basalis* e *T. podisi* na cultura da soja é a investigação de técnicas que permitam a produção destas espécies durante o período da entressafra, época em que os percevejos hospedeiros não estão disponíveis no campo. Um dos métodos utilizados para a criação de parasitóides na entressafra é o emprego do nitrogênio líquido como meio de preservação dos ovos hospedeiros (Corrêa-Ferreira & Oliveira 1998). Outra técnica é a indução dos parasitóides à hibernação, a qual pode ser realizada através da exposição a baixas temperaturas (Boivin 1994). Foerster & Nakama (2002) avaliaram que, no sul do Paraná, *T. basalis* e *T. podisi* hibernam no estágio adulto e Doetzer (2003) verificou que, em laboratório, adultos destas espécies expostos a temperaturas entre 15° e 18°C sobrevivem em hibernação por mais de seis meses. Os estudos nesta direção são mais frequentes com espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) em regiões temperadas (Stinner et

al. 1974, Voegelé *et al.* 1988, Jalali & Singh 1992, Laing & Corrigan 1995) e alguns resultados já têm sido aplicados comercialmente, como na produção de *Trichogramma maidis* Pintureau & Voegelé mantido durante todo o ano estocado a -6°C (Boivin 1994).

Até o momento, o tempo considerado adequado para estocagem de adultos de *T. basalis* e *T. podisi* em hibernação foi 180 dias, período em que mais de 90% dos exemplares mantêm-se vivos (Doetzer 2003). Com vistas à produção dos parasitóides durante todo o período da entressafra da soja no sul do Paraná (270 dias), adultos emergidos de ovos hospedeiros armazenados em nitrogênio líquido foram mantidos em hibernação para determinação da longevidade e capacidade reprodutiva. Os resultados visam determinar a viabilidade da associação destes procedimentos em um sistema de criação massal.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o desenvolvimento dos parasitóides em ovos hospedeiros armazenados em nitrogênio líquido e comparar o processo de hibernação entre parasitóides emergidos destes ovos e parasitóides provenientes de ovos não estocados
- Avaliar a influência dos hospedeiros no desempenho de parasitóides hibernantes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Criação de hospedeiros e parasitóides

Para a viabilização dos experimentos propostos, criações dos hospedeiros e parasitóides são mantidas ao longo do ano no LCII, possibilitando a produção contínua do material necessário. A criação dos percevejos hospedeiros *Nezara viridula* (L.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae) é realizada em sala climatizada a $25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, com 13 horas de fotofase e U.R. de $70 \pm 10\%$, utilizando-se a metodologia de Corrêa-Ferreira (1995) modificada. Os adultos foram mantidos em gaiolas teladas de 30 x 50 x 40cm com grãos secos de soja e amendoim e algodão embebido em água colocados na parte superior externa da gaiola. Em substituição às plantas de soja, são utilizados frutos de alfeneiro,

Lygustrum lucidum (Oleaceae), devido à dificuldade de obtenção de soja durante a entressafra na região de Curitiba.

Ovos de *N. viridula* e *E. heros* foram utilizados respectivamente para a criação de *T. basalis* e *T. podisi*. A cada três dias, 50 ovos dos hospedeiros foram ofertados a fêmeas dos parasitóides, em placas de Petri de vidro de 9cm de diâmetro. As placas foram forradas com papel filtro umedecido e a alimentação dos adultos foi suprida com filetes de mel passados nos tubos de ensaio. A criação dos parasitóides foi mantida em câmara climatizada a $21^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, com 12 horas de fotofase e U.R. de $70 \pm 10\%$.

Para renovação genética das criações em laboratório, coletas de campo com frequência semanal foram realizadas anualmente, durante a safra da soja no sul do Paraná, na Fazenda Experimental Gralha Azul, pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Paraná e localizada no município de Fazenda Rio Grande, Paraná.

4.2. Estocagem de parasitóides provenientes de ovos hospedeiros armazenados em nitrogênio líquido.

Ovos de *N. viridula* e *E. heros* obtidos da criação em laboratório foram estocados em nitrogênio líquido por 120 e 180 dias. Após o tempo de estocagem, os ovos foram parasitados respectivamente por *T. basalis* e *T. podisi*, em câmaras climatizadas a 25°C , com fotofase de 12 horas. Avaliou-se o desenvolvimento dos parasitóides através dos seguintes parâmetros: índice de parasitismo e emergência, tempo de desenvolvimento e razão sexual da progênie. Os resultados foram comparados com uma testemunha, conduzida com ovos não estocados e nas mesmas condições.

Após a emergência, os adultos foram transferidos para 18°C , onde permaneceram estocados em hibernação para avaliação da longevidade. Os parasitóides foram alimentados com mel e mantidos em tubos de ensaio de 2cm de diâmetro por 17cm de comprimento. Os tubos foram cobertos até a metade com papel preto, para que os parasitóides tivessem a opção de se refugiarem da luz (Doetzer 2003). O registro da mortalidade e o suprimento da alimentação foram realizados uma vez por semana. A longevidade de adultos de *T. basalis* e *T. podisi* também foi comparada com parasitóides provenientes de ovos hospedeiros não

estocados. Os resultados foram comparados com parasitóides não hibernantes, mantidos a 25°C.

Avaliou-se a fecundidade das fêmeas de *T. basalis* e *T. podisi* após a estocagem utilizando-se os seguintes procedimentos para a obtenção dos parasitóides: 1. Estocagem dos ovos hospedeiros por 120 dias em nitrogênio líquido e dos adultos por 180 dias a 18°C; 2. Estocagem dos ovos hospedeiros por 180 dias em nitrogênio líquido e dos parasitóides adultos por 120 dias a 18°C; 3. Estocagem dos parasitóides adultos por 120 dias a 18°C; 4. Estocagem dos parasitóides adultos por 180 dias a 18°C. Após o procedimento de estocagem, 10 fêmeas de cada tratamento foram transferidas para 25°C, onde permaneceram por 24 horas em aclimação. Cerca de 50 ovos hospedeiros foram ofertados para cada fêmea durante cinco dias consecutivos e registrou-se o número total e diário de ovos parasitados por fêmea e a razão sexual da progênie. Os resultados foram comparados com os obtidos para parasitóides mantidos continuamente a 25°C.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Comparações entre as duas espécies foram realizadas pelo teste t ($p \leq 0,05$).

4.3. Influência do hospedeiro no desempenho de parasitóides hibernantes.

A espécie hospedeira pode influenciar nas características biológicas dos parasitóides de ovos, sua adaptabilidade à hibernação e, conseqüentemente, no seu desempenho após a estocagem em baixas temperaturas (Boivin 1994, Laing & Corrigan 1995). Este trabalho teve por objetivo comparar o processo de hibernação de *T. basalis* e *T. podisi* após o desenvolvimento dos estágios imaturos ter sido completado em diferentes hospedeiros mantidos em nitrogênio líquido. As espécies avaliadas foram *N. viridula*, *E. heros*, *P. stictica* e *A. pengue*, as quais foram selecionadas com base na sua viabilidade de criação em laboratório. Cerca de 50 ovos de cada hospedeiro foram retirados do cilindro de nitrogênio líquido após seis meses de estocagem, onde permaneceram até ser completado o desenvolvimento dos estágios imaturos, e ofertados a ambos os parasitóides a 25°C, após permanecer em temperatura ambiente por aproximadamente 15 minutos. Após a emergência, os parasitóides provenientes de cada hospedeiro foram estocados a 18°C e determinou-se a sua longevidade em hibernação.

Para a avaliação da capacidade reprodutiva, 10 fêmeas de cada tratamento foram transferidas para 25°C após 120 dias de estocagem a 18°C, sendo cinco fêmeas de *T.basalis* e cinco fêmeas de *T.podisi*. Foram ofertados 50 ovos de *E. heros* para cada fêmea durante cinco dias, resultando em 2500 ovos ofertados no total para cada fêmea. A utilização deste hospedeiro para avaliação da fecundidade deveu-se à maior disponibilidade destes ovos em laboratório em relação aos demais hospedeiros.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento e estocagem de parasitóides provenientes de ovos hospedeiros armazenados em nitrogênio líquido.

A manutenção de adultos de *T. basalis* e *T. podisi* em hibernação a 18°C permitiu uma longevidade média das fêmeas de cerca de onze e oito meses, respectivamente, e não foi influenciada pela estocagem dos ovos hospedeiros em nitrogênio líquido (Tabela 1). Na ausência de hibernação, fêmeas de *T. basalis* e *T. podisi* sobrevivem por 74,5 e 56,3 dias, respectivamente (Tabela 1). A longevidade dos machos foi inferior à das fêmeas e não foi constatada diferença no tempo de sobrevivência entre *T. basalis* e *T. podisi* (Tabela 1).

A longevidade de *T. basalis* e *T. podisi* em hibernação a 18°C superou as registradas anteriormente para estas espécies. Corrêa-Ferreira (1991) constatou que a longevidade média de fêmeas de *T. basalis* a 18°C foi 117,3 dias e Foerster & Nakama (2002), a 15°C, obtiveram uma longevidade média de *T. basalis* e *T. podisi* próxima há 150 dias.

O número de ovos parasitados por fêmea de *T. basalis* variou de 96,4 a 120,4 e não diferiu entre os tratamentos (Tabela 2). Estes valores foram semelhantes ao obtido na testemunha (128,0), demonstrando que a estocagem desta espécie na entressafra, independentemente do procedimento empregado, não influencia na fecundidade das fêmeas. Por outro lado, para *T. podisi*, a estocagem dos adultos a 18° ocasionou um decréscimo de mais de 50% na capacidade reprodutiva dos adultos (Tabela 2). Esta redução foi devido à manutenção dos adultos em

hibernação e não foi alterada em função da estocagem dos ovos hospedeiros. De acordo com este resultado, Doetzer (2003) e Foerster e Nakama (2002) já haviam verificado que a estocagem de adultos reduz a fecundidade de fêmeas de *T. podisi*.

Os procedimentos avaliados para a estocagem dos parasitóides não influenciaram na razão sexual e, para ambas as espécies, obteve-se cerca de 80% de fêmeas na progênie.

O número de ovos parasitados por fêmea de *T. basalis* variou de 11,6 em ovos de *P. stictica* a 31,3 em *A. pengue*, sem diferença significativa entre os hospedeiros (g.l. =3, F=0, 969, p>0,05). (Tabela 3)

Como *T. podisi* só parasitou ovos de *E. heros*, não foi feita a comparação entre os hospedeiros para a avaliação de fecundidade nem da longevidade.

A longevidade de fêmeas de *T. basalis* variou de 90,0 em ovos de *N. viridula* e *E. heros* a 150,0 em ovos de *A. pengue* e *P. stictica*, sem diferença significativa entre os hospedeiros (g.l=2). (Tabela 4)

A longevidade de machos de *T. basalis* variou de 98,0 em ovos de *A. pengue* a 90,0 em ovos de *N. viridula*, *E. heros* e *P. stictica*, não havendo diferença significativa entre os hospedeiros (g.l =2, F=1, 55, p>0,05). (Tabela 4)

Tabela 1. Longevidade a 18°C (Média ± E.P.)¹ de adultos de *T. basalis* e *T. podisi* provenientes de ovos hospedeiros estocados por 120 e 180 dias em nitrogênio líquido*.

Espécie	Tempo de estocagem	Sexo	Longevidade (dias)	Variação
<i>T. basalis</i>	120 dias	macho	128,5 ± 5,72 c	14 - 308
		fêmea	349,1 ± 7,14 a	58 - 404
	180 dias	macho	93,9 ± 8,29 d	10 - 250
		fêmea	296,2 ± 6,03 b	63 - 348
	0 dias ²	macho	135,9 ± 4,11 c	58 - 193
		fêmea	332,5 ± 7,05 a	65 - 379
	Testemunha ³	macho	36,8 ± 2,98 f	7 - 62
		fêmea	74,5 ± 3,19 e	34 - 103
<i>T. podisi</i>	120 dias	macho	138,4 ± 4,01 c	34 - 240
		fêmea	218,6 ± 6,44 b	58 - 264
	180 dias	macho	96,1 ± 5,31 d	11 - 195
		fêmea	216,7 ± 5,62 b	43 - 272
	0 dias ²	macho	110,6 ± 3,15 cd	56 - 170
		fêmea	225,9 ± 4,61 b	63 - 277
	Testemunha	macho	40,3 ± 1,32 f	14 - 62
		fêmea	56,3 ± 2,11 f	6 - 72

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

² Adultos provenientes de ovos hospedeiros não estocados em nitrogênio líquido.

³ Longevidade a 25°C.

* Alguns adultos permanecem vivos em todos os tratamentos.

Tabela 2. Fecundidade (Média \pm E.P.)¹ de fêmeas de *T. basalis* e *T. podisi* após estocagem em baixas temperaturas.

Espécie	Procedimento		Nº de ovos parasitados/fêmea
	Estocagem dos ovos	Estocagem dos adultos	
<i>T. basalis</i>	120 dias	180 dias	101,7 \pm 9,48 a
	180 dias	120 dias	120,4 \pm 7,05 a
	0 dias	180 dias	96,4 \pm 4,24 a
	0 dias	120 dias	97,7 \pm 6,13 a
	Testemunha ²		128,0 \pm 5,10 a
<i>T. podisi</i>	120 dias	180 dias	27,0 \pm 3,26 b
	180 dias	120 dias	28,4 \pm 3,11 b
	0 dias	180 dias	28,2 \pm 2,89 b
	0 dias	120 dias	28,9 \pm 2,34 b
	Testemunha ²		64,7 \pm 4,95 a

¹ Médias seguidas por mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

² Testemunha: fêmeas recém emergidas a 25°C.

Tabela 3: Fecundidade de fêmeas de *T. basalis* provenientes de diferentes hospedeiros após estocagem dos ovos por 6 meses em nitrogênio líquido. ¹

Hospedeiro	Média de ovos parasitados por fêmea
<i>E. heros</i>	28,4±14,23 a
<i>N. viridula</i>	28,2±7,43 a
<i>A. pengue</i>	31,2±8,21 a
<i>P. stictica</i>	11,6±2,23 a

¹ Médias seguidas por mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

Tabela 4: Influência do hospedeiro na longevidade de fêmeas e machos de *T. basalis* provenientes de diferentes hospedeiros após estocagem dos ovos por seis meses em nitrogênio líquido. ¹

Hospedeiro	Longevidade das fêmeas	Longevidade dos machos
<i>E. heros</i>	90,0±0,00 a	90,0±0,00 a
<i>N. viridula</i>	90,0±0,00 a	90,0±0,00 a
<i>A. pengue</i>	150,0±0,00 a	98,0±5,45 b
<i>P. stictica</i>	150,0±0,00 a	90,0±0,00 a

¹ Médias seguidas por mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

Conclui-se que, para *T. basalis*, a técnica de armazenagem de ovos de pentatomídeos em nitrogênio líquido pode ser utilizada em associação com a hibernação de adultos, permitindo que a mesma geração do parasitóide seja mantida em laboratório por até dez meses. Para *T. podisi*, no entanto, os resultados quanto à fecundidade após a hibernação não se mostraram satisfatórios e mais estudos devem ser realizados com vistas à utilização da estocagem na criação desta espécie.

Estes resultados permitem otimizar a produção massal de *T. basalis* e reduzir a mão de obra empregada na criação desta espécie. Recomenda-se o seguinte procedimento para a utilização de *T. basalis* em programas de controle biológico: 1. Armazenagem dos ovos hospedeiros obtidos ao final da safra da soja no sul do Paraná (março-abril) em nitrogênio líquido; 2. Parasitismo dos ovos entre julho e setembro; 3. Manutenção dos parasitóides adultos em hibernação a 18°C por quatro a seis meses até o período crítico de ocorrência da praga (fevereiro).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boivin, G. 1994.** Overwintering strategies of egg parasitoids, p. 219-244. *In* A. Wajnberg & S. A. Hassan (eds.), Biological control with egg parasitoids. CAB International, 286p.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1993.** Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) no controle de percevejos da soja. Londrina, Embrapa-CNPSo, Cir. Téc. 11, 40p.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & F. Moscardi. 1995.** Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. *Biol. Control* 5: 196-202.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & M.C.N. Oliveira. 1998.** Viability of *Nezara viridula* (L.) eggs for parasitism by *Trissolcus basalis* (Woll.), under different storage techniques in liquid nitrogen. *An. Soc. Entomol. Brasil* 27: 101-107.
- Doetzer, A.K. 2003.** Sobrevivência de *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) durante a entressafra da soja e sua

- eficiência após estocagem em baixas temperaturas. Universidade Federal do Paraná, Tese de Doutorado, 146 p.
- Foerster, L.A. & P.A. Nakama. 2002.** Efeito da estocagem em baixa temperatura na capacidade reprodutiva e longevidade de *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). Neotrop. Entomol. 31: 115-120.
- Foerster, L.A. & J.M. Queiróz. 1990.** Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no Centro-Sul do Paraná. An. Soc. Entomol. Brasil 19: 221-232.
- Jones, W.A. 1988.** World review of the parasitoids of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 81: 262-273.
- Laing, J.E. & J.E. Corrigan. 1995.** Diapause induction and post-diapause emergence in *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae): the role of host species, temperature, and photoperiod. Can. Entomol. 127: 103-110.
- Yeargan, K.V. 1979.** Parasitism and predation of stink bug eggs in soybean and alfalfa fields. Environ. Entomol. 8: 715-719.