

CINEI TERESINHA RIFFEL

**LEVANTAMENTO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE ESPÉCIES
PARASITÓIDES DE POSTURAS DO PERCEVEJO-DO-COLMO-DO-
ARROZ NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

LAGES, SC

2007

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

CINEI TERESINHA RIFFEL

**LEVANTAMENTO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE ESPÉCIES
PARASITÓIDES DE POSTURAS DO PERCEVEJO-DO-COLMO-DO-
ARROZ NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: PhD. Mari Inês Carissimi Boff

LAGES, SC 2007

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária

Renata Weingärtner Rosa – CRB 228/14ª Região
(Biblioteca Setorial do CAV/UDESC)

Riffel, Cinei Teresinha

Levantamento e aspectos biológicos de espécies parasitóides de posturas do percevejo-do-colmo-do-arroz no Estado de Santa Catarina. / Cinei Teresinha Riffel – Lages, 2007.
73 p.

Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências
Agroveterinárias / UDESC.

1. Arroz. 2. Insetos – Controle biológico. 3. *Tibraca limbativentris*.
4. Parasitismo. I. Título.

CDD – 632.96

Dedico esta conquista ao meu pai Alfredo Riffel (*in memoriam*), à minha mãe Alori Riffel e a minha irmã Cristiane Riffel, que sempre acreditaram em mim e me apoiaram e ao Nilton Ferreira que mesmo longe sempre me incentivou e em pensamento zelou por mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais esta conquista, pela força para superar com segurança e discernimento os obstáculos que até aqui encontrei.

Aos meus pais Alfredo(*in memoriam*) e Alori por me concederem o dom da vida.

A minha irmã Cristiane meu cunhado Gilmar pelo seu incansável incentivo e apoio, obrigada.

A minha orientadora Prof. Mari Inês Carissimi Boff, agradeço pela engrandecedora orientação, pelos ensinamentos, pelos auxílios, por confiar em minha capacidade e pela amizade conquistada.

Ao Dr. Honório Francisco Prando, meu co-orientador um eterno agradecimento por me proporcionar um maior aprendizado sobre os insetos, pelas orientações técnicas e pelas orientações para a vida, pela confiança em mim depositada, pelo apoio, pela amizade.

A minha amiga bióloga, Fátima Teresinha Rampelloti, pela amizade, pelos auxílios, pelos ensinamentos, muito obrigada.

A Raquel Merlo Horn, laboratorista do Laboratório de *Beauveria bassiana*, pelo auxílio, pela amizade e por ter pela primeira vez encontrado um microhimenóptero dissecando um ovo de *Tibraca limbativentris*, muito obrigada.

As amigas Franciele Sousa Furtado, Carolina Colla Prando, funcionárias da Estação Experimental de Epagri de Itajaí pela parceria na horas de mate, pelas confidências, pelo apoio, pelo carinho, muito obrigada.

A Janice e ao André, um eterno muito obrigado, não tenho palavras para agradecer tudo o que fizeram por mim em Lages. Que Deus sempre ilumine o caminho de vocês.

A Lisandra pelos bons momentos compartilhados em nosso apartamento em Lages.

A Ellen, Carolina e Catiline pela amizade.

Aos professores do Curso de Mestrado em Produção Vegetal do CAV-UDESC pelos ensinamentos.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Produção Vegetal do CAV-UDESC pela amizade conquistada.

A todos que de uma ou de outra maneira me trouxeram auxílio, inspiração, força nesta fascinante jornada que é a vida, muito obrigada!!

RESUMO GERAL

A cultura do arroz irrigado em Santa Catarina possui importância econômica e social, é típica de pequena propriedade e a mão-de-obra utilizada é familiar. O rendimento de grãos obtido nas lavouras orizícolas em Santa Catarina supera aquela obtida em outros estados produtores de arroz. Apesar dos altos índices de produção os rizicultores encontram dificuldades no manejo de pragas. O percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*) Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) possui importância pelas perdas que causa na cultura do arroz irrigado. Atualmente o seu controle restringe-se apenas a aplicações de inseticidas químicos. O intenso uso de agrotóxicos afeta saúde dos agricultores e se constitui numa ameaça a contaminação dos recursos hídricos. Neste sentido objetivou-se neste trabalho realizar o levantamento e a identificação de espécies de microhimenópteros parasitóides de ovos de *T. limbativentris* com ocorrência natural nas lavouras arrozeiras catarinenses, bem como estudar em laboratório alguns aspectos biológicos do parasitóide. O levantamento de ovos parasitados foi realizado em lavouras de arroz das regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Norte e Sul do estado. Foram identificadas as espécies *Telenomus podisi* e *Trissolcus urichi*. A espécie *T. podisi* foi a mais abundante em todas as regiões. Nos bioensaios realizados em laboratório avaliou-se o potencial de parasitismo apresentado pela espécie *T. podisi* sobre ovos de *T. limbativentris*, observando que a espécie apresenta um índice de parasitismo acima de 70%. A longevidade das fêmeas foi de 5,97 dias. O período de ovo-adulto foi de 10,1 dias. As fêmeas individualizadas apresentaram fecundidade média de 11,49 insetos. A razão sexual obtida foi superior a 0,6. Em teste realizado para verificar a influência do tempo de contato de fêmeas do parasitóide com ovos do hospedeiro na razão sexual da progênie do parasitóide, os resultados demonstram que após 8 horas de exposição a razão sexual manteve-se estável em 0,8. O índice de parasitismo de ovos armazenados em relação a ovos frescos também foi avaliado, oferecendo-se ovos de *T. limbativentris* armazenados a -18 °C durante 30 dias e ovos frescos ao parasitóide em laboratório por um período de cinco a 25 horas. O índice médio obtido foi de 93,3% de parasitismo em ovos frescos e 35,2% em ovos armazenados. O índice médio de parasitismo de ovos armazenados oferecidos ao parasitóide a campo foi de 13,7%. Com a realização deste trabalho observou-se que a utilização de parasitóides de ovos para o controle biológico do percevejo-do-colmo poderá ser uma importante prática a ser incorporada aos programas de manejo integrado de pragas nos cultivos de arroz irrigado, a fim de minimizar e/ou eliminar o intenso uso de inseticidas químicos para o controle do percevejo-do-colmo.

Palavras-chaves: *Oryza sativa*, controle biológico, *Tibraca limbativentris*, microhimenópteros, *Telenomus podisi*, *Trissolcus urichi*.

ABSTRACT

The irrigate rice culture of the Santa Catarina State has a great economic and social importance and it is cultivated mainly by little farmers. The total production of grains obtained from rice fields in Santa Catarina State is higher than that ones from others rice regions of the country. Despite of the high indices of production the rice farmers find out difficulties with pest management. The rice steam bug (*Tibraca limbativentris*) Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) has a great economic importance because the significant losses that causes to the irrigated rice fields. Currently, its control is done using a lot of chemical insecticides. The intense use of chemical products has adverse affects on the health of the farmers and is an eminent threat to the contamination of the water resources. The objective of this work was to carry on a survey and the identification of species of eggs parasitoids of *T. limbativentris* with natural occurrence in the rice fields of Santa Catarina State, as well as studying in laboratory some biological aspects of the parasitoids. The survey was carried on in the field rice of the regions of the High, Middle and Low Itajaí Valley. Two parasitoids species *Telenomus podisi* and *Trissolcus urichi* were recovered. The species *T. podisi* was the most abundant in all regions. By carrying out bioassays it was evaluated the potential of parasitism of *T. podisi* on eggs of *T. limbativentris*. It was observed that *T. podisi* showed an index of parasitism above of 70%. The longevity of the females was of 5,97 days. The period of egg-adult was of 10,1 days. The fecundity of individualized females of *T. podisi* was 11,49 insects. The average of sex ration of individualized females was higher than 0,6. The time exposition bioassay shoed that when the *T. podisi* female were exposed to fresh eggs of *T. limbativentris* above 8 hours the sex ratio presented was constant to all the time exposition, 0,8. Parasitism bioassays with eggs of *T. limbativentris* stored by 30 days at -18°C and fresh eggs showed that the average index of parasitism on fresh eggs was 93.3 % and on stored eggs was 35.2%. The average index of parasitism on stored eggs in the field conditions was 13.7%. From the results obtained by doing this work it can be concluded that the use of eggs parasitoids such as *T. podisi* in the biological control of the rice steam bug could be an important tool to be incorporated the programs of integrated management of pest in the irrigated rice fields in order to minimize and/or to eliminate the intense use of chemical insecticides.

Key-Words: *Oryza sativa*, biological control, *Tibraca limbativentris*, parasitoid, *Telenomus podisi*, *Trissolcus urichi*.

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1.** Percentagem de parasitismo apresentado por ovos de percevejo do colmo do arroz *Tibraca limbativentris*, número total de adultos de parasitóides emergidos, coletados em diferentes lavouras de arroz irrigado localizadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Norte e Sul de Santa Catarina. 2005/06. 18
- Tabela 2.** Aspectos biológicos de *Telenomus podisi* criados em ovos de *Tibraca limbativentris*. Itajaí-SC, 2005-06. 29
- Tabela 3.** Dados reprodutivos de *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* (temperatura: 25 °C ± 1, fotofase : 14horas). Itajaí-SC, 2005-2006. ... 29
- Tabela 4.** Razão sexual da prole de fêmeas virgens de *Telenomus podisi* sobre ovos de *Tibraca limbativentris*. Itajaí-SC, 2005-2006. 31
- Tabela 5.** Parâmetros reprodutivos do parasitóide *Telenomus podisi* obtido a partir de ovos de *Tibraca limbativentris* expostos ao parasitismo por diferentes períodos, em laboratório. Itajaí/SC, 2007. 42
- Tabela 6.** Valores médios de dados biológicos encontrados para o parasitóide *Telenomus podisi* sobre ovos de *Tibraca limbativentris* frescos e armazenados a -18 °C por 30 dias em laboratório. Itajaí, S/C. 2007. 45
- Tabela 7.** Dados biológicos de *Telenomus podisi* obtidos sobre ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados e submetidos ao parasitismo em laboratório e a campo. Itajaí, S/C, 2007. 46

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Posturas de *Tibraca limbativentris* apresentando diferente coloração. Ovos no início da incubação (cor esverdeada) ovos no final da incubação (cor rosada).7
- Figura 2.** Ninfas de primeiro instar de *Tibraca limbativentris*. Foto: Honório F. Prando – Epagri/ Itajaí.8
- Figura 3.** (A) Adultos do percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* sugando a base das hastes de plantas de arroz. (B) Plantas de arroz na fase vegetativa com sintoma de “coração morto”. (C) Plantas de arroz na fase reprodutiva apresentando o sintoma de “panícula branca” 8
- Figura 4.** Postura de *Tibraca limbativentris* parasitada. Foto: Prando & Riffel, Epagri/Itajaí, 2005/06. 17
- Figura 5.** Adultos do parasitóide *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Tibraca limbativentris* coletados em lavouras de arroz irrigado localizadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí e na região Sul de Santa Catarina. 18
- Figura 8.** Fêmea de *Telenomus podisi* ovipositando sobre uma postura de *Tibraca limbativentris*. Itajaí, S/C. 2006. Fonte: Prando & Riffel, 2006. 26
- Figura 10.** Razão sexual do parasitóide *Telenomus podisi* obtida em ovos de *Tibraca limbativentris* em função de diferentes tempos de exposição ao parasitismo. Itajaí, S/C. 2007. 40
- Figura 11.** Parasitismo (%) de *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* após diferentes períodos de exposição. Itajaí, SC, 2007. 41

- Figura 12.** Número de machos e fêmeas de *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Tibraca limbativentris* após diferentes períodos de exposição ao parasitismo. Itajaí, S/C, 2007. 43
- Figura 13.** Porcentagem de parasitismo em ovos frescos e ovos armazenados de *Tibraca limbativentris* oferecidos por diferentes períodos ao parasitóide *Telenomus podisi*. Itajaí, S/C, 2007. 44
- Figura 14.** Porcentagem de parasitismo apresentado por *Telenomus podisi* sobre ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados a -18°C durante 30 dias, em laboratório e a campo ao parasitóide comparado ao parasitismo de ovos frescos expostos ao parasitismo em laboratório e ovos naturalmente parasitados. Itajaí, S/C, 2007..... 46

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	iv
ABSTRACT	v
LISTAS DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
SUMÁRIO.....	ix
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
3. OCORRÊNCIA DE PARASITÓIDES EM OVOS DO PERCEVEJO-DO-COLMO- DO-ARROZ, <i>Tibraca limbativentris</i> , (STAL) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE), EM SANTA CATARINA, BRASIL.....	14
3.1 Introdução.....	15
3.2 Material e Métodos	16
3.3 Resultados e Discussão	17
4. ASPECTOS BIOLÓGICOS DO PARASITÓIDE <i>Telenomus podisi</i> ASHMEAD EM OVOS DO PERCEVEJO-DO-COLMO-DO-ARROZ, <i>Tibraca limbativentris</i> , (STAL) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE).....	20
4.1 Introdução.....	22
4.2 Material e Métodos	24
4.3 Resultados e Discussão	27
5. INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE EXPOSIÇÃO E DA ESTOCAGEM SOBRE O PARASITISMO EM OVOS DE <i>Tibraca limbativentris</i>	33
5.1 O efeito do período de exposição ao parasitismo sobre a razão sexual e índice de parasitismo de <i>Telenomus podisi</i>	33
5.2 Desenvolvimento do parasitóide <i>Telenomus podisi</i> em ovos de <i>Tibraca limbativentris</i> armazenados em baixa temperatura.	33
5.3 Introdução.....	35
5.4 Material e Métodos	36

5. 5 Resultados e Discussão	40
7. CONCLUSÕES GERAIS.....	48
8. LITERATURA CITADA.....	49
9. APÊNDICES.....	55

1. INTRODUÇÃO GERAL

O cultivo do arroz, em Santa Catarina é realizado em sua maioria através do sistema pré-germinado e se constitui numa atividade agrícola praticada em pequenas propriedades (Epagri, 2002).

Conforme Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina Epagri, a Estação Experimental de Itajaí localizada no Baixo Vale do Rio Itajaí, possui uma equipe técnica responsável pela pesquisa e desenvolvimento de novas técnicas em arroz irrigado. O sucesso da produção, bem como a qualidade dos grãos produzidos, se deve a adoção por parte dos rizicultores de um conjunto de medidas e práticas de manejo aliadas as pesquisas de novas tecnologias realizadas por parte da instituição que define padrões e determinam ações priorizando a alta produtividade das lavouras e garantindo o controle fitossanitário.

Um problema da cultura do arroz irrigado é o controle de pragas como o percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* Stal, (1860) (Hemiptera: Pentatomidae) que causa danos à cultura nos estágios iniciais e também no estágio de florescimento. Os danos deste inseto são conhecidos como “coração morto” quando ataca nos estágios iniciais da cultura e “panículas brancas” quando ataca no estágio próximo ou então no florescimento. A redução na produção de grãos pode chegar a 90% (Ferreira *et al.* 1997). A presença somente de dois percevejos por metro quadrado, durante a fase reprodutiva do arroz, pode causar danos de até 3,6%. Quando se compara o ataque desta espécie em plantas de arroz entre os estágios

vegetativo e reprodutivo, o prejuízo é maior na fase reprodutiva com incremento de 5,3%(Epagri, 2002).

O controle desta praga tem se revelado um sério problema visto que a utilização de inseticidas químicos ainda é o principal método. Entretanto, apesar das recomendações técnicas, inúmeras palestras e cursos para um correto manejo do percevejo-do-colmo, há rizicultores que utilizam inseticidas não registrados, ou doses inadequadas, e aplicam em épocas impróprias ao controle.

No entanto, a preocupação com a contaminação ambiental e a saúde humana tem sido alvo de discussões entre entidades governamentais, comunidade científica, agricultores e consumidores. A água que irriga as lavouras de arroz é procedente de rios e riachos que circundam as lavouras que após a utilização voltam aos seus cursos podendo carregar resíduos de insumos químicos aplicados nas lavouras.

Estes resíduos podem permanecer no ambiente durante vários anos podendo contaminar parte flora e fauna, não alvo, que venham fazer uso desta água.

Além da preocupação com a contaminação das águas utilizadas na irrigação das lavouras de arroz, há o problema do surgimento de populações de insetos resistentes aos inseticidas promovendo a utilização de compostos sintéticos cada vez mais concentrados ou a utilização de verdadeiros “coquetéis” de inseticidas para controlar as pragas, aumentando ainda mais o risco de contaminações.

A perspectiva de um novo paradigma que traga alternativas para o controle de pragas na agricultura, com base na preservação da biodiversidade e o uso racional dos recursos disponíveis surge com o advento do Manejo Integrado de Pragas, (MIP), nas diferentes culturas (Campanhola & Bettiol 2003).

Dentre as estratégias ecológicas muito utilizadas no MIP está o Controle Biológico, que assume cada vez mais importância nos dias atuais onde a produção agrícola em geral caminha em direção de uma Agricultura Sustentável (Parra, 2000).

O controle biológico consiste em reduzir populações de pragas através de inimigos naturais, restaurando o equilíbrio entre pragas e seus inimigos naturais. Esta importância se deve principalmente quando levamos em conta os fatores referentes às causas do desequilíbrio biológico em agroecossistemas causados pelo uso de produtos agroquímicos na produção de alimentos.

De acordo com Parra & Zucchi (1986), inúmeras espécies de pragas se mantêm abaixo do nível de dano econômico por ação de inimigos naturais que exercem o controle biológico, seja por meio da manutenção natural destes inimigos ou pela criação e liberação de espécies mais adequadas. Os inimigos naturais são conhecidos como parasitóides, predadores e patógenos.

A utilização de inimigos naturais como predadores e parasitóides, nativos ou exóticos, no controle biológico de pragas têm sido consolidados e vêm sendo difundido em diversas culturas como algodão, cana-de-açúcar, tomate, soja, trigo, mandioca e florestas (Parra, 2000).

Dentre as espécies de inimigos naturais que parasitam ovos de percevejos existe um grande grupo que apresenta um comportamento generalista, ou seja, parasitam ovos de diferentes espécies de percevejos. Orr (1988) afirma que existem determinados grupos de parasitóides que predominantemente parasitam ovos de espécies de insetos-praga pertencentes também a determinados grupos. Este autor destaca que várias espécies de parasitóides da família Scelionidae apresentam preferência acentuada por parasitarem ovos das espécies de percevejos pertencentes à família Pentatomidae. Conforme Corrêa-Ferreira (1986); Foerster & Queiroz (1990); Corrêa-Ferreira (1991); Kishino & Alves (1994); Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995 a) e Medeiros *et al.* (1997,1998) já foram constatadas mais de 23 espécies de microhimenópteros parasitando posturas de percevejos da soja, destacando-se as espécies *Trissolcus basalıs* e *Telenomus podisi*. A importância

destes parasitóides como agentes reguladores de populações de pragas e a crescente preocupação com os impactos negativos ao homem e ao ambiente causado pelo uso de pesticidas nas lavouras produtoras de alimentos tem despertado a necessidade de intensificar os estudos de levantamento e identificação de espécies que apresentam potencial para de alguma maneira afetar a população dos insetos-praga e permitir que sejam de fácil produção para aperfeiçoar as liberações destes agentes a campo.

A busca do controle biológico do percevejo-do-colmo, *T. limbativentris*, através de parasitóides de ovos surge como uma alternativa ao intenso uso de inseticidas de amplo espectro.

Este trabalho teve por objetivo intensificar os estudos sobre o controle biológico do percevejo-do-colmo, *T. limbativentris*, em arroz irrigado, por meio de parasitóides. Inicialmente realizou-se o levantamento de espécie(s) nativas de parasitóides de ovos de *T. limbativentris*, que ocorrem nas lavouras de arroz irrigado localizadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Norte e Sul de Santa Catarina. Após a identificação das espécies de parasitóides estudou-se em laboratório alguns parâmetros biológicos da espécie do parasitóide *T. podisi*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) é de fundamental importância para o Brasil, por ser um dos cereais de maior produção e por ter seu consumo difundido em todas as classes sociais. Os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e do Paraná são responsáveis por mais de 50% da produção nacional deste cereal sob o sistema de cultivo irrigado (Azambuja *et al.*, 2004).

O estado de Santa Catarina se destaca por alcançar os maiores índices de produtividade, com média de 7,5 t de grãos produzidas por hectare. Segundo a Epagri (2002), em muitas regiões do estado essa produtividade ultrapassa 10.000 t por hectare. Estes índices de produtividade são considerados altos quando comparados a outras regiões onde são produzidas em torno de 3 toneladas por hectare como é o caso dos estados de Mato Grosso e Maranhão e mesmo quando comparado ao rendimento obtido no Rio Grande do Sul onde a produtividade média não ultrapassa a 6,8 t de grãos por hectare (Azambuja *et al.* 2004).

Conforme, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina Epagri, a Estação Experimental de Itajaí, tradicional instituição na pesquisa e desenvolvimento de novas técnicas em arroz irrigado, o sucesso da produção bem como da qualidade dos grãos produzidos se deve a adoção por parte dos rizicultores de um conjunto de medidas e práticas de manejo aliadas as pesquisas de novas tecnologias realizadas por parte desta instituição de pesquisa que

define padrões e determina ações para priorizar a alta produtividade das lavouras e garantir o controle fitossanitário.

A cultura de arroz irrigado, como em qualquer outra cultura, está sujeita a ação e influência de vários fatores bióticos e abióticos, que podem interferir negativamente na produção e na qualidade dos grãos, causando prejuízos ao produtor. Quanto aos aspectos fitossanitários, a cultura do arroz, tanto a de sequeiro como a de arroz irrigado, conta com um fator que é responsável por danos durante o ciclo da cultura, desde a germinação das sementes até sua colheita e armazenamento; trata-se dos insetos-praga (Costa & Link, 1992). A ocorrência de insetos-praga na lavoura de arroz requer um monitoramento constante por parte do produtor, visto que seus prejuízos são de alta escala no que tange ao rendimento e qualidade de grãos, quando não controlados a tempo (Epagri,2002).

Diversas espécies de insetos-praga são encontradas danificando a cultura de arroz, dentre eles estão os gorgulhos aquáticos, as lagartas, o percevejo-do-colmo e o percevejo-do-grão (Martins *et al.*, 2004; Prando, 2002).

Distribuído na maioria das regiões produtoras de arroz do país e causando prejuízos nos diferentes sistemas de cultivo, o percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* está entre as espécies de insetos pragas mais prejudiciais à cultura do arroz. Relatos indicam danos de até 90% no rendimento de grãos (Trujillo, 1970; Costa & Link, 1992; Prando *et al.*, 1993; Ferreira *et al.*, 1997). Segundo Prando *et al.* (1993), o percevejo-do-colmo danifica a cultura de arroz em Santa Catarina desde a safra de 1987/88, causando sérios prejuízos para as lavouras orizícolas deste estado. Este autor afirma ainda que as lavouras situadas na tradicional região produtora de arroz do estado, o Alto Vale do Itajaí, são as mais prejudicadas.

Os insetos adultos do percevejo-do-colmo são de coloração marrom, passam por um período de diapausa durante a entressafra (outono e inverno), abrigados em

plantas hospedeiras como gramíneas espontâneas que se desenvolvem nas margens das lavouras. Retornam para a lavoura quando as plantas de arroz estão com aproximadamente 30 cm de altura. Após um período de alimentação, entram em atividade reprodutiva, acasalam-se e as fêmeas iniciam a postura nas folhas e nos colmos na parte inferior da planta. As posturas constituem-se em grupos de 23 a 68 ovos dispostos geralmente entre duas a seis fileiras. Os ovos (Figura 1) são de forma cilíndrica, medem 1 mm de comprimento por 0,8mm de diâmetro. Inicialmente sua coloração é esverdeada, e com o passar da maturação e a proximidade da eclosão apresentam um tom rosado (Trujillo 1970).



Figura 1. Posturas de *Tibraca limbativentris* apresentando diferente coloração. Ovos no início da incubação (cor esverdeada) ovos no final da incubação (cor rosada).
Foto: Honório F. Prando (Epagri/ Itajaí).

Durante seu ciclo de vida cada fêmea do percevejo-do-colmo oviposita em média 268,67 ovos, podendo em alguns casos chegar a até 900 ovos. Em estudos realizados sobre a biologia do percevejo do colmo Prando *et al.* (1993) observaram que 75% dos ovos são postos até a metade do período de oviposição e que a média da fertilidade compreende 97,99% de ovos férteis. A fase ninfal compreende cinco estádios, no primeiro estádio as ninfas permanecem juntas e costumam não se alimentarem (Figura 2). Já as ninfas de segundo ínstar são pouco gregárias e têm hábito alimentar semelhante aos adultos, picam e sugam colmos tenros com diâmetros compatíveis à idade.



Figura 2. Ninfas de primeiro instar de *Tibraea limbativentris*. Foto: Honório F. Prando – Epagri/ Itajaí.

Ao sugar a seiva da haste do arroz o percevejo tem o hábito de se posicionar de cabeça para baixo (Figura 3A) atingindo de preferência a região do colo da planta.

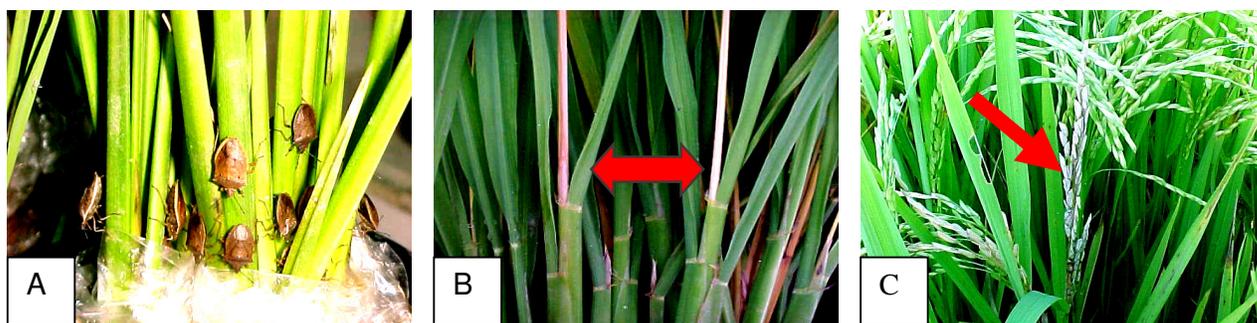


Figura 3. (A) Adultos do percevejo-do-colmo, *Tibraea limbativentris* sugando a base das hastes de plantas de arroz. (B) Plantas de arroz na fase vegetativa com sintoma de “coração morto”. (C) Plantas de arroz na fase reprodutiva apresentando o sintoma de “panícula branca”. Foto: Prando, H.F. (Epagri/Itajaí).

Na haste onde o percevejo introduz seu aparelho bucal observa-se um pequeno ponto de coloração marrom, que na parte interna da planta vai impedir a passagem de seiva provocando o estrangulamento do colmo. A planta sugada pelo percevejo exibe o sintoma conhecido por “coração morto” que inicia com o murchamento da folha central, seguida da morte desta. O sintoma denominado de “coração morto” (Figura 3B) é aquele verificado quando o ataque do percevejo-do-colmo ocorre na fase vegetativa da planta de arroz. Quando o ataque do percevejo-do-colmo ocorre na fase reprodutiva a lavoura apresenta alta porcentagem de

panículas brancas com grãos “chochos” este sintoma é denominado “panícula branca” do arroz (Figura 3C).

Embora existam algumas medidas alternativas que possam reduzir a população do percevejo-do-colmo o manejo desta espécie nas lavouras de arroz irrigado no estado de Santa Catarina ainda é em sua grande maioria realizado através da utilização de produtos químicos de origem sintética. Apesar do empenho por parte dos técnicos que através de cursos, palestras e assistência nas lavouras, recomendando a utilização de diferentes métodos para o manejo de pragas, existem rizicultores que após a implantação da lavoura utilizam inseticidas de amplo espectro, sem se preocuparem com as conseqüências ambientais, econômicas e sociais advindas de seu uso. Os inseticidas utilizados, em sua maioria, são classificados como extremamente tóxicos, e muitos destes, não possuem registro para a cultura do arroz irrigado. A prática de controle do percevejo-do-colmo utilizando inseticidas químicos sintéticos muitas vezes não se traduz em medida eficaz devido ao comportamento do inseto se alojar entre os colmos, e assim, não ser atingido pelo inseticida.

No contexto do manejo integrado de pragas as medidas culturais e o controle biológico são os métodos que possibilitam a interferência na flutuação populacional do percevejo-do-colmo.

Dentre as medidas culturais destacam-se a eliminação de restos culturais com aração profunda do solo após a colheita (Trujillo, 1970); destruição de plantas hospedeiras que circundam a lavoura, toiceras de capim-cidreira, cana-de-açúcar, palmeira-real, tuias; evitar o acúmulo de quaisquer materiais que possam servir de abrigo aos insetos no período da entressafra (Ferreira, 1995). No entanto, após a colheita, é recomendado, criar condições favoráveis à concentração do inseto nas margens da lavoura, com isto o seu controle será favorecido, pois, estará

concentrado em uma determinada área. A vistoria das áreas adjacentes às lavouras de cultivo do arroz, durante a entressafra também é muito importante, pois se for constatado a presença do inseto nestes locais existe a possibilidade de adotar estratégias de controle que promova a redução da população do percevejo para o próximo ciclo da cultura (Epagri, 2002). Ainda dentre as medidas culturais, é recomendado evitar sempre que possível o plantio escalonado. Conforme técnicos da Epagri, o nivelamento adequado das lavouras, durante o ciclo da cultura, permite que se possa manter uma lâmina de água uniforme, e assim quando necessitar poderá ser aumentada esta lâmina, para cobrir totalmente os colmos, obrigando o percevejo-do-colmo a abandonar a lavoura e/ou alojar-se em outros locais. Durante o cultivo do arroz principalmente quando as plantas apresentam uma altura em torno de 30 cm é necessário intensificar as vistorias, pois é nesta fase que se inicia o ataque do percevejo-do-colmo.

Embora já tenham sido realizados trabalhos para buscar características de resistência aos danos causados pelos insetos-praga no arroz, ainda não existem cultivares comercializadas que sejam resistentes ao ataque do percevejo-do-colmo. Segundo Weber (1989) existem cultivares de porte baixo e alta capacidade de perfilhamento que se adaptam e toleram certas condições adversas, recuperam-se de forma rápida do ataque de pragas, como o *T. limbativentris*, que causa perda de colmos antes do período de emborrachamento.

O emprego do controle biológico para o controle do percevejo-do-colmo vem sendo intensificado. A utilização de patógenos evidenciou a supressão da população do inseto de forma significativa. Martins *et al.* (1986, 1987) e Ferreira (1995) evidenciaram a patogenicidade dos fungos *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil para *T. limbativentris*, em condições tanto de laboratório como de campo. Segundo Gonzales *et al.* (1983), o fungo *Paecilomyces*

sp. (Moniliales – Moniliaceae), afeta adulto e ninfas de *T. limbativentris*. Rampelotti (2006) testou em laboratório o efeito de isolados do fungo *M. anisopliae* e verificou que ovos, ninfas e adultos de *T. limbativentris* são suscetíveis à ação do fungo, mostrando ser este um promissor agente de controle biológico.

Predadores como *Efferia* sp (Díptera: Asilidae), reduvídeos e aranhas são citados por Trujillo (1970) e Rizzo (1976) como contribuintes na redução da população do percevejo-do-colmo por se alimentarem de ovos e ninfas.

Em Santa Catarina, produtores de arroz de algumas regiões utilizam marrecos-de-pequim como predadores de insetos em geral. Para o caso do percevejo do colmo o aumento da lâmina de água faz com que os adultos se desloquem para a parte superior das folhas e são assim predados pelos marrecos. A eficiência do controle do percevejo-do-colmo pelos marrecos-de-pequim foi confirmada em pesquisas realizadas por Prando *et al.* (2003).

Existem poucas informações em relação à existência ou o emprego de organismos parasitas das diferentes fases do ciclo biológico do percevejo-do-colmo. Silva *et al.* (1968), verificou a presença de *Oencyrtus fasciatus* (Mercet 1921) (Hymenoptera: Encyrtidae) e *Telenomus* sp (Hymenoptera: Scelionidae) parasitando ovos de *T. limbativentris*. Segundo Terán (1971), em lavouras de arroz Bolivianas não tratadas com inseticidas, 41% de ovos do percevejo-do-colmo estavam parasitados por uma espécie de Scelionidae. Rizzo (1976) relata a ocorrência de posturas de *T. limbativentris* parasitadas em lavouras de arroz na Argentina, mas não indicou a espécie. Em pesquisas realizadas na EMBRAPA Arroz e Feijão em condições de telado, Ferreira *et al.* (1997) observaram que posturas de *T. limbativentris* foram parasitadas por dois diferentes microhimenópteros, aparentemente pertencentes aos gêneros *Psix* e *Telenomus*. Prando (2005), tem constatado com freqüência na região de Itajaí, Santa Catarina, posturas de *T.*

limbativentris parasitadas por microhimenópteros, sem, no entanto, indicar a espécie.

Conforme Corrêa-Ferreira (1986), o emprego de microhimenópteros no programa de controle biológico de percevejos foi uma alternativa viável em detrimento ao uso unilateral de inseticidas de amplo espectro no controle do complexo de percevejos da cultura da soja. O microhimenóptero *Trissolcus basal*, da família Scelionidae, foi encontrado pela primeira vez em 1979 parasitando ovos de *Nezara viridula*, percevejo verde da soja, na região de Londrina no estado do Paraná (Corrêa-Ferreira 1980). A partir de 1979, as observações e os estudos sobre *T. basal* se intensificaram sendo que a espécie se destaca por apresentar ocorrência natural na região de Londrina (Corrêa-Ferreira, 1986). Também foi constada a presença desta espécie em sete espécies de percevejos, sendo responsável por 98% do parasitismo verificado, principalmente na espécie *N. viridula*.

Corrêa-Ferreira (1991), estudando o ciclo de vida e o comportamento do parasitóide de percevejos da soja, *T. basal*, bem como a sua multiplicação e a viabilidade de seu uso no controle biológico dos percevejos da cultura da soja, concluiu que a utilização deste parasitóide no Programa de Manejo Integrado de Pragas se constitui uma prática importante com a finalidade de reduzir o uso de produtos químicos e conseqüentemente os problemas de poluição ambiental. Com a parceria entre a assistência técnica da EMBRAPA Soja, EMATER-PR e EMATER-RS, foram implantados projetos piloto nas safras de 1990/1991 e 1991/1992, mostrando a viabilidade de utilização de parasitóides de ovos no controle de percevejos da soja. Os resultados mostraram que a utilização de parasitóides de ovos mostrou eficiência de controle semelhante à do controle químico em áreas com diferentes níveis e composições populacionais de percevejos.

A grande importância da utilização de parasitóides como agentes reguladores de populações de insetos-praga e a crescente preocupação com os impactos negativos sobre o homem e o meio ambiente, causado pelo uso de pesticidas nas lavouras produtoras de alimentos, tem despertado a necessidade de intensificar os estudos de levantamento e identificação de espécies que apresentam potencial para de alguma maneira afetar a população dos insetos-praga.

O controle biológico do percevejo-do-colmo do arroz com parasitóides de ovos surge como uma alternativa viável ao intenso uso de produtos químicos de amplo espectro, bem como se mostra economicamente viável, visto que pode haver redução nos gastos com inseticidas químicos e nos impactos causados ao homem e ao meio ambiente.

3. OCORRÊNCIA DE PARASITÓIDES EM OVOS DO PERCEVEJO-DO-COLMO-DO-ARROZ, *Tibraca limbativentris*, (STAL) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE), EM SANTA CATARINA, BRASIL.

RESUMO - Este trabalho relata a ocorrência de espécies de parasitóides em ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stal), no estado de Santa Catarina, Brasil. Posturas do percevejo foram coletadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Norte e Sul do Estado sendo acondicionadas em placas de Petri e mantidos em temperatura ambiente em laboratório até a emergência dos parasitóides. Após a emergência os insetos foram fixados em álcool 70% e enviados, para a identificação. As espécies obtidas em posturas de *T. limbativentris* foram *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford). A espécie *T. podisi* esteve presente em maior abundância em todas as regiões.

PALAVRAS-CHAVE: *Oryza sativa*, Insecta, controle biológico, parasitismo, inimigos naturais.

Occurrence of parasitoids on eggs of rice stem bug, *Tibraca limbativentris*, (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae), in Santa Catarina, Brazil

ABSTRACT - This paper records the occurrence of parasitoids species on eggs of rice steam bug, *Tibraca limbativentris* in Santa Catarina State, Brazil. Bug eggs with parasitism signals had been collected in the fields of the main producing rice regions. The collected eggs were disposed into Petry dishes and maintained in laboratory, at room temperature until the adult's parasitoids emerged. Samplings of the adult's parasitoids were put in alcohol 70% and sent to did the study identification. The

species obtained from parasited eggs of *T. limbativentris* are *Telenomus podisi* (Ashmead) and *Trissolcus urichi* (Crawford).

KEY WORDS: *Oryza sativa*, insecta, biological control, parasitoid, natural enemies.

3.1 Introdução

O percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* Stal, 1860, (Hemiptera: Pentatomidae) também conhecido como percevejo-marrom, fede-fede, sarney, percevejo-das-hastes ou percevejo-grande-do-arroz é um dos insetos mais prejudiciais à cultura do arroz no Brasil, principalmente em cultivos irrigados (Rosseto *et al.* 1972, Ferreira & Martins 1984, Ferreira *et al.* 1986).

No estado de Santa Catarina, desde a safra de 1987/88, o percevejo do colmo vem causando sérios prejuízos às lavouras de arroz principalmente na região do Alto Vale do Itajaí, tradicional região produtora de arroz irrigado, (Prando 2005).

Conforme Ferreira *et al.* (1997), a redução no rendimento de grãos pode alcançar 90% quando a cultura sofre o ataque do percevejo-do-colmo-do-arroz. Esta espécie é favorecida pelo microclima formado na base dos colmos do arroz, local de sua alimentação (Martins *et al.* 1991, Prando *et al.* 1993). Tanto os adultos como as ninfas, a partir do segundo instar, alimentam-se nos colmos das plantas do arroz e injetam saliva tóxica no sistema vascular, ocasionando os sintomas de “coração-morto” quando a cultura é atacada na fase vegetativa e de “panícula-branca” quando o ataque ocorre na fase reprodutiva.

O controle de *T. limbativentris* restringe-se basicamente a aplicações de inseticidas, que na maioria das vezes, dado o comportamento do inseto de se alojar entre os colmos do arroz, não se traduz em medida eficaz de controle.

Embora as recomendações técnicas apontem para um manejo correto desta praga o uso inadequado e indiscriminado dos agrotóxicos ainda é prática comum utilizada por diversos rizicultores. Conforme Prando (2005) o manejo inadequado nos cultivos de arroz irrigado resulta em poluição ambiental, principalmente quando as áreas de produção se localizam próximas a mananciais hídricos, que é o caso da maior parte das lavouras de arroz no Estado de Santa Catarina.

Portanto, se faz necessário a busca de medidas de redução dos problemas fitossanitários que visem o restabelecimento e ou a manutenção do equilíbrio destes ecossistemas de cultivo. Neste contexto o trabalho teve como objetivo de estudar a ocorrência de parasitóides em posturas de *T. limbativentris*, em arrozais localizados no Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, região Norte e Sul do estado de Santa Catarina.

3.2 Material e Métodos

Na safra 2005/2006 foram realizadas coletas de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz com indício de parasitismo, em lavouras localizadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí bem como lavouras do Norte e Sul do estado. As coletas foram realizadas de forma aleatória nas lavouras com cinco amostragens por região, totalizando vinte e cinco amostras.

O parasitismo nas posturas era observado pela coloração dos ovos. Ovos não parasitados apresentam uma coloração verde logo que são ovipositados e vão passando para um róseo quando da eclosão das ninfas de *T. limbativentris* (Figura 1). As posturas quando parasitadas apresentam uma coloração cinza até o preto próximo da emergência dos parasitóides (Figura 6).

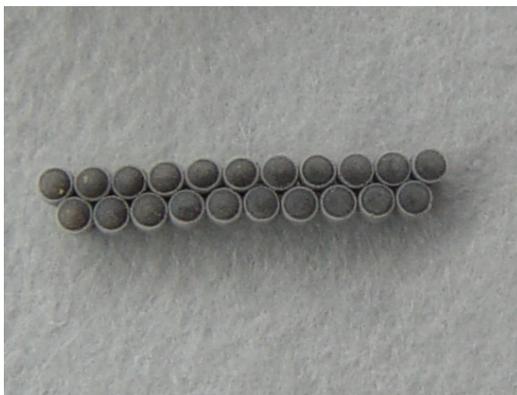


Figura 4. Postura de *Tibraca limbativentris* parasitada. Foto: Prando & Riffel, Epagri/Itajaí, 2005/06.

As posturas coletadas foram armazenadas em caixa de isopor, a fim de serem transportadas ao Laboratório de Entomologia da Estação Experimental de Itajaí-Epagri. No laboratório as posturas foram acondicionadas em placas de Petri forradas com papel filtro umedecido e mantidas em temperatura ambiente até a emergência dos parasitóides. Após a emergência, os insetos parasitóides foram fixados em álcool 70%. Amostras foram enviados à especialista, Dra. Marta Loíacono, do Museo De La Plata, Argentina, para a respectiva identificação das espécimes.

3.3 Resultados e Discussão

No estudo de identificação realizado pela Dra. Marta Loíacono do Museo De La Plata, Argentina, constatou-se que os insetos parasitóides das posturas de *T. limbativentris* são: *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) (Figura 7), microhimenópteros e pertencentes à ordem Hymenoptera e família Scelionidae.



Figura 5. Adultos do parasitóide *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Tibraca limbativentris* coletados em lavouras de arroz irrigado localizadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí e na região Sul de Santa Catarina.

Foto: Prando H. F. & Riffel C.T. Epagri - Itajaí, SC 2005/06.

Observações a campo mostraram que estas espécies possuem alto potencial de parasitismo natural, onde mais de 80% dos 3.344 ovos coletados estavam parasitados (Tabela 1), o que pode constituir-se em medida viável de controle biológico para o percevejo *T. limbativentris*.

Tabela 1. Percentagem de parasitismo apresentado por ovos de percevejo do colmo do arroz *Tibraca limbativentris*, número total de adultos de parasitóides emergidos, coletados em diferentes lavouras de arroz irrigado localizadas nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Norte e Sul de Santa Catarina. 2005/06.

Local		Ovos		Parasitismo %				
Região	Município	Coletados Nº	Parasitados Nº	Por Região	<i>T.</i> <i>podisi</i>	Por Região	<i>T.</i> <i>urichi</i>	Por Região
Sul	Criciúma	125	113	90,4	100	80	13	10,4
Médio Vale	Imbituba	170	147	86,47	132	77,65	15	8,82
Baixo Vale	Itajaí	1.415	1.359	96,04	1.038	73,36	321	22,69
Norte	Maçaranduba	247	193	78,14	165	66,80	28	11,34
Sul	Meleiro	185	154	83,24	154	83,24	0	0
Alto Vale	Trombudo	968	818	90,70	873	90,19	5	0,52
	Central							
Sul	Tubarão	234	126	53,85	126	53,85	0	0
Total Coletado		3.344	2.970		2.588		382	
Total Parasitismo				82,69		75,01		7,68

A partir destas avaliações também se verificou que a espécie que ocorre em maior abundância e em maior número em todos os municípios é *T. podisi* obtendo

2.588 ovos parasitados por esta espécie totalizando um índice de parasitismo de 75,01%, (Tabela 1).

O parasitóide *T. urichi* apresentou um maior índice de parasitismo apenas nas lavouras de Itajaí, apresentando um índice total de parasitismo de 7,68%. Embora o baixo número de ovos 125, 185 e 234 encontrados e coletados nos municípios localizados na região Sul compreendendo Criciúma, Meleiro e Tubarão respectivamente o índice de parasitismo se manteve bastante elevado assim como nos ovos coletados em Imbituba onde dos 147 ovos parasitados 132 estavam parasitados por *T. podisi* e 15 ovos estavam parasitados por *T. urichi* (Tabela1). Nos municípios de Meleiro e Tubarão apenas houve parasitismo pela espécie *T. podisi* não ocorrendo a espécie *T. urichi* nos ovos coletados. Nas lavouras da região do Baixo Vale, no município de Itajaí, o número de ovos encontrados foi de 1.415 onde 1.359 estavam parasitados apresentando um índice de parasitismo natural de 96,04%.

Através do levantamento e identificação das espécies de parasitóides que ocorrem parasitando posturas do percevejo-do-colmo, nas lavouras arrozadeiras das regiões produtoras de arroz do estado de Santa Catarina, Alto Médio e Baixo Vale do Itajaí, Norte e Sul, conclui-se que estão presentes duas espécies: *Telenomus podisi* e *Trissolcus urichi*. A espécie *T. podisi* é de ocorrência freqüente e mais abundante e é a espécie que contribui para o controle biológico natural de *T. limbativentris*.

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS DO PARASITÓIDE *Telenomus podisi* ASHMEAD EM OVOS DO PERCEVEJO-DO-COLMO-DO-ARROZ, *Tibraca limbativentris*, (STAL) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

RESUMO - Estudos de laboratório na Epagri, Estação Experimental de Itajaí, conduzidos durante o ano agrícola de 2005-06, tiveram como o objetivos a avaliar a longevidade de fêmeas, o índice de parasitismo, o tempo para emergência, o período ovo-adulto, e a razão sexual do parasitóide, *Telenomus podisi*, obtido sobre ovos de *Tibraca limbativentris*, percevejo-do-colmo do arroz. A longevidade média das fêmeas de *T. podisi* foi de 5,8 dias. O índice de parasitismo foi de 72,56%, O período médio ovo-adulto de *T. podisi* foi de 10,1 dias. A razão sexual obtida foi de 0,65. Os resultados sugerem que o hospedeiro *T. limbativentris* mostra-se adequado para o desenvolvimento de *T. podisi* e que este será um potencial agente de controle biológico deste importante inseto-praga.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Percevejo-do-colmo-do-arroz, biologia, controle biológico, parasitóides

ABSTRACT – Studies of laboratory in the Epagri, Experimental Station of Itajaí, SC, conducted during the rice crop (2005-2006-2006, had the objectives the evaluation of the longevity of females, the parasitism index, the time for emergency, period egg-adult, and the sex ration of the parasitóide *T. podisi*. Females of *T. podisi* showed a longevity of 5,8 days. The parasitism index was of 72,56%. The period egg-adult was of 10,1 days and the sex ration was of 0,65. The results showed that *T. limbativentris*

is an adequate host for the development of *T. podisi* and that parasitoid species can be an important and efficient agent of biological control of this important pest of irrigated rice.

KEY WORDS – Insecta, Rice stem bug, biology, biological control, parasitoids.

4.1 Introdução

A constante busca por práticas de manejo de cultivos agrícolas que priorizem a preservação do ambiente, a saúde e o bem estar do homem, tem alavancado pesquisas que vão ao encontro de estratégias do manejo integrado de pragas. O controle biológico de pragas através do uso de inimigos naturais como agentes controladores das populações de insetos-praga é uma das formas de reduzir ou substituir o uso de inseticidas organosintéticos.

O uso intensivo de produtos químicos e seu impacto negativo para o homem e o ambiente bem como a constatação da redução de sua eficiência sobre as populações dos insetos-praga e o efeito adverso sobre as populações de seus inimigos naturais, demandam a redução de sua utilização, assim como a introdução de métodos de controle de menor risco ambiental, que sejam mais seletivos, favorecendo assim as espécies de inimigos naturais, presentes nos agroecossistemas.

Dentre o conjunto de inimigos naturais considerados agentes de controle biológico, de insetos-praga estão os microhimenópteros parasitóides de ovos, grupo este considerado muito promissor.

No Brasil, os parasitóides de ovos dos gêneros *Trissolcus* e *Telenomus* são encontrados em uma ampla faixa longitudinal, desde o Centro-Oeste (Medeiros *et al.*1997), até o extremo sul do País (Moreira & Becker 1986).

A utilização de inimigos naturais como predadores e parasitóides, nativos ou exóticos, no controle biológico de pragas têm sido consolidado e vêm sendo difundido em diversas culturas como algodão, cana-de-açúcar, tomate, soja, trigo, mandioca e florestas (Parra, 2000).

Nos cultivos de soja, na região de Londrina, norte do estado do Paraná se observa o parasitismo exercido pelas espécies *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi* em posturas das três espécies de percevejos *Nezara viridula* (L.), *Euschistus heros* (Fabr.) e *Piezodorus guildini* (Westwood) que causam danos de importância econômica nos cultivos (Corrêa-Ferreira, 2000).

Independente do sistema de cultivo utilizado, as plantas de arroz também sofrem ataque de insetos sugadores principalmente do percevejo-do-colmo-do-arroz *Tibraca limbativentris* (Stal), 1860, (Hemiptera: Pentatomidae). Os prejuízos causados por esta praga alcançam cifras elevadas, relatos indicam perdas de até 90% no rendimento de grãos (Trujillo 1970, Ferreira & Martins 1984, Ferreira *et al.* 1986, Prando *et al.* 1993).

Segundo Prando *et al.* (1993), o percevejo-do-colmo-do-arroz tem danificado a cultura de arroz em Santa Catarina desde a safra de 1987/88, e vem causando sérios prejuízos para as lavouras orizícolas deste estado. Segundo este autor o percevejo-do-colmo está distribuído pelas lavouras de todas as regiões produtoras de arroz do estado.

A disponibilidade de informações em relação ao emprego de organismos parasitas e/ou parasitóides de ovos, formas jovens ou adultos do percevejo-do-colmo-do-arroz é bastante escassa. Silva *et al.* (1968), afirma que *Oencyrtus fasciatus* Mercet, 1921 (Hymenoptera – Encyrtidae) e *Telenomus* sp (Hymenoptera – Scelionidae) são parasitóides de ovos de *T. limbativentris*. Segundo Terán (1971), em lavouras de arroz não tratadas com inseticidas, na Bolívia, 41% de ovos estavam parasitados por uma espécie de Scelionidae. Em trabalhos realizados na Argentina, Rizzo (1976) relata a ocorrência de posturas de *T. limbativentris* parasitadas, mas não indicou a espécie.

Em pesquisas realizadas na EMBRAPA Arroz e Feijão Ferreira *et al.* (1997) observou em condições de telado, posturas de *T. limbativentris* parasitadas por dois tipos de microhimenópteros aparentemente dos gêneros *Psix* e *Telenomus*.

Prando (2002) relata ter constatado com freqüência na região produtora de arroz irrigado do Baixo Vale do Itajaí, Santa Catarina, posturas de *T. limbativentris* parasitadas por microhimenópteros, sem no entanto indicar a espécie.

Coletas realizadas em diversas lavouras de arroz nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, em Santa Catarina demonstraram a ocorrência natural de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris*, com sinais de parasitismo. Das posturas de *T. limbativentris* parasitadas obteve-se as espécies de *Telenomus podisi* (Ashmead) e de *Trissolcus urichi* (Crawford), (Riffel *et al.* 2006a).

Observações preliminares demonstraram que *T. podisi* mostrou ter maior potencial de parasitismo sobre ovos de *T. limbativentris* em relação a *T. urichi*, (Riffel *et al.* 2006b).

O presente trabalho teve como objetivo estudar, em condições de laboratório atributos biológicos de *T. podisi* em relação à longevidade das fêmeas do parasitóide, o índice de parasitismo, o período ovo-adulto bem como a razão sexual do parasitóide, obtidos a partir de posturas parasitadas de *T. limbativentris*.

4.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório da Epagri, Estação Experimental de Itajaí, no período de novembro de 2005 a março de 2006. A realização do trabalho ocorreu em três fases: a primeira compreendeu a coleta e criação do percevejo; na segunda, foi realizada a criação do parasitóide; e na terceira, foram

realizados bioensaios para avaliar alguns aspectos biológicos do parasitóide tendo como hospedeiro ovos de *T. limbativentris*.

4.2.1 Criação do Percevejo e obtenção dos ovos: os insetos para a criação em laboratório foram obtidos em coletas realizadas em lavouras orizícolas da região de Itajaí. Por ocasião da coleta, que aconteceu durante a entressafra, julho e agosto, os percevejos encontravam-se no período de hibernação. Os insetos coletados foram levados ao laboratório onde foi feita uma assepsia com hipoclorito de sódio na concentração de 1%. Posteriormente, foram lavados com água destilada, e colocados em gaiolas. Após o término do período de hibernação, constatado devido o aumento da atividade dos insetos pela procura de alimento, estes foram levados para uma casa de criação onde foram alimentados com plantas de arroz perfilhadas, cultivadas em vasos. Após a alimentação os insetos entraram em atividade reprodutiva, acasalando-se e ovipositando. As posturas de *T. limbativentris*, utilizadas para a criação do parasitóide e realização dos bioensaios, foram provenientes da criação em laboratório. Diariamente realizava-se coletas para que a idade dos ovos fosse de aproximadamente 24 horas. Após a coleta os ovos foram levados até o Laboratório onde ocorreu a assepsia com hipoclorito de sódio na concentração de 0,1%.

4.2.2 Obtenção e criação do parasitóide: os parasitóides para a criação foram obtidos através de coletas de posturas parasitadas nas áreas de cultivo de arroz na Estação Experimental da Epagri de Itajaí. As posturas coletadas a campo foram armazenadas em placas de Petri, forradas com papel filtro e umidecidas com um chumaço de algodão com água destilada. As posturas permaneceram em temperatura ambiente até a emergência dos parasitóides, sendo oferecidos ovos do percevejo-do-colmo para dar continuidade à criação. Os insetos emergidos das posturas anteriormente oferecidas em laboratório ao parasitóide foram sexados, as

fêmeas foram colocadas em contato com os ovos do percevejo, e os machos descartados.

4.2.3 Bioensaios

4.2.3.1 Experimento I

Foram realizados bioensaios com 40 fêmeas individualizadas. As unidades experimentais foram compostas por uma placa de Petri, forada com papel filtro umidecido com água destilada através de um chumaço de algodão, contendo uma massa de 20 ovos, previamente assepsiados, que recebia uma fêmea do parasitóide (Figura 8). Como alimento foi fornecido mel puro disposto em um filete de papel cartolina. As placas de Petri com as posturas e o parasitóide foram transferidas para uma câmara tipo BOD com temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotofase de 14 horas. Realizava-se diariamente a renovação do alimento dos insetos que permaneciam vivos e da umidade para evitar a dessecação dos ovos.



Figura 6. Fêmea de *Telenomus podisi* ovipositando sobre uma postura de *Tibraca limbativentris*. Itajaí, S/C. 2006. Fonte: Prando & Riffel, 2006.

Longevidade: Para a avaliação da longevidade das fêmeas diariamente foram feitas avaliações para verificar os insetos que permaneciam vivos bem como a remoção dos insetos mortos,

Período ovo-adulto. As avaliações foram realizadas diariamente para verificar a emergência dos parasitóides.

Parasitismo. O índice parasitismo dos ovos foi feito vistoriando diariamente a modificação na coloração externa dos ovos do percevejo, que frescos são esverdeados e quando parasitados após 4 ou 5 dias passam para uma coloração cinza. Constatado a modificação da coloração os ovos foram contabilizados.

Viabilidade. A viabilidade dos ovos foi obtida através da contagem dos insetos que emergiam dos ovos parasitados.

Razão sexual (RS). A razão sexual dos parasitóides emergidos das 40 unidades experimentais foi calculada pela fórmula $RS = \text{fêmeas} / (\text{machos} + \text{fêmeas})$

4.2.3.2 Experimento II

4.2.3.2.1 Razão sexual da prole de uma fêmea virgem. Para avaliação da razão sexual da prole de uma fêmea virgem, os ovos foram individualizados, colocados em placas de Petri com papel filtro e um chumaço de algodão umedecido em água destilada. Após a emergência, as fêmeas virgens foram colocadas em contato com uma massa de 15 ovos de *T. limbativentris* por dois dias. Foram realizadas 15 repetições. Os ovos foram levados até uma câmara tipo BOD com temperatura de 25 ± 1 °C e fotofase de 14 horas até a emergência dos adultos.

4.3 Resultados e Discussão

4.3.1 Experimento I

Longevidade. A longevidade média apresentada pelas fêmeas de *T. podisi* tendo como hospedeiro ovos de *T. limbativentris* foi de 5,97 dias (Tabela 1). O período entre a emergência e a morte dos parasitóides foi relativamente curto. A longevidade dos parasitóides está diretamente relacionada à sua alimentação, temperatura e umidade relativa do ar bem como, ao gasto de energia com a cópula e oviposição (Corrêa-Ferreira, 1991). Fêmeas de *T. podisi* apresentaram diferentes longevidades

quando os hospedeiros variaram, conforme Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998), em ovos de *Nezara viridula* (L.), percevejo verde da soja, a média de longevidade das fêmeas foi de 40,6 dias, em ovos de *Euchistus heros* (Fabr.) as fêmeas tiveram uma longevidade de 30,9 dias, já em ovos de *Piezodorus guildini* (Westwood) a longevidade média alcançada foi de 19,9 dias.

Período ovo-adulto. O parasitóide *Telenomus podisi* se desenvolve de ovo a adulto dentro de ovos do hospedeiro. Dentro do ovo hospedeiro ele passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. O desenvolvimento é perceptível externamente pela mudança na coloração dos ovos do hospedeiro. Em ovos de *T. limbativentris*, que inicialmente apresentam uma coloração esverdeada, quando parasitados a cor verde muda para cinza, quatro a cinco dias após o parasitismo. Próximo à emergência os ovos parasitados tornam-se completamente escurecidos, pretos. Observou-se que os machos desta espécie emergem um a dois dias antes das fêmeas. Nos bioensaios realizados verificou-se que a duração média do período ovo-adulto de *T. podisi* sobre o hospedeiro *T. limbativentris* foi de 10,1 dias (Tabela 1). Cividanes *et al.* (1998), verificaram que em condições de campo o ciclo biológico (ovo-adulto), tempo para emergência, de *T. podisi* tendo como hospedeiros ovos de *E. heros* se concentrou entre 14 e 16 dias, obtendo neste intervalo a emergência de mais de 50% da população de insetos adultos.

Parasitismo A média do parasitismo observado de *T. podisi* em ovos de *T. limbativentris* foi de 72,56% (Tabela 2). Em relação ao parasitismo obtido pode-se concluir que *T. limbativentris* também é um hospedeiro adequado para esta espécie de parasitóides. O conhecimento do potencial de parasitismo de uma espécie é fundamental para a avaliação do potencial deste, como agente de controle biológico. O número médio de ovos parasitados por fêmea foi de 14,5 ovos, tendo um intervalo de variação de 0 a 20 ovos (Tabela 2).

Tabela 2. Aspectos biológicos de *Telenomus podisi* criados em ovos de *Tibraca limbativentris*. Itajaí-SC, 2005-06.

Aspectos Avaliados	Média ± E.P.	Intervalo de variação ¹
Período ovo-adulto (dias)	10,1 ± 1,5	(0-13)
Parasitismo(%)	72,56 ± 12,6	(0-100)
Nº emergidos(viabilidade)	11,49 ± 2,2	(0-20)
Razão sexual	0,65 ± 0,11	(0-1)
Longevidade da fêmeas(dias)	5,97 ± 0,9	(3-13)

¹ = intervalo de variação observado.

Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998), oferecendo ovos de percevejos *E. heros*, *P. guildini* e também com *N. viridula* ao parasitóide *T. podisi* obtiveram um índice de parasitismo igual a 70% , 38,6% e 8,1% respectivamente. Estes dados mostram que a espécie de percevejo praga da cultura da soja *E. heros* é um hospedeiro adequados a está espécie, o mesmo não acontecendo para *P. guildini* e *N. viridula* onde o índice de parasitismo foi reduzido. Conforme Corrêa-Ferreira (2000), a espécie de parasitóide verificada em maior abundância, parasitando cerca de 98% dos ovos de *N. viridula* é *T. basalis* demonstrando ser este o seu hospedeiro preferencial.

Tabela 3. Dados reprodutivos de *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* (temperatura: 25 °C ± 1, fotofase : 14horas). Itajaí-SC, 2005-2006.

Aspectos avaliados	Média ± E.P ² .	Intervalo de variação ¹
Nº ovos parasitados	14,5 ± 2,55	0 - 20
Nº descendentes/fêmea	11,49 ± 2,2	0 - 20
Nº de fêmeas	8,74 ± 1,84	0 - 18
Nº de machos	2,67 ± 1,07	0 - 20

¹ Intervalo de variação observado

² Erro Padrão

Viabilidade. A média do número de insetos parasitóides emergidos obtida foi de 11,49 insetos por fêmea (Tabela 5). Embora o índice de parasitismo tenha sido alto, este resultado não se verificou na porcentagem de insetos emergidos ou na viabilidade. Nos bioensaios realizados houve uma baixa viabilidade dos ovos, mas

embora não tenha ocorrido emergência de *T. podisi* também não houve eclosão de ninfas de *T. limbativentris* mostrando assim que o parasitóide afetou o desenvolvimento embrionário do percevejo-do-colmo. Cada fêmea em média deu origem a 11,19 adultos com uma variação de 0 a 20 insetos (Tabela 5). O número médio de descendentes fêmeas e machos foi de 8,74 e 2,67 respectivamente.

Razão sexual (RS). A média da razão sexual foi de 0,65 (fêmeas: machos) pode-se verificar que os parâmetros de temperatura, densidade e tempo de exposição não tiveram influência, pois a temperatura se manteve constante 25 ± 1 °C bem como a densidade que foi de apenas de uma fêmea. Porém o tempo de exposição variou, devido à longevidade das fêmeas e mostrou ter influenciado.

4.3.3.2 Experimento II

Razão sexual da prole de uma fêmea virgem. Em bioensaio realizado esta característica foi observada e o resultado obtido foi somente machos (Tabela 3). Da mesma maneira no bioensaio três (apêndice V) obteve-se apenas machos, em uma unidade experimental, acredita-se que este resultado deve-se também a não fecundação da fêmea quando da sua exposição com os ovos. Fêmeas virgens dão origem apenas a machos, característica da reprodução por partenogênese arrenótoca que a família Scelionidae apresenta.

Tabela 4. Razão sexual da prole de fêmeas virgens de *Telenomus podisi* sobre ovos de *Tibraca limbativentris*. Itajaí-SC, 2005-2006.

Repetições	Ovos parasitados Nº	insetos emergidos Nº	Machos Nº	Fêmeas Nº	Razão sexual
R1	12	11	11	0	0
R2	13	10	10	0	0
R3	15	13	13	0	0
R4	6	6	6	0	0
R5	14	14	14	0	0
R6	14	14	14	0	0
R7	15	13	13	0	0
R8	13	12	12	0	0
R9	15	13	13	0	0
R10	12	11	11	0	0
R11	15	13	13	0	0
R12	11	11	11	0	0
R13	15	13	13	0	0
R14	15	14	14	0	0
R15	15	15	15	0	0

O elevado número de fêmeas obtidos nos bioensaios(Apêndice V) pode ser explicado pela idade das fêmeas. Fêmeas jovens geram maior número de fêmeas do que machos.

Alguns estudos demonstram que a razão sexual é influenciada pela temperatura, o tempo de exposição ao parasitismo e a densidade de fêmeas (Pacheco & Corrêa-Ferreira 1998). Corrêa-Ferreira (1991), trabalhando com *T. basalis* em ovos de *N. viridula* em condições de laboratório constatou que a razão sexual foi significativamente influenciada pela densidade de fêmeas e também pelo tempo que as posturas ficaram expostas ao parasitóide, assim sendo obteve um maior número de fêmeas quando os ovos foram expostos a um menor número de fêmeas por um curto período de tempo. Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998), avaliando *T. podisi* em diferentes hospedeiros obteve a razão sexual de 0,67 ovos de *E. heros* e 0,61 em ovos de *P. guildini*. Estes resultados revelam que a razão sexual não diferiu ou não sofreu interferência do parâmetro hospedeiro.

Os resultados obtidos em relação à razão sexual de *T. podisi* diferem dos resultados obtidos por Corrêa-Ferreira (1991) em relação aos parâmetros temperatura ambiente, tempo de exposição ao parasitismo e a densidade de fêmeas trabalhando com *T. basalís* quando o hospedeiro foi o percevejo *N. viridula*. No entanto em relação aos resultados obtidos por Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998), com *T. podisi* em diferentes hospedeiros os resultados aqui obtidos mostram-se semelhantes.

Em conformidade com os resultados obtidos neste trabalho podemos concluir que o percevejo-do-colmo, *T. limbativentris* também é um hospedeiro adequado para o desenvolvimento do parasitóide de ovos *Telenomus podisi*, mostrando ser este um promissor agente de controle biológico deste importante inseto-praga.

5. INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE EXPOSIÇÃO E DA ESTOCAGEM SOBRE O PARASITISMO EM OVOS DE *Tibraca limbativentris*.

5.1 O efeito do período de exposição ao parasitismo sobre a razão sexual e índice de parasitismo de *Telenomus podisi*

5.2 Desenvolvimento do parasitóide *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados em baixa temperatura.

Resumo - A influência na razão sexual do parasitóide *Telenomus podisi* emergidos de ovos do percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* expostos por diferentes períodos ao parasitismo bem como o efeito da estocagem de ovos do percevejo-do-colmo em baixa temperatura na capacidade reprodutiva do parasitóide de ovos, *Telenomus podisi*, foram estudados em laboratório e a campo. Os testes foram conduzidos no período de dezembro/2006 a fevereiro/2007. Massas de ovos do percevejo foram colocadas em contato com fêmeas de *T. podisi* por um período de 2, a 24 horas com intervalo de 2 horas. Ovos do percevejo foram armazenados por 30 dias a -18°C e oferecidos ao parasitóide em laboratório a campo. A razão sexual obtida foi 0,6 o resultado mostra que a razão sexual foi afetada pelo tempo de exposição. A estocagem dos ovos em baixa temperatura mostrou ter influenciado no desenvolvimento do parasitóide. A média do parasitismo em laboratório foi de 35,2% no campo foi de 13,7 %. O período ovo-adulto do parasitóide foi de 23 dias em laboratório e 24 dias a campo mostrando que o armazenamento dos ovos teve influência no ciclo do parasitóide.

PALAVRAS-CHAVE - parasitóide de ovos, razão sexual, estocagem a frio, controle biológico, *Telenomus podisi*.

ABSTRACT – The influence in the sex ration of the parasitoid *Telenomus podisi* emerged of eggs of the *Tibraca limbativentris* offering by different periods to the parasitism and the effect of the egg storage in low temperature on the reproductive capacity of the parasitoid *T. podisi*, had been studied in laboratory and in the field. The tests had been conducted in the period of december/2006 even february/2007. Egg masses of the rice steam bug had been placed in contact with females of *T. podisi* for 2 at 24 hours. Eggs of the rice steam bug had been stored for 30 days the - 18 °C and offered to the parasitóide in laboratory and in the field. The result obtained for sex ration was 0,6 the suggest that the sex ration was affected by the exposition time. The cold storage of eggs showed to have influenced in the reproductive capacity the average of the parasitism in laboratory was of 35,2% in the field was of 13,7 %. the period egg-adult of the parasitóide was of 23 days in laboratory and 24 days the field showing that the biological cycle increased.

KEY-WORDS – eggs parasitoid, sex ration, col storage, biological control, *Telenomus podisi*.

5.3 Introdução

Dentre os inimigos naturais dos percevejos, os parasitóides de ovos têm sido constatados em vários países e em grande parte são considerados os agentes de mortalidade de maior importância destes insetos-praga (Corrêa-Ferreira 1993).

Entre várias espécies de microhimenópteros que parasitam ovos de percevejos *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) tem sido encontrada em diversos agroecossistemas, parasitando posturas de inúmeros espécies de pentatomídeos (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995).

Na região de Itajaí, Santa Catarina Prando (2005) tem constatado com frequência, em lavouras de arroz, posturas do percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*) parasitadas, sem, no entanto mencionar a espécie.

Em levantamentos realizados nas lavouras de arroz irrigado das principais regiões produtoras de arroz em Santa Catarina, Riffel *et al.* (2006a), constataram as espécies de *T. podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) parasitando ovos de *T. limbativentris*.

Estudos realizados por Riffel *et al.* (2006b) através de coletas de posturas de *T. limbativentris* parasitadas naturalmente, em arrozeiras, constataram que a espécie *T. podisi* foi a que demonstrou maior índice de parasitismo (Tabela 2) e maior abundância, (Tabela 3) em relação a *T. urichi*.

A ocorrência natural do parasitóide *T. podisi*, em grande parte das lavouras de arroz irrigado, em Santa Catarina, sugere que esta espécie apresenta potencial para reduzir a população de *T. limbativentris*. É passível que este microhimenóptero faça parte, num futuro próximo, ao Programa de Manejo Integrado de Pragas do Arroz

visando disciplinar a utilização de inseticidas químicos e, conseqüentemente os minimizar problemas ambientais advindos de seu uso.

O conhecimento da bioetologia de parasitóides de ovos de *T. limbativentris* bem como os estudos das condições reprodução destes insetos, dos processos que influenciam no seu potencial são fundamentais. De acordo com Nakama & Foerster (2001) o controle desses processos pode aumentar a eficiência da produção desses parasitóides em larga escala para fins de controle biológico.

Objetivou-se neste trabalho estudar: a) a razão sexual de *T. podisi* em condições de laboratório, submetendo as posturas de *T. limbativentris* em diferentes tempos de exposição ao parasitismo; b) o índice de parasitismo de posturas armazenadas, expostas ao parasitismo em condições de campo e em laboratório.

5.4 Material e Métodos

5.4.1 - O efeito do período de exposição ao parasitismo sobre a razão sexual e índice de parasitismo de *Telenomus podisi*

Como fonte contínua de fornecimento de ovos do hospedeiro uma colônia de *Tibraca limbativentris* era mantida em laboratório conforme metodologia descrita no item 4.2.1 de onde foram coletadas as posturas para os ensaios. Para o fornecimento de insetos parasitóides utilizados nos ensaios uma criação de *Telenomus podisi* era mantida em laboratório conforme metodologia descrita no item 4.2.2.

Para avaliar a razão sexual do parasitóide *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Tibraca limbativentris*, em placas de Petri, foram colocados uma massa de 15 ovos dispostos sobre papel filtro umedecido com água destilada com um chumaço de algodão para evitar a dessecação dos ovos. Fêmeas com idade

aproximada de 24 horas foram tomadas aleatoriamente e colocadas junto da massa de ovos, e alimentadas com mel puro disposto em um filete de cartolina. Os tratamentos foram constituídos por diferentes períodos de permanência das fêmeas junto à massa de ovos. Os tratamentos aplicados foram os seguintes: Período 1 – duas horas de exposição; Período 2 – quatro horas de exposição; Período 3 – seis horas de exposição; Período 4 – oito horas de exposição; Período 5 – dez horas de exposição; Período 6 – doze horas de exposição; Período 7 – catorze horas de exposição; Período 8 – dezesseis horas de exposição; Período 9 – dezoito horas de exposição; Período 10 – vinte horas de exposição; Período 11 – vinte e duas horas de exposição; Período 12 – vinte e quatro horas de exposição.

Cada tratamento teve cinco repetições. A exposição ao parasitismo ocorreu em temperatura ambiente. Ao término do tempo de exposição, as fêmeas foram retiradas e as placas de Petri com as posturas seguiam para uma BOD com temperatura constante de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotofase de 14 horas onde permaneciam até a emergência dos parasitóides. Os parasitóides emergidos foram sexados e a razão sexual (RS) calculada a pela fórmula $RS = \frac{\text{♀}}{(\text{♀} + \text{♂})}$, onde ♀ é o número de fêmeas e ♂ o número de machos.

O parasitismo foi avaliado através da contagem dos ovos que aos quatro dias após a exposição ao parasitóide, apresentaram uma coloração cinza. O índice de parasitismo foi calculado o pela média do número de ovos parasitados.

5.4.2 Desenvolvimento do parasitóide *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados em baixa temperatura.

Os experimentos foram realizados durante a safra 2006-2007 na Epagri, Estação Experimental de Itajaí, em laboratório e em campo experimental.

Como fonte contínua de fornecimento de ovos do hospedeiro uma colônia de *Tibraca limbativentris* era mantida em laboratório conforme metodologia descrita no item 4.2.1 de onde eram coletadas as posturas para os ensaios. Para o fornecimento de insetos parasitóides utilizados nos ensaios uma criação de *Telenomus podisi* era mantida em laboratório conforme metodologia descrita no item 4.2.2.

As posturas de *T. limbativentris* provenientes da criação eram assepsiadas e colocadas em placa de Petri e após armazenados em freezer com temperatura de -18°C durante 30 dias.

Teste em Laboratório: Os testes em laboratório foram realizados utilizando ovos *T. limbativentris* armazenados em freezer a -18°C durante 30 dias. Antes de iniciar os testes os ovos foram descongelados em temperatura ambiente por um período de duas horas. As unidades experimentais eram constituídas por placas de Petri forrada com papel filtro e umedecida com um chumaço de algodão umedecido com água destilada, contendo uma massa de 15 ovos de *T. limbativentris*. Em cada placa de Petri liberaram-se três fêmeas de *T. podisi* tomadas aleatoriamente da criação experimental com idade aproximada de 24 horas. As fêmeas foram alimentadas com mel puro disposto em um filete de cartolina. Os tratamentos, período de permanência das fêmeas junto dos ovos, com cinco repetições, foram de 5, 10, 15, 20 e 25 horas de permanência. No final de cada período de contato que ocorreu em temperatura ambiente, as fêmeas foram retiradas e as placas contendo os ovos foram transferidas para uma BOD com temperatura constante de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotofase de 14 horas. A manutenção da umidade no interior da placa foi realizada através da troca do chumaço de algodão umedecido a cada dois dias. A avaliação da emergência dos parasitóides foi realizada a cada dois dias, onde os adultos foram quantificados e retirados.

O parasitismo foi obtido através da contagem dos ovos dos quais o inseto parasitóide emergia. Foi adotada esta metodologia devido ao escurecimento que os ovos de *T. limbativentris* apresentam quando armazenadas em freezer. Calculou-se o índice de parasitismo pela média do número de ovos parasitados.

Teste a Campo: Para avaliar o parasitismo a campo em posturas armazenadas, utilizaram-se ovos armazenados em freezer a -18°C durante 30 dias, descongeladas em temperatura ambiente por um período de duas horas. Uma massa de 20 ovos foi colados com cola tenaz sobre uma etiqueta de PVC, medindo cinco cm de comprimento por dois cm de largura contendo uma perfuração em uma das extremidades onde foi amarrado um cordão. As etiquetas foram distribuídas aleatoriamente e fixadas em plantas de arroz. Os ovos presos às etiquetas permaneceram no campo expostos ao parasitismo durante quatro dias. Após o período de exposição ao parasitismo as etiquetas foram recolhidas e, em laboratório os ovos foram retirados e colocados em uma placa de Petri, forradas com papel filtro e umedecidas com um chumaço de algodão umedecido com água destilada. As placas de Petri foram colocadas em BOD com temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotofase de 14 horas. A manutenção da umidade no interior da placa foi realizada através da troca do chumaço de algodão umedecido a cada dois dias. A avaliação da emergência dos parasitóides foi realizada a cada dois dias, onde os adultos foram quantificados e retirados.

O parasitismo foi obtido através da contagem dos ovos dos quais os insetos emergiam. Foi adotada esta metodologia devido ao escurecimento que os ovos de *T. limbativentris* apresentam quando armazenadas em freezer. Calculou-se o índice de parasitismo pela média do número de ovos parasitados.

5.5 Resultados e Discussão

5.5.1 - Influência do período de exposição ao parasitismo na razão sexual e no índice de parasitismo de *Telenomus podisi*

O contato das fêmeas do parasitóide com os ovos de *T. limbativentris* por um período a partir de 10 horas mostrou estabilidade na razão sexual do mesmo (Figura 10). O declínio da razão sexual, observado no período de 14 horas de exposição pode ter sido provocado por interrupção no fornecimento de energia elétrica. Esta interrupção ocasionou a alteração na programação da BOD e a temperatura passou de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ para 32°C .

Pacheco & Correa-Ferreira (1998) trabalhando com *T. podisi* em diferentes hospedeiros *Euschistus heros* e *Piezodorus guildini* tiveram como média da razão sexual 0,67 e 0,61. Independentemente da diferença de metodologia e hospedeiro os valores médios da razão sexual de *T. podisi* obtidos neste trabalho foram semelhantes aos obtidos por Pacheco & Correa-Ferreira (1998).

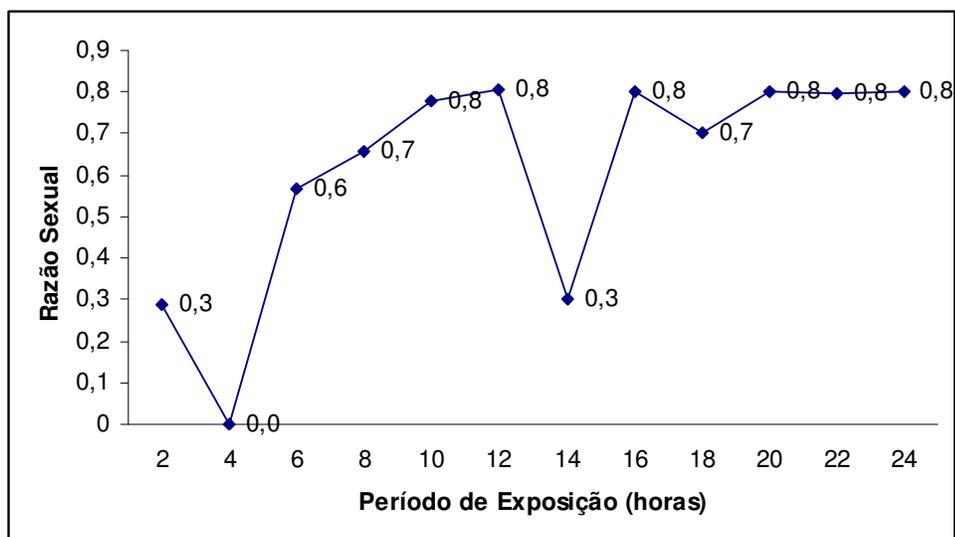


Figura 7. Razão sexual do parasitóide *Telenomus podisi* obtida em ovos de *Tibraca limbativentris* em função de diferentes tempos de exposição ao parasitismo. Itajaí, S/C. 2007.

O contato das fêmeas de *T. podisi* com ovos de *T. limbativentris* por um período de seis até 24 horas resultou num índice de parasitismo superior a 80% (Figura 11).

Quando o contato foi de apenas duas horas o índice de parasitismo obtido foi inferior a 30%. No tratamento dois, quatro horas de exposição, não houve parasitismo e houve a eclosão de 100% de ninfas de *T. limbativentris*. Desconhecem-se as razões deste fato, supõem-se algum problema inerente às fêmeas selecionadas.

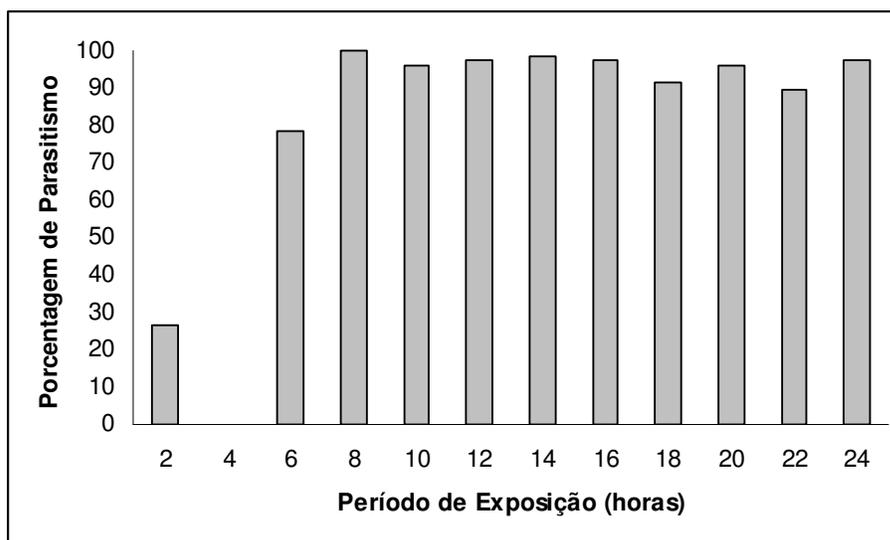


Figura 8. Parasitismo (%) de *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* após diferentes períodos de exposição. Itajaí, SC, 2007.

A média de parasitoides adultos emergidos foi de 10,22. O número médio de todos os tratamentos de machos e fêmeas foi de 2,6 e 7,6 respectivamente (Tabela 7).

Tabela 5. Parâmetros reprodutivos do parasitóide *Telenomus podisi* obtido a partir de ovos de *Tibraca limbativentris* expostos ao parasitismo por diferentes períodos, em laboratório. Itajaí/SC, 2007.

Parâmetros	Média \pm E.P.	Intervalo de variação ¹
Nº de indivíduos emergidos (viabilidade)	10,22 ² \pm 2,3	(0 - 14,4)
Nº Machos	2,6 ² \pm 0,9	(0 - 6,8)
Nº Fêmeas	7,6 ² \pm 1,9	(0 - 11,2)
Razão sexual	0,60 ² \pm 0,1	(0 - 0,8)

¹ – intervalo de variação da média.

² – média obtida da média de todos os tratamentos

Na figura 12, observa-se o número de machos e fêmeas emergidos em cada período de exposição. Em todos os períodos de exposição o número de fêmeas emergidas foi maior do que o de machos exceto no período de 14 horas onde houve uma inversão, o número de machos foi superior ao número de fêmeas. Este resultado pode ser explicado devido à alteração na temperatura que passou de 25 \pm 1°C para 32°C em função de queda de energia e modificação na programação da BOD. Este resultado também indica que a razão sexual da espécie é influenciada pela temperatura ambiente. Da mesma forma Corrêa-Ferreira (1991) em trabalhos realizados em laboratório, com o parasitóide de ovos *Trissolcus basalís* concluiu que a razão sexual sofre interferência da temperatura.

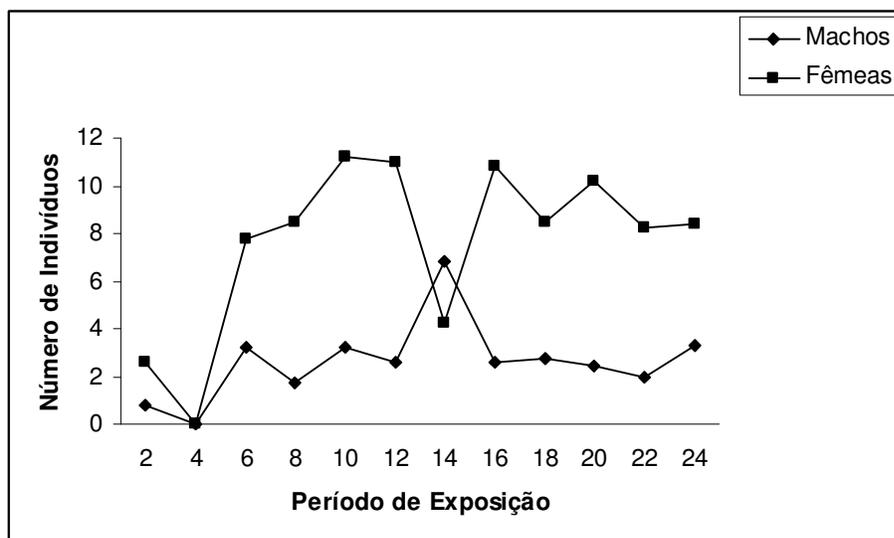


Figura 9. Número de machos e fêmeas de *Telenomus podisi* emergidos de ovos de *Tibraca limbativentris* após diferentes períodos de exposição ao parasitismo. Itajaí, S/C. 2007.

5.5.2 Desenvolvimento do parasitóide *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados em baixa temperatura.

5.5.2.1. Teste em Laboratório

O parasitismo observado em ovos armazenados e expostos ao parasitóide *T. podisi* foi bastante reduzido em relação ao parasitismo obtido em ovos frescos (Figura 13). Os resultados observados neste trabalho se assemelham aqueles obtidos por Pantaleão *et al.* (2002). Estes autores verificaram que ovos de *Euschistus heros* armazenados embalados em papel alumínio e criopreservados em nitrogênio líquido (-196°C) e oferecidos a *T. podisi* apresentaram valores de 33% de parasitismo. Já os ovos embalados em plástico e criopreservados em nitrogênio líquido (-196°C) tiveram apenas 17,2% de parasitismo. Em ovos frescos estes autores obtiveram 38,4% de parasitismo.

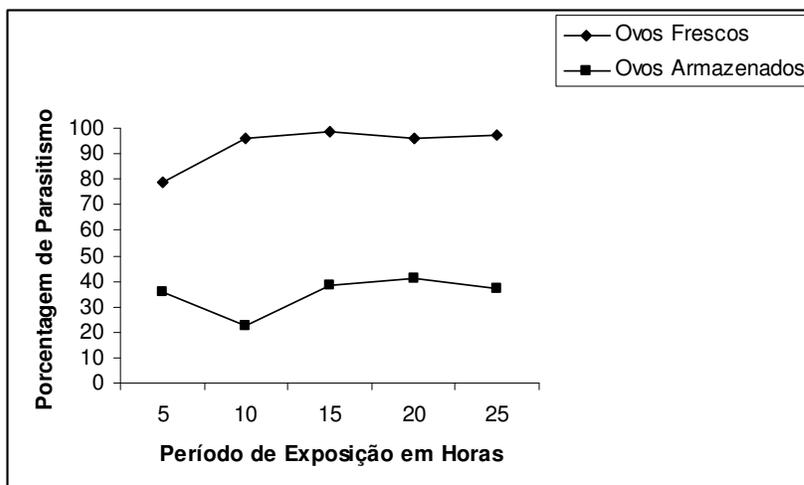


Figura 10. Porcentagem de parasitismo em ovos frescos e ovos armazenados de *Tibraca limbativentris* oferecidos por diferentes períodos ao parasitóide *Telenomus podisi*. Itajaí, S/C, 2007.

O período médio ovo-adulto dos insetos emergidos de ovos de *T. limbativentris* armazenados a -18°C e expostos ao parasitismo em laboratório, variou de 21,4 a 25 dias (Tabela 8). Este resultado sugere que em ovos armazenados o parasitóide necessita de mais tempo para completar o seu ciclo, em relação a ovos frescos. A porcentagem média de insetos emergidos em ovos armazenados foi bastante reduzida, mostrando que as condições não foram favoráveis ao seu desenvolvimento.

Tabela 6. Valores médios de dados biológicos encontrados para o parasitóide *Telenomus podisi* sobre ovos de *Tibraca limbativentris* frescos e armazenados a -18 °C por 30 dias em laboratório. Itajaí, S/C. 2007.

	Ovos Frescos					Ovos Armazenados				
	Período de Exposição (horas)					Período de Exposição (horas)				
	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25
Parasitismo (%)	78,7	96	98,7	96	97,3	36	22,67	38,67	41,33	37,33
Período ovo-adulto (dias)	11	13	14	12	11	23,2	22	21,4	25	23
Nº de Indivíduos Emergidos	73,3	96	73,3	84	76,0	1,33	14,7	17,3	30,67	21,33
Razão Sexual	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0,4	0,4	0,6	0,6

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que o armazenamento de ovos não foi favorável ao desenvolvimento do parasitóide e assim demonstram a necessidade de manutenção contínua de colônia do hospedeiro para o suprimento de ovos frescos.

O armazenamento de ovos de *T. limbativentris* em freezer teve um comportamento negativo no parasitismo, no ciclo biológico, na viabilidade e na razão sexual quando comparado com a utilização de ovos frescos.

5.5.2.2. Teste em Campo Experimental

O índice de parasitismo apresentado por ovos de *T. limbativentris* armazenados e expostos a campo foi de 13,7% (Figura 14). Este valor mostra-se muito inferior quando comparado ao parasitismo médio obtido nas coletas de posturas naturalmente parasitadas (Tabela 1) assim como nos ensaios em laboratório com ovos frescos e ovos armazenados. O baixo percentual de parasitismo observado nos experimentos com ovos armazenados mostra que tanto as fêmeas criadas em laboratório como as do campo preferem parasitar ovos frescos.

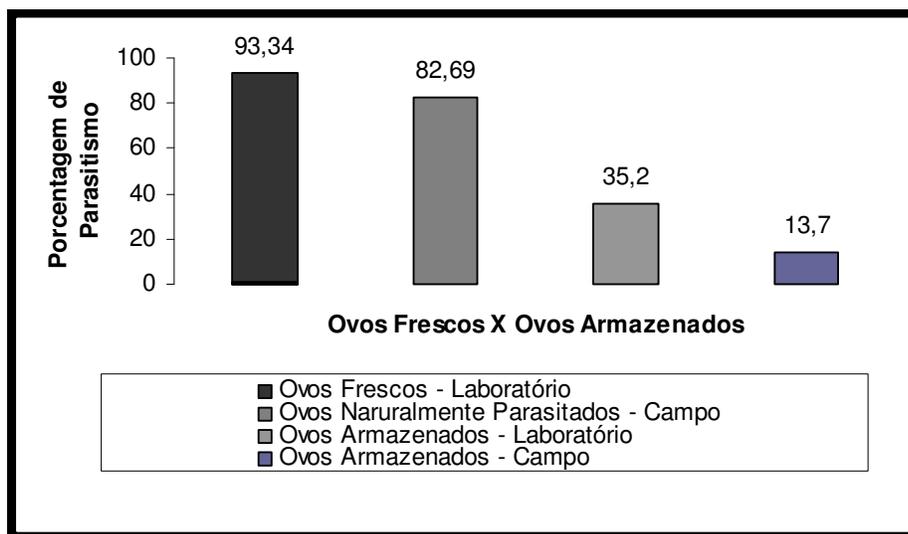


Figura 11. Percentagem de parasitismo apresentado por *Telenomus podisi* sobre ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados a -18°C durante 30 dias, em laboratório e a campo ao parasitóide comparado ao parasitismo de ovos frescos expostos ao parasitismo em laboratório e ovos naturalmente parasitados. Itajaí, S/C, 2007.

A porcentagem média de parasitóides emergidos em relação ao número total de ovos de *T. limbativentris* submetidos ao parasitismo no campo e a razão sexual foi de 4,3 e 0,2 respectivamente (Tabela 9). Este dado confirma o baixo parasitismo ocorrido quando os ovos armazenados foram submetidos ao parasitismo no campo.

Tabela 7. Dados biológicos de *Telenomus podisi* obtidos sobre ovos de *Tibraca limbativentris* armazenados e submetidos ao parasitismo em laboratório e a campo. Itajaí, S/C, 2007.

	Laboratório	Campo
	Média ¹	Média ¹
Período ovo-adulto (dias)	23	24
Parasitismo (%)	35,2	13,7
Número de indivíduos emergidos(Viabilidade)	17,1	4,3
Razão sexual	0,4	0,2

¹ - média geral.

Com a realização deste trabalho pode-se concluir que a razão sexual do parasitóide de ovos *T.podisi* obtida após um determinado período de exposição de

ovos do hospedeiro *T. limbativentris* ao parasitóide mostra uma tendência a estabilização, ou seja, não sendo mais influenciada. O armazenamento de ovos não se mostrou efetivo no desenvolvimento do parasitóide mostrando assim a necessidade de se manter uma criação contínua do hospedeiro para o fornecimento de material biológico.

7. CONCLUSÕES GERAIS

Nas lavouras de arroz irrigado em Santa Catarina as espécies de parasitóides *Telenomus podisi* e *Trissolcus urichi* parasitam posturas de *Tibraca limbativentris*.

T. podisi esteve presente em maior frequência e mostrou um índice de parasitismo superior a 70%.

O percevejo-do-colmo, *T. limbativentris* é um hospedeiro adequado para o desenvolvimento do parasitóide *T. podisi*.

A razão sexual tende a estabilização após um período de oito horas de contato do parasitóide com os ovos do hospedeiro.

O armazenamento de ovos de *T. limbativentris* em baixa temperatura afeta o desenvolvimento do parasitóide *T. podisi*

É necessário a implementação de trabalhos para obtenção de maiores informações bioetológicas do parasitóide *T. podisi* sobre ovos de *T. limbativentris*.

8. LITERATURA CITADA

AZAMBUJA, I. H. V.; VERNETTI JÚNIOR, F. J. de; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. **Aspectos socioeconômicos da produção de arroz.** In GOMES, A. S. da; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. (eds.) Arroz irrigado no Sul do Brasil. p 23-44. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2004, 899p.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL W. (eds). **Métodos alternativos de controle fitossanitário.** Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 2003, 279p.

CIVIDANES, F. J.; FIGUEIREDO, J. G.; CARVALHO D. R. **Previsão da emergência de *Trissolcus brochymenae* Ashmead e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em condições de campo.** Scientia Agrícola, Piracicaba, vol. 55 n. 1, Jan/Apr. 1998.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Ocorrência, no Brasil de *Trissolcus basal* parasita de ovos de *Nezara viridula*.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, n.15: p.127-128. 1980.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Ocorrência natural do complexo de parasitóides de ovos de percevejos da soja no Paraná.** Anais Sociedade Entomológica Brasil, n.15, p. 189-199. 1986.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Parasitóides de ovos de percevejos: incidência natural, biologia e efeito sobre a população de percevejos da soja.** Curitiba, UFPR, (Tese de Doutorado). 1991, 229p.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja.** Londrina: Embrapa-CNPSO, Circular Técnica, n.11,1993. 40p.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated whit soybean stink bugs.** Biological Control, n. 5, p.196-202. 1995.

CORREA-FERREIRA, B. S. ***Trissolcus basalis* Para o Controle de Percevejos da Soja.** p. 449-471. In PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (eds.). Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores. São Paulo, Manole, 2000.635p.

COSTA, E. C.; LINK, D. **Avaliação dos Danos de *Tibraca limbativentris* Stal 1860(Hemíptera, Pentatomidae) em arroz irrigado.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, v.21, n.1, p. 187-195, 1992.

EPAGRI. **Arroz irrigado - Sistema pré-germinado.** Florianópolis, 2002.273p.

FERREIRA, E. **Pragas do arroz: diagnóstico e controle.** Informações Agrônomicas, Piracicaba, n.9 p. 8-16. (Potafós. Arquivos do Agrônomo), 1995.

FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. S. da. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle.** Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, Documentos, n.11, 1984. 67p.

FERREIRA, E.; ZIMMERMANN, F. J. P.; SANTOS, A. B. dos; NEVES B. P. das. **O Percevejo-do-Colmo na Cultura do Arroz.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1997,43p.

FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. S. da; RANGEL, P. H. N.; CUTRIM, V.A. **Resistência de arroz ao percevejo-do-colmo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, n. 21, p. 565-569. 1986.

FOERSTER, L. A.; QUEIROZ, J. M. **Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no Centro-Sul do Paraná.** Anais Sociedade Entomológica do Brasil, n.19, p.221-232, 1990.

GONZALEZ, E. J.; ARREGONCES, P. O.; HERNÁNDEZ, L. R.; PARADA, T. **Insectos y acaros plagas y su control en el cultivo del arroz en América Latina.** Bogotá: FEDEARROZ, 1983, 60p.

KISHINO, K.; ALVES, R. T. **Utilização de inimigos naturais no controle de insetos-pragas na região dos Cerrados.** In Embrapa Centro de Pesquisa

Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). Relatório Técnico do Projeto Nipo-Brasileiro de Cooperação de Pesquisa Agrícola nos Cerrados 1987 -1992. p.127 -155,1994. Brasília, 2004, 516p.

MARTINS, J. S. da; BOTTON, M.; CARBONARI, J. J.; QUINTELA, E. D. **Descrição e manejo integrado de insetos-praga em arroz irrigado.** In GOMES, A. S. da; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. (eds.) Arroz irrigado no Sul do Brasil. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, p. 635-675. 2004. 899p.

MARTINS, J. F. S. da; CZEPCZ, C.; MAGALHÃES, B. P.; FERREIRA, E.; LORD, J. C. **Efeito do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris*, percevejo do colmo do arroz.** Goiânia, Embrapa-CNPAF, 5p,1886. In FERREIRA, E.; ZIMMERMANN, F. J. P; SANTOS, A. B. dos; NEVES, B. P. das. O Percevejo-Do-Colmo na Cultura do Arroz. EMBRAPA – CNPAF Goiânia, GO, 1997,44p.

MARTINS, J. F. S. da; MAGALHÃES, B. P.; LORD, J. G. **Patogenicidade dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris*, percevejo do colmo do arroz.** In Congresso Brasileiro de Entomologia, 11., Campinas. Resumos. Campinas: Sociedade Entomológica do Brasil, 1987,188p.

MARTINS, J.F. S. da; LIMA, M.G.A. de; BOTTON, M. **Controle do percevejo do colmo com fungos entomopatogênicos.** In: Reunião da Cultura de Arroz Irrigado, Florianópolis. Empasc, 1991, p.194-197.

MEDEIROS, M. A.; SCHIMIDT, F. G. V.; LOIÁCONO, M.S.; CARVALHO, V. F.; BORGES, M. **Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil.** Anais Sociedade Entomológica do Brasil, n.26, p. 397-401, 1997.

MEDEIROS, M. A.; LOIÁCONO, M.S.; CARVALHO, V. F.; BORGES, M.; SCHIMIDT, F. G. V. **Incidência natural de parasitóides em ovos de percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) encontrados na soja no Distrito Federal.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. n.33, p. 1431 -1435,1998.

MEDEIROS, M.A.; SCHIMIDT, F.V.G.; LOIÁCONO, M.S., CARVALHO, V. F.; BORGES, M. **Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.)**

(Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. Anais Sociedade Entomológica do Brasil, n. 26, p. 397-401, 1997.

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

NAKAMA, A. P.; FOERSTER L. A. **Efeito da Alternância de Temperaturas no Desenvolvimento e Emergência de *Trissolcus basalís* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera:Scelionidae).** Revista Neotropical Entomolgy, n. 30(2), p.269-275, 2001.

ORR, D. B. **Scelionid wasps a biological control agents: a review.** Fla. Entomol . 71: 506-527,1988. In PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S.. Controle Biológico no Brasil – Parasitóides e Predadores. São Paulo, Manole, 2002

PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Potencial Reprodutivo e Longevidade do Parasitóide *Telenomus podisi* Ashmead, em Ovos de Diferentes Espécies de Percevejos.** Anais Sociedade Entomológica do Brasil, n. 27(4), p.585-591. 1998.

PANTALEÃO, D. C.; MOREIRA, R. O.; SANTOS, I. R. I.; SUJII, E.; PIRES, C. **Viabilidade de ovos de *Euschistus heros* para o parasitismo por *Telenomus podisi* após criopreservação em nitrogênio líquido.** In Encontro do Talento Estudantil da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 7. Brasília.Anais: Resumos dos Trabalhos. Brasília Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2002. 135p.

PARRA, J. R. P. **O Controle Biológico e o Manejo de Pragas: Passado, Presente e Futuro.** In GUEDES, J. C.; COSTA, I. D. da; CASTIGLIONI E. Bases e Técnicas do Manejo de Insetos. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS; Pallotti, 2000. 248p.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI R. A. **Uso de *Trichogramma* no controle de pragas.** p.54-75. In NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J. R. P., Piracicaba, Esalq, 1986,129p.

PRANDO, H. F.; RAMPELOTTI, F. T.; WEBER, L. I. **Patogenicidade de isolados de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris* (Hemíptera: Pentatomidae)**. In Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado e XXV Reunião da Cultura de Arroz Irrigado. Balneário Camburiú. Anais... Florianópolis, SC: Epagri, 2003.

PRANDO, H. F.; KAVELAGE, H.; FERREIRA, R. A. **Ciclo de vida de *Tibraca limbativentris* Stal 1860(Hemíptera, Pentatomidae), em condições de laboratório**. Revista Brasileira de Entomologia, v.37, n.21, p.335-339, 1993.

PRANDO, H.F. **Manejo de Pragas em Arroz Irrigado**. In Epagri, Sistema de produção de do arroz irrigado em Santa Catarina (pré-germinado). Florianópolis, 2005, 87p.

RAMPELOTTI, F. T. **Estudos biotecnológicos aplicados ao controle biológico de *Tibraca limbativentris*, Stal, 1860 (Hemíptera: Pentatomidae) na cultura do arroz irrigado**. Universidade Federal de Pelotas. Dissertação de Mestrado, 2006.

RIFFEL, C. T.; PRANDO, H. F. BOFF, M. I. C. **Identificação de Microhimenópteros Parasitóides de Posturas do Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), em Santa Catarina**. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Recife, 2006a.

RIFFEL, C. T.; PRANDO, H. F.; BOFF, M. I. C. **Identificação de Microhimenópteros Parasitóides de Posturas do Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), em Santa Catarina, Brasil**. Submetido: Rev. Neotropical Entomology, 2006b.

RIZZO, H. F. **Hemípteros de interés agrícola, chinches perjudiciales y chinches benéficas para los cultivos**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1976, 69p.

ROSSETO, C. J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; GRAZIA, J., AMANTE, E.; SOUZA, D.; BANZATTO, N.V.; OLIVEIRA, A.M. **Pragas do arroz no Brasil**. p. 149-227. In Reunião do Comitê de arroz para as Américas, 2, Pelotas,1972, 227p.

SILVA, A. G. A.; GONZALES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil: seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro: D. D. I. – M. A. 1968, 622p.

TERÁN, F. O. **Plagas del arroz en Santa Cruz.** Santa Cruz: Estacion Experimental Agrícola de Soavedra, (Boletim Técnico, 45), 1971, 8p.

TRUJILLO, M. R. Contribuição ao conhecimento do dano e biologia de *Tibraca limbativentris* Stal 1860(Hemíptera, Pentatomidae) praga da cultura do arroz. Piracicaba: USP – ESALQ, Tese de Mestrado,1970, 63p.

TRUJILLO, M. R. **Principales insectos del cultivo de arroz en corrientes.** In: Jornadas de Información Técnica Sobre el Cultivo Arroz, Corrientes, Argentina: INTA, p.1-5, 1976.

WEBER, G. **Dessarrollo del manejo integrado de plagas del cultivo de arroz.** Cali: CIAT,1989, 69p.

9. APÊNDICES

Apêndice 1. Longevidade em dias dos parasitóides, fêmeas, *Telenomus podisi* tendo como hospedeiro ovos de *Tibraca limbativentris*.....56

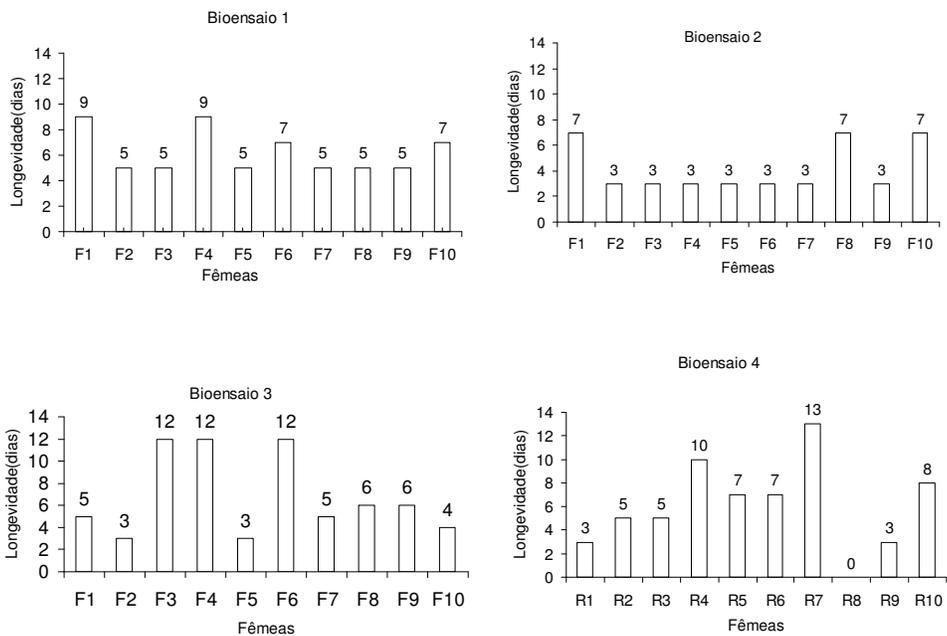
Apêndice 2. Percentual (%) de parasitismo de fêmeas de *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris*.57

Apêndice 3. Período ovo-adulto de *Telenomus podisi* tendo como hospedeiro ovos de *Tibraca limbativentris*..58

Apêndice 4. Porcentagem (%) de insetos emergidos.59

Apêndice 5. Razão sexual do parasitóide *Telenomus podisi* obtido, tendo como hospedeiro ovos de *T. limbativentris* em laboratório.60

Apêndice 1. Longevidade em dias dos parasitóides, fêmeas, *Telenomus podisi* tendo como hospedeiro ovos de *Tibraca limbativentris*.



Apêndice 2. Percentual (%) de parasitismo de fêmeas de *Telenomus podisi* em ovos de *Tibraca limbativentris*.

Repetições	% Parasitismo			
	Bioensaio 1	Bioensaio 2	Bioensaio 3	Bioensaio 4
R1	100	100	100	95
R2	100	10	100	100
R3	100	15	100	100
R4	0	85	100	40
R5	0	100	100	40
R6	100	0	90	100
R7	100	0	100	100
R8	25	40	100	0
R9	100	0	100	90
R10	100	100	0	100
Média	72,5	45	89,00	76,50

Apêndice 3. Período ovo-adulto de *Telenomus podisi* tendo como hospedeiro ovos de *Tibraca limbativentris*.

Período ovo-adulto				
Repetições	Bioensaio			
	Bioensaio 1	Bioensaio 2	Bioensaio 3	Bioensaio 4
R1	13	11	12	12
R2	13	11	11	12
R3	13	11	13	13
R4	0	11	13	13
R5	0	11	13	13
R6	13	0	13	12
R7	13	0	13	12
R8	13	11	11	0
R9	13	0	13	13
R10	13	11	0	12
Média	10,4	7,7	11,2	11,2

Apêndice 4. Porcentagem (%) de insetos emergidos.

Repetições	(% de insetos emergidos)			
	Bioensaio 1	Bioensaio 2	Bioensaio 3	Bioensaio 4
R1	75	85	100	65
R2	100	5	100	70
R3	80	15	90	65
R4	0	80	100	45
R5	0	100	90	30
R6	100	0	65	50
R7	70	0	40	35
R8	25	45	50	0
R9	100	0	45	90
R10	95	75	0	60
Média	64,5	40,5	68	51

Apêndice 5. Razão sexual do parasitóide *Telenomus podisi* obtido, tendo como hospedeiro ovos de *T. limbativentris* em laboratório.

Repetições	Razão Sexual											
	Bioensaio 1			Bioensaio 2			Bioensaio 3			Bioensaio 4		
	M	F	RS	M	F	RS	M	F	RS	M	F	RS
R1	1	14	0,93	5	12	0,71	3	17	0,9	1	12	0,92
R2	2	18	0,90	0	1	1,00	20	0	0	1	13	0,93
R3	3	13	0,81	1	2	0,67	2	16	0,9	0	13	1,00
R4	0	0	0	6	10	0,63	4	16	0,8	1	8	0,89
R5	0	0	0	5	15	0,75	6	9	0,6	6	0	0
R6	5	15	0,75	0	0	0	2	11	0,8	1	9	0,90
R7	2	12	0,86	0	0	0	1	7	0,9	1	6	0,86
R8	1	4	0,80	3	6	0,67	2	8	0,8	0	0	0
R9	5	15	0,75	0	0	0,00	1	8	0,9	3	15	0,83
R10	6	13	0,68	2	13	0,87	0	0	0	2	10	0,83
Média	2,5	10,4	0,65	2,2	5,9	0,53	4,1	9,2	0,65	1,6	8,6	0,72