UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

PENTATOMÍDEOS E SEUS INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Patrícia Menegaz de Farias
Engenheira Agrônoma/UNISUL

Dissertação apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Ênfase Entomologia

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro de 2012

CIP - Catalogação na Publicação

Menegaz de Farias, Patrícia
Pentatomídeos e seus inimigos naturais na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul / Patrícia Menegaz de Farias. -- 2012.
75 f.

Orientador: Josué Sant Ana.
Coorientadora: Luiza Rodrigues Redaelli.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

1. Tibraca limbativentris. 2. Glyphepomis adroguensis. 3. Tachinidae. 4. Fungos entomopatogênicos. 5. Telenomus podisi. I. Sant Ana, Josué, orient. II. Rodrigues Redaelli, Luiza, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PATRÍCIA MENEGAZ DE FARIAS
Engenheira Agrônoma - UNISUL

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos

para obtenção do Grau de

MESTRE EM FITOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia

Faculdade de Agronomia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 28.02.2012
Pela Banca Examinadora

JOSUÉ SANT'ANA
Orientador - PPG Fitotecnia

LUIZA RODRIGUES REDAELLI
Coorientadora - PPG Fitotecnia

SIMONE MUNDSTOCK JAHNKE
PPG Fitotecnia

ALINE BARCELLOS PRATES DOS SANTOS
Fundação Zoobotânica do RS

JOSÉ FRANCISCO DA SILVA MARTINS
EMBRAPA Clima Temperado
Pelotas/RS

Homologado em: 20.03.2012
Por

GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia

PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

A memória de minha amada avó Maria,

dedico.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Jorliz e Maria José que sempre estiveram presentes no decorrer desta caminhada e de tantas outras, sempre dedicando e demonstrando todo amor e carinho incondicional que sentem por mim, e ensinando-me a construir com coerência meus valores.

Ao meu avô Silvino, amigo confidente e parceiro inigualável.

Ao meu noivo, Fernando por seu amor, companheirismo, apoio e, que além de meus pais, foi um dos maiores incentivadores para minha formação sempre compreendendo e encorajando a seguir em frente, e principalmente pela forma pela qual encarou minhas ausências.

Aos meus tios Ulbaldo e Albertina, por todo o carinho, afeto e força que transmitiram.

As minhas amigas de infância, Karoline Benedet e Luyza Alexandrino, que sempre estiveram presentes em minha vida, pois mesmo com a distância, representam mais do que uma simples amizade.

Ao meu orientador, Dr. Josué Sant'Ana e a minha coorientadora, Drª. Luiza Rodrigues Redaelli, por toda a competência e tempo que generosamente dedicaram, pelos ensinamentos, comprometimento, amizade e por toda inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de mestrado.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade de fazer parte de seu corpo discente.

À equipe do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), em especial a Msc. Thaís Freittas pelo auxílio na escolha das áreas. Ao Sr. Cláudio e ao Engº. Agrº. Cláudio Satte pela disponibilização das áreas amostrais para o desenvolvimento do estudo.

À Biol. Joana Tartari Klein, pela amizade, horas de conversas, risadas e por toda a parceria no campo, hoje podemos dizer: "feitooo meu!!!"

Aos motoristas que durante o período das coletas com chuva ou sol e, até feriados estiveram auxiliando.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, em especial a secretária do curso de Fitotecnia, Marisa Carvalho.

À professora Drª. Jocélia Grazia na identificação da espécie *Glyphepomis adroguensis* e pelos ensinamentos sobre taxonomia.

Ao professor Dr. Silvio Sigueo Nihei pela disponibilidade na identificação dos taquinídeos e sua contribuição.

Ao professor Dr. Ricardo Wanke de Melo pelo fornecimento dos dados climatológicos.

À Biol. Larissa Bitencourt Gomes e Dr. Juliano dos Santos pela identificação dos entomopatógenos.

À professora Drª. Simone Mundstock Jahnke pela convivência, amizade e apoio.

A todos os colegas de laboratório pelas conversas, risadas, companhia de RU, partidas de futebol e pela convivência nesta trajetória: Claúdia Ourique, Daiane Moreira, Deisi Altafini, Diogo Rêgo, Gabriela Chesim, Gisele da Silva, Janaína Santos, Lucas Oliveira, Luidi Antunes, Maria Letícia Ferreira, Milena Zanella, Naihana Schäffer**,** Patrícia Gregório, Patrícia Pires, Rafael Lorscheiter, Rafael Meirelles, Raquel Moura, Ricardo Bisotto, Rita de Cássia Machado, Roberta Tognon, Rosana Morais e Thiago Idalgo.

Aos demais amigos e colegas, que sempre fizeram meu coração sorrir e acreditaram em mim, muito obrigada.

PENTATOMÍDEOS E SEUS INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL[1]

Autor: Patrícia Menegaz de Farias
Orientador: Josué Sant'Ana
Coorientadora: Luiza Rodrigues Redaelli

RESUMO

Este trabalho objetivou registrar os pentatomídeos e seus inimigos naturais em lavouras de arroz irrigado, avaliar a flutuação populacional de *Tibraca limbativentris* Stål, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae) e as causas de mortalidade em adultos hibernantes. Em julho/2010 adultos do percevejo-do-colmo foram coletados na resteva, em Eldorado do Sul (30◦02'S; 51◦23'O), e mantidos em laboratório (25 ± 1 ◦C; 60 ± 10% U.R.; fotofase 16 horas). No período de dezembro/2010 a março/2011 foram realizadas amostragens em duas lavouras localizadas nos municípios de Charqueadas (29◦59'S; 51◦31'O) (2.400 m², cultivar Puita) e de Eldorado do Sul (2.500 m², cultivar Epagri 109), RS. Semanalmente, em 12 pontos de 1 m², as plantas foram examinadas e todos os percevejos coletados. Em laboratório, os insetos eram mantidos em gaiolas com alimento, em sala climatizada por até 30 dias. Os pentatomídeos observados nas lavouras foram: *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), *Glyphepomis adroguensis* Berg 1891, *T. limbativentris, Oebalus poecilus* Dallas 1851 e *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer, 1773). Este foi o primeiro registro de *G. adroguensis* em arroz irrigado no RS. O número total de pentatomídeos/m² (Charqueadas = 2,1 ± 0,58; Eldorado do Sul = 1,2 ± 0,47) não diferiu entre as áreas amostradas (P = 0,1003). A quantidade média de ovos foi maior em Eldorado do Sul (2.231) do que em Charqueadas (1.908) (U = 8; P = 0,035). *T. limbativentris,* em ambas as áreas, foi a espécie mais frequente e abundante. Além da geração colonizante, duas outras foram registradas. Nos indivíduos de *T. limbativentris* oriundos da resteva observou-se 35% de mortalidade causada pelos taquinídeos *Cylindromyia brasiliana* (Townsend, 1927) (Cylindromyiini) e *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. (Phasiini), 27,3% associada ao entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 e 37,7% decorrente de outros fatores. Os mesmos taquinídeos foram observados em *T. limbativentris* oriundos da lavoura, sendo este o primeiro hospedeiro registrado para *C*. *brasiliana*. Constataram-se os entomopatógenos *B. bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) em adultos do percevejo-do-colmo. Apenas *Telenomus podisi* Ashmead 1893 (Hym., Platygastridae) foi encontrado em ovos do percevejo-do-colmo, com índice de parasitismo de 89% em Eldorado do Sul e 73,5%, em Charqueadas.

[1] Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (75p.) Fevereiro, 2012.

PENTATOMIDS AND THEIR NATURAL ENEMIES IN IRRIGATED RICE FIELDS OF RIO GRANDE DO SUL[1]

Author: Patrícia Menegaz de Farias
Advisor: Josué Sant'Ana
Co-advisor: Luiza Rodrigues Redaelli

ABSTRACT

This study aimed to survey pentatomids and their natural enemies in irrigated rice fields, to assess population fluctuations in *Tibraca limbativentris* Stål, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae) and to determine causes of mortality in hibernating adults. In July 2010 adults of the rice stalk stink bug were collected from rice stubble in Eldorado do Sul (30◦ 02'S, 51 ◦ 23'W) and maintained under laboratory conditions (25 ± 1 ° C, 60 ± 10% RH, 16 : 8h L : D). Between December 2010 and March 2011 two active rice fields in Charqueadas (29 ◦ 59'S, 51 ◦ 31'W) (2,400 m², Puita variety) and Eldorado do Sul (2,500 m², Epagri 109 variety), Rio Grande do Sul, Brazil, were sampled. Plants were examined and all bugs collected every week in 12 1-m² plots. In the laboratory, insects were kept in cages with food under laboratory conditions for up to 30 days. The following pentatomids were recorded: *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), *Glyphepomis adroguensis* Berg 1891, *T. limbativentris, Oebalus poecilus* Dallas 1851, and *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer, 1773). This is the first record of *G. adroguensis* in rice fields of Rio Grande do Sul. The total numbers of pentatomids/m² (Charqueadas = 2.1 ± 0.58; Eldorado do Sul = 1.2 ± 0.47) did not differ between the studied areas (P = 0.1003). The mean number of eggs was larger in Eldorado do Sul (2231) than in Charqueadas (1908) (U = 8; P = 0,035). At both sites *T. limbativentris* was the most frequent and abundant species. In addition to the colonizing generation, two others were recorded. Individuals of *T. limbativentris* collected from rice stubble suffered 35% mortality caused by the tachinid flies *Cylindromyia brasiliana* (Townsend, 1927) (Cylindromyiini) and *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. (Phasiini), 27.3% associated with the entomopathogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912, and 37.7% due to other factors. The same tachinids were observed in *T. limbativentris* collected in active rice fields, this being the first host record for *C. brasiliana*. The entomopathogens *B. bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) were found in adults of the rice stalk stink bug. Only *Telenomus podisi* Ashmead 1893 (Hymenoptera, Platygastridae) was found in eggs of the rice stalk stink bug, with a parasitism rate of 89% in Eldorado do Sul and 73.5% in Charqueadas.

[1] Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (75p.) February, 2011.

SUMÁRIO Página

1 INTRODUÇÃO 1

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 3
2.1 Cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) 3
2.2 *Tibraca limbativentris* 7
2.2.1 Aspectos morfológicos e bioecológicos 7
2.2.2 Danos e controle 9
2.2.3 Inimigos naturais 10
2.3 Dinâmica populacional 11

3 MATERIAL E MÉTODOS 12
3.1 Caracterização das áreas de estudo 12
3.2 Procedimentos amostrais 14
3.2.1 Pentatomídeos e inimigos naturais associados à cultura do arroz irrigado 14
3.2.2 Avaliação da mortalidade de adultos de *Tibraca limbativentris* na resteva 18
3.3 Análises dos dados 19

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 20
4.1 Pentatomídeos associados à cultura do arroz irrigado 20
4.1.1 *Glyphepomis adroguensis* 21
4.1.2 *Oebalus poecilus* e *O. ypsilongriseus* 25
4.1.3 *Edessa meditabunda* 27
4.1.4 *Tibraca limbativentris* 28
4.2 Flutuação populacional de *Tibraca limbativentris* 28
4.3 Agentes bióticos de mortalidade de *Tibraca limbativentris* 35
4.3.1 Mortalidade de adultos na resteva 35
4.3.2 Entomopatógenos em indivíduos no campo 38
4.3.3 Parasitoides de adultos 40
4.3.4 Parasitoides em ovos 42

5 CONCLUSÕES 45

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 47

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

8 APÊNDICES 62

RELAÇÃO DE TABELAS

Página

1. Número médio (± EP)/m² de ovos, ninfas e adultos de *Tibraca limbativentris* amostrados nas fases vegetativa e reprodutiva em lavouras de arroz irrigado nos municípios de Charqueadas e Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, na safra de 2010/11..... 32

RELAÇÃO DE FIGURAS

Página

1. Vista aérea das áreas experimentais delimitadas por linha vermelha: Charqueadas (A) e Eldorado do Sul (B), RS. Os números e linhas pontilhadas em amarelo, indicam as subáreas..... 14

2. Gaiola contendo vaso com planta de arroz e o percevejo-do-colmo (indicado pela flecha)..... 15

3. Interior da caixa tipo Gerbox com frutos de *Ligustrum lucidum* (A)*;* vagens verdes de *Phaseolus vulgaris* (B) e ninfas de *Tibraca limbativentris* (C)..... 16

4. Postura de *Tibraca limbativentris* de coloração verde (A); parasitoides (*Telenomus podisi*) recém emergidos em recipiente de plástico (B)..... 17

5. Recipiente plástico contendo palha de arroz..... 18

6. Percentual (adultos) de espécies de Pentatomidae amostradas em arroz irrigado, safra 2010/11, nos municípios de Charqueadas, RS (A) e Eldorado do Sul, RS (B)..... 21

7. Número médio (± EP) de adultos de pentatomídeos/m², coletados, por ocasião de amostragem, nos estádios vegetativos (V) e reprodutivos (R) da cultura do arroz irrigado na safra 2010/11 nos municípios de Charqueadas, RS (A) e Eldorado do Sul, RS (B)..... 22

8. *Glyphepomis adroguensis*: ovos (A); ninfas (B) e adulto (C)..... 23

9. Adultos de Pentatomidae. *Oebalus poecilus* (A); *Oebalus ypsilongriseus* (B); *Edessa meditabunda* (C); *Tibraca limbativentris* (D)..... 27

10. Número médio de indivíduos de *Tibraca limbativentris* amostrados em lavouras de arroz irrigado por ocasião de amostragem no período de dezembro/2010 a março/2011 em Charqueadas, RS (A) e em Eldorado do Sul, RS (B)..... 30

11. Adultos de Tachinidae. *Cylindromia brasiliana* fême (A) e macho (B); *Phasia* sp., macho (C)..... 37

12. Vista ventral de adulto de *Tibraca limbativentris* contaminados por *Metarhizium anisopliae* (A) e *Beauveria bassiana* (B)..... 39

13. Postura de *Tibraca limbativentris*. Não parasitada (A); parasitada por *Telenomus podisi* (B)..... 43

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) é difundido em grande parte do território nacional e constitui uma das principais atividades econômicas do Estado do Rio Grande do Sul. A ação de insetos-praga é um dos principais fatores que afeta a produtividade e ocasiona perdas consideráveis no rendimento dos grãos nesta cultura. Dentre estes, destacam-se os pentatomídeos, os quais pelo hábito fitossuccívoro, podem causar danos tanto na fase vegetativa como na reprodutiva do arroz, especialmente *Tibraca limbativentris* Stål, 1860 e *Oebalus poecilus* Dallas, 1851.

O reconhecimento de pentatomídeos presentes na cultura, seus inimigos naturais, juntamente com dados a respeito da flutuação populacional, são parâmetros que subsidiam a tomada de decisão e a elaboração de planos de amostragem, os quais podem viabilizar o estabelecimento de programas sustentáveis de manejo e controle. Entretanto, trabalhos desta natureza em áreas orizícolas são escassos.

Desta forma, o presente estudo objetivou: determinar os agentes bióticos de mortalidade de adultos de *T. limbativentris* oriundos da resteva; inventariar as espécies de pentatomídeos presentes ao longo do ciclo da cultura; observar a presença de parasitoides e entomopatógenos neste grupo e registrar a flutuação

populacional de *T. limbativentris* em lavouras de arroz irrigado nos municípios de Charqueadas e Eldorado do Sul (RS) no decorrer da safra 2010/11.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura do arroz *(Oryza sativa* L.*)*

O arroz (*Oryza sativa* L) é um alimento conhecido desde os primórdios da humanidade no sul da Ásia e oeste da África (Flandrin & Montanari, 1998). Seu cultivo teve início há mais de sete mil anos, no continente asiático, porém, como na Índia há maior diversidade de variedades endêmicas, considera-se que as províncias de Bengala e Assam sejam os centros de origem da espécie (Maffei, 1981). A orizicultura iniciou, no Brasil, em meados do século XIX, a partir da abertura dos portos por D. João VI, em 1808 (Nitzke & Bierdrzuck, 2004).

O Brasil é o maior produtor de arroz da América Latina e o oitavo mundial (FAO, 2011). O cultivo está presente por todo território nacional, sendo a produção concentrada nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, responsáveis por 74% de todo arroz produzido no país (Neves, 2007). A produtividade média nacional na safra 2010/11 foi de 4.769 kg/ha, 13,1% maior que a alcançada na anterior (4.218 kg/ha) (CONAB, 2011).

O arroz é uma gramínea anual adaptada às mais diversas condições ambientais (Santos & Rabelo, 2004). De acordo com REUNIÃO (2010), esta adaptação ocorre pela presença de aerênquima no colmo e nas raízes das plantas, possibilitando a passagem de oxigênio do ar para a camada da rizosfera. Entretanto, fatores bióticos e abióticos podem interferir na produção e na qualidade

dos grãos (Riffel, 2007). Assim, temperaturas entre 20 e 35 ◦C são consideradas mais adequadas para o crescimento, desenvolvimento e a produtividade da cultura (Alonço *et al*., 2005).

Segundo Counce *et al*. (2000), o ciclo de desenvolvimento do arroz compreende as seguintes fases: plântula (semeadura até a emergência); vegetativa (emergência até a diferenciação da panícula) e reprodutiva (diferenciação da panícula até a maturação fisiológica).

As cultivares de arroz irrigado no Rio Grande do Sul (RS) podem ser, em função do número de dias, de ciclo superprecoce (menos que 100); precoce (110 a 120); médio (121 a 130) e semitardio (maior que 130). Nos demais estados produtores, o ciclo é definido como precoce (menor que 120), médio (de 121 a 135), semitardio (entre 136 a 150) e tardio (maior que 150) (Alonço *et al*., 2005).

Este cereal é produzido em todo o território brasileiro, em dois ecossistemas, várzeas e terras altas (Rangel *et al.*, 1996; Guimarães, 2003). Os sistemas de cultivo são: convencional, plantio direto, cultivo mínimo e plantio pré-germinado (CONAB, 2011). No Rio Grande do Sul há predominância do plantio direto (Guimarães, 2003) e em Santa Catarina, do pré-germinado (Gomes & Magalhães Jr, 2005). Em São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso o sistema de plantio direto e cultivo mínimo são os principais (Ferreira & Villar, 2003; Gomes & Magalhães Jr., 2005). Já nas regiões Norte e Nordeste o predomínio é do plantio convencional (CONAB, 2011).

Problemas fitossanitários como doenças, plantas invasoras e insetos fitófagos, podem limitar significativamente a produtividade e a qualidade dos grãos de arroz (Martins *et al.*, 2004b; Martins *et al*., 2009). Cerca de 10 a 30% das perdas

crônicas ou epidêmicas na produção deve-se a estes problemas (Ferreira, 1998; Martins *et al.*, 2004a,b; Costa *et al*., 2006; Martins *et al.*, 2009).

O arroz é afetado por uma gama de doenças, entretanto a mais expressiva no território nacional é a brusone, causada pelo fungo *Pyricularia grisea* (Cooke) (Bedendo, 1997; Gomes & Magalhães Jr., 2005; EMBRAPA, 2008). Os prejuízos são variáveis, podendo comprometer até 100% da produção em algumas lavouras (Colasante & Fukoshima, 2001). Estes dependem do grau de resistência da cultivar, da época de incidência, das práticas culturais e das condições climáticas (Bastiaans *et al*., 1994).

As plantas invasoras também causam efeitos negativos no crescimento, desenvolvimento e produtividade nos arrozais, devido à competição por nutrientes (Gomes & Magalhães Jr., 2005). A infestação de invasoras varia regionalmente e com o sistema de implantação da lavoura (Alonço *et al*., 2005). O arroz vermelho (*O. sativa*) se destaca como a principal espécie responsável por perdas na produção (Agostinetto *et al*., 2001).

As lavouras orizícolas são infestadas por muitas espécies de insetos (Martins *et al*., 2004b). Na região sul do Brasil, os fitófagos com status de praga primária no arroz irrigado são: a bicheira-da-raiz-do-arroz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Col., Curculionidae); a lagarta-desfolhadora, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lep., Noctuidae); o percevejo-do-colmo, *T. limbativentris* e o percevejo-dos-grãos, *O. poecilus* (Domiciano, 2001; REUNIÃO, 2010).

Dentre os percevejos, há uma diversidade de pentatomídeos que já foi registrada na cultura do arroz no Brasil, tal como: *Arocera* sp.; *Chinavia bipunchela* (Stål, 1872); *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775); *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851); *Euschistus heros* (Fabricius, 1791); *Euschistus picticornis* Stål, 1872;

Mormidea maculata (Dallas, 1851); *Mormidea nodtulifera* Stål, 1860; *Mormidea paupercula* Berg, 1879; *Mormidea pictiventris* Stål, 1862; *Mormidea quinqueluteum* (Lichtenstein, 1796); *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758); *Oebalus ornata* (Sailer, 1944); *O. poecilus*; *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer , 1773); *Piezodorus guildinii* Westwood, 1837; *Podisus* sp.; *Stiretrus* sp.; *Thyanta* sp.; *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794); *T. limbativentris*; *Tibraca simillima* Barber, 1941 (Ferreira *et al*., 2001). Na região Sul do Brasil, apenas *O. poecilus, O. ypsilongriseus* e *T. limbativentris* são consideradas pragas primárias (Ferreira *et al*., 1997; Ferreira *et al*., 2001; Martins *et al*., 2009).

Oebalus poecilus e *O. ypsilongriseus* estão distribuídos em todas as regiões produtoras de arroz do Brasil (Barrigossi, 2008; EMBRAPA, 2008). Ocorrem principalmente nas panículas, provocando perdas quali-quantitativas (Vieira *et al*., 1999; Ferreira & Barrigossi, 2004), causando diminuição no rendimento total do arroz beneficiado e aumento no número de grãos inteiros manchados (Ferreira, 1998; Silva *et al*., 2002). O dano está associado ao estádio de desenvolvimento dos grãos, os quais na formação do endosperma podem tornar-se ocos ou severamente atrofiados (Lee *et al*., 1993).

Popularmente conhecido como percevejo-do-colmo, *T. limbativentris* é um dos insetos mais prejudiciais à cultura no Brasil, principalmente em cultivos irrigados (Ferreira *et al*., 1986). Indivíduos de *T. limbativentris* infestam, preferencialmente, plantas situadas nos pontos não atingidos pela lâmina de água e se estabelecem, entre os colmos, na base das plantas (Ferreira *et* al., 1997; Martins *et al*., 2004b; Silva *et al.*, 2011). Este inseto pode ocasionar danos tanto na fase vegetativa como na reprodutiva do arroz (Ferreira *et al*., 1997).

2.2 *Tibraca limbativentris*

2.2.1 Aspectos morfológicos e bioecológicos

Os ovos de *T. limbativentris* são depositados na superfície das folhas, em grupos de 20, em média, dispostos em duas os mais fileiras (Botton *et al*., 1996; Ferreira *et al*., 1997). Estes possuem forma cilíndrica com 1 mm de altura por 0,8 mm de diâmetro (Ferreira, *et al*., 1997). Segundo Silva *et al*. (2002), inicialmente os ovos são de coloração esverdeada e próximo à eclosão escurecem.

Ninfas de primeiro ínstar medem 1,5 mm de comprimento e 1,0 mm de largura, o abdome tem três manchas marrons na linha média dorsal, sobre um fundo de coloração amarela e verde. Ninfas do segundo ínstar tem 2,3 mm de comprimento e 1,5 mm de largura, apresentam pequenas pontuações claras na cabeça e o verde predomina na parte ventral. No terceiro ínstar apresentam 4,0 mm de comprimento e 2,2 mm de largura com cabeça marrom escura. O tórax com pontuação marrom-clara e, abdome com três manchas dorsais. No quarto ínstar possuem cabeça branco-amarelada, com pontuações marrom-escuras, medem cerca de 5,5 mm de comprimento por 3,2 mm de largura, e o tórax tem uma coloração semelhante à da cabeça. O quinto ínstar tem cabeça com a superfície branca amarelada, com pontuações cinza escuras, antenas preto brilhantes e olhos salientes e escuros. O abdome é preto-brilhante, sendo mais claro no conexivo, com destaque de dez manchas triangulares (Trujillo, 1970; Ferreira *et al*., 1997).

As fêmeas medem, em média, 13,7 mm de comprimento e 7,4 mm de largura e são maiores que os machos (12,5 mm de comprimento e 7,1 mm de largura) (Ferreira *et al*., 1997; Fernandes & Grazia, 1998). Os adultos possuem antenas do tipo filiforme e corpo com coloração marrom clara na face dorsal e escura na ventral, com uma mancha clara na margem do abdome (Trujillo, 1970;

Ferreira *et al*., 1997; Fernandes & Grazia, 1998). Os hemiélitros são do comprimento do abdome, cada um com um ponto amarelo no cório, as pernas são de cor marrom com tarsos trímeros (Silva *et al*., 2004).

Em condições não controladas, Botton *et al.* (1996) observaram um período embrionário médio de 6,9 ± 0,50 dias e viabilidade de 99,9%. Segundo os autores, a duração média do primeiro ao quinto ínstar foi de, respectivamente, 3,6; 6,1; 5,1; 5,2; e 10,6 dias e o ciclo de vida, de 47,4 dias. Entretanto, Silva *et al*. (2004) registraram, em câmara climatizada (26 ± 1◦C, 60 ± 10% UR e 14 horas de fotofase) 6,9 ± 1,2 dias para duração da fase de ovo, viabilidade de 89,8% e valores superiores, para todos os instares (1◦ - 5,5; 2◦ - 7,2; 3◦ - 10,4; 4◦ - 15,4 e 5◦ - 19,8 dias), inclusive para o ciclo de vida (62,5 ± 7,0 dias).

A longevidade média das fêmeas, de acordo com Prando *et al*. (1993) em condições controladas(25 ± 1°C, 70 ± 1% UR e 14 h de fotofase) foi de 162,54 dias, enquanto para os machos, 192,25 dias As fêmeas de *T. limbativentris* atingem a maturidade sexual em 14,2 ± 7,48 dias, período maior que o dos machos, 11,3 ± 6,86 dias (Silva *et al*., 2004).

O percevejo-do-colmo encontra-se amplamente distribuído na região Neotropical (Fernandes & Grazia, 1998). Diversos países produtores de arroz, como Argentina, Brasil, Colômbia, Equador, Peru, República Dominicana e Venezuela, referem *T. limbativentris* como praga (Pantoja *et al*., 2007). Esta espécie pode ocorrer em diferentes sistemas de cultivo de arroz (Ferreira *et al.*, 1997; Martins *et al.*, 2004b). Após a colheita, no período da entressafra, os adultos podem hibernar em gramíneas tais como: *Andropogon bicornis* L., *Paspalum urvillei* Steudel, *Tridens brasiliensis* Nees e, *Schizachyrium microstachyum* (Dev) e,

nas taipas contendo palhas de arroz e na resteva (Trujillo, 1970; Aner, 1991; Ferreira *et al*., 1997).

2.2.2 Danos e controle

Em altas infestações, *T. limbativentris* pode atacar tanto na fase de pré-floração como na formação dos grãos, reduzindo em média 32% a produtividade (Ferreira *et al*., 1997).

O percevejo-do-colmo pode causar danos a partir do segundo instar. No local onde *T. limbativentris* introduz os estiletes, é observada uma pontuação de coloração marrom, onde internamente ocorre o estrangulamento do colmo, interrompendo o fluxo da seiva e resultando no murchamento e na morte do colmo acima do ponto picado (Ferreira & Martins, 1984). Na fase vegetativa, ocorre o secamento das folhas centrais, dano popularmente conhecido como “coração morto” e, na reprodutiva, como “panícula-branca” resultando na ausência de desenvolvimento de grãos (Trujillo 1970; Ferreira & Martins, 1984; Ferreira *et al*., 1997; Barrigossi *et al.*, 2008).

O nível de dano econômico está associado ao estágio fenológico da planta. Na fase reprodutiva um percevejo/m^2 reduz a produção em 65,16 kg/ha e na vegetativa, em 58,7 kg/ha (Costa & Link, 1992a). Em média, cada inseto adulto/m^2 reduz em 1,2% a produção de grãos (Gomes & Magalhães Jr., 2005; REUNIÃO, 2010).

O principal método de controle atualmente é o químico (Oliveira *et al.,* 2010). Os princípios ativos registrados no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT) para o controle na cultura do arroz são tiametoxam (neonicotinoide), ciflutrina (piretroide), lambda-cialotrina (piretroide), malationa (organofosforado),

bifentrina (piretroide) e carbosilfano (metilcarbamato de benzofuranila). Para a cultura do arroz irrigado não há registro (MAPA, 2011).

2.2.3 Inimigos naturais

Os parasitoides de ovos são considerados os principais inimigos naturais dos percevejos da família Pentatomidae (Schaefer & Panizzi, 2000; Martins *et al*, 2004b). As espécies *Oencyrtus submetallicus* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae), *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 e *Trissolcus urichi* Crawford**,** 1913 (Hymenoptera: Platygastridae) (citada como Scelionidae) foram registradas como parasitoides de ovos de *T. limbativentris* no Maranhão (Maciel *et al.*, 2007), assim como *T. podisi* e *T. urichi,* em Santa Catarina (Riffel *et al*., 2010).

O sucesso de *T. podisi* em ovos do percevejo-do-colmo, em laboratório, foi de 70% (Riffel, 2007). Em condições de campo, Riffel *et al*. (2010) verificaram mais de 80%, tanto por *T. podisi*, como por *T. urichi*.

O fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) foi registrado como entomopatógeno de *T. limbativentris*, sendo os isolados CG 891 e Ep TL01 promissores como agentes de controle biológico do percevejo-do-colmo (Rampelotti *et al*., 2003; Rampelotti *et al*., 2007). Martins *et al*. (2004b) já haviam observado que a cepa 172 era patogênica aos indivíduos desta espécie. De acordo com Martins *et al.* (1997), *M. anisopliae* e *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 podem causar, em laboratório, mortalidade ao redor de 40% de adultos do percevejo-do-colmo, e a campo pode atingir até 60% de mortalidade (Martins *et al*., 2004a).

2.3 Dinâmica populacional

A dinâmica de populações trata das variações no número de indivíduos e dos fatores que influenciam seu aumento, declínio ou regulação (Solomon, 1980; Molles, 2008). O conhecimento dos fatores que afetam o tamanho populacional e a maneira como atuam sobre este, permite realizar previsões a respeito das flutuações da população (Begon & Mortimer, 1986; Begon *et al*., 1998; Ricklefs, 1996; Ricklefs & Miller, 1999).

Fatores abióticos podem causar grandes flutuações na abundância dos insetos (Townsend *et al.,* 2009), entre os quais os meteorológicos (chuva, umidade relativa, temperatura, vento) que afetam o desenvolvimento, a reprodução e a dispersão das espécies (Speight *et al*., 1999). A temperatura é um dos fatores que limitam o crescimento das populações e pode atuar em qualquer estágio do ciclo de vida, afetando a fecundidade e a sobrevivência, embora seus efeitos possam ser modificados por outros fatores abióticos como umidade e intensidade luminosa (Krebs, 1985; Dent & Walton, 1997).

Os fatores bióticos são também responsáveis por variações na abundância dos indivíduos. A ação dos inimigos naturais, aliada à competição entre os indivíduos da população, são postulados como os principais responsáveis pela regulação populacional (Krebs, 1985). As causas de mortalidade em insetos são de grande interesse em ecologia de populações e no manejo de pragas (Dent & Walton, 1997).

Entender a variação na abundância de pentatomídeos, no tempo e no espaço é necessário para o desenvolvimento de estratégias de manejo fundamentadas na integração de práticas, como conservar os inimigos naturais e o ambiente, e reduzir os custos da atividade agrícola (Tillman *et al*., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização das áreas de estudo

Os experimentos foram conduzidos em duas áreas de cultivo de arroz irrigado, uma localizada no município de Charqueadas (29◦59’24.4”S; 51◦31’50.6”O) e outra, no de Eldorado do Sul (30◦01’16.3”S; 51◦20’47.3”O), ambas situadas na Depressão Central (Fortes, 1959), no Estado do Rio Grande do Sul. O solo desta região é classificado como planossolo de textura média, derivado de sedimentos aluviais recentes, composto de arenitos, siltitos, em relevo plano (EMBRAPA, 1999). O clima da região é subtropical com a temperatura e a precipitação média anual de 19,1◦C e 1.417,8 mm, respectivamente (INMET, 2011).

A área de Charqueadas compreendia 2.400 m² (Figura 1A) e era delimitada ao norte por canal de irrigação; a oeste, por lavouras de arroz; e ao leste e sul, por vegetação de crescimento espontâneo, cujas principais espécies eram: *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae), *Psidium* sp. (Myrtaceae), *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae), *Eryngium horridum* Malme (Apiaceae), *Andropogon bicornis* L. (Poaceae), *Allophylus edulis* (Cambess & Juss) Radlk. (Myrtaceae) e *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (Alismataceae). Durante o inverno de 2010 este campo amostral foi mantido por

um período de 30 dias com gado de corte e posteriormente foi realizada a limpeza dos restos culturais.

No período de outubro/2010 a março/2011 á área foi mantida com a cultivar Puitá INTA-CL em sistema de plantio direto. O solo foi preparado em 30/09/10, com aplicação de 5 L/ha de glifosato e 500 mL/ha de óleo nitrogenado. Foram utilizados 100 kg sementes/ha, tratadas com Nutrivida Active®, em espaçamento de 17 cm entre linhas e 2 cm entre plantas. A semeadura ocorreu em 16/10/10, com adubação de 365 kg/ha de NPK (8-18-22). Os herbicidas glifosato (3,5 L/ha) e imazetapir (600 mL/ha), juntamente com óleo nitrogenado (500 mL/ha) e boro (1 L/ha), foram aplicados em 18/11/10. Duas aplicações em cobertura de ureia foram realizadas, em 14/11/10 (200 kg/ha) e em 15/12/10 (50 kg/ha, com 10 kg/ha de cloreto de potássio). Durante o cultivo não foram aplicados inseticidas e fungicidas.

A área de Eldorado do Sul (Figura 1B) com 2.500 m² e não possuía, no entorno, vegetação espontânea. No período de outubro/2010 a março/2011 a área foi mantida com a cultivar Epagri 109 em sistema pré-germinado. Esta lavoura era delimitada em todas as faces por arroz das cultivares Epagri 109 e IRGA 424. Durante o inverno de 2010 esta área permaneceu com a resteva, oriunda da safra anterior. O solo foi preparado em 15/09/10, com aplicação de 4,5 L/ha de glifosato. Foram utilizados 125 kg sementes/ha. A semeadura ocorreu em 27/10/10, com adubação de 300 kg/ha de NPK (5-20-30). Os herbicidas glifosato (4,5 L/ha), metsulfuron (3,3g/ha) e boro (0,5 L/ha), foram aplicados em 23/11/10. Foram realizadas três aplicações em cobertura de ureia, em 20/11/10 (200 kg/ha), em 29/12/10 (40 kg/ha com 10 kg/ha de cloreto de potássio) e em 09/01/11 (30 kg/ha). Durante o cultivo não foram aplicados inseticidas e fungicidas.

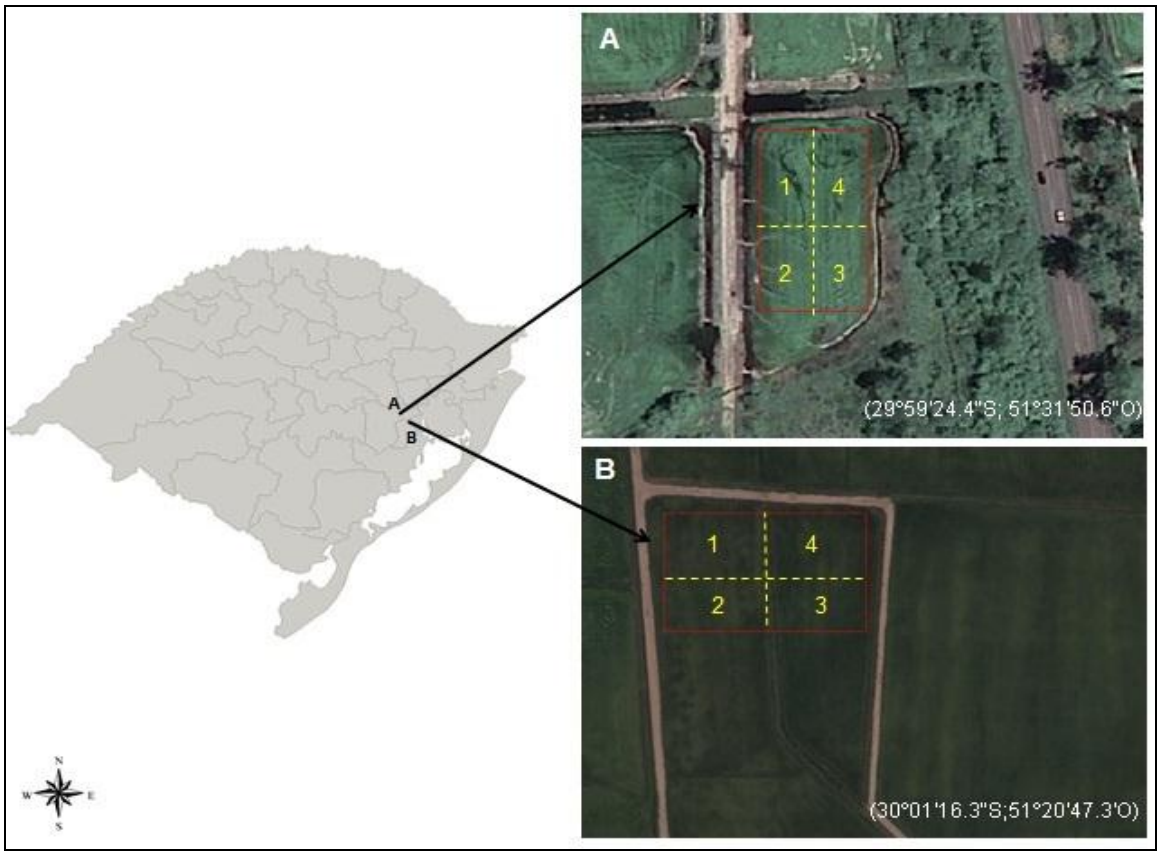

FIGURA 1. Vista aérea das áreas experimentais delimitadas por linha vermelha: Charqueadas (A) e Eldorado do Sul (B), RS. Os números e linhas pontilhadas em amarelo, indicam as subáreas.
Fonte: Google Earth (2011)

3.2 Procedimentos experimentais

3.2.1 Pentatomídeos e inimigos naturais associados à cultura do arroz irrigado

Cada campo amostral foi dividido em quatro subáreas e as amostragens realizadas semanalmente, no turno da manhã. A unidade amostral consistia de um quadrado (1 m²), delimitado por uma armação de madeira, colocado em 12 pontos, três por subárea, previamente sorteados (Figura 1). As plantas presentes no quadrado eram examinadas, de cima para baixo, por cinco minutos, na fase

vegetativa (V1 a V13) e por 10, na reprodutiva (R0 a R9). No campo de Charqueadas e no de Eldorado do Sul (dezembro/2010 a março/2011), foram realizadas 14 e 18 amostragens, respectivamente.

Todos os pentatomídeos vivos (adultos e ninfas), por unidade amostral, foram coletados e acondicionados em sacos plásticos de 1 L, identificados. Os mortos e as posturas foram individualizados em sacos plásticos de 10 mL. O material foi acondicionado em recipiente de isopor com gelo e posteriormente levado ao laboratório. Todos os insetos vivos provenientes do campo foram mantidos em sala climatizada (25 ± 1°C; 60 ± 10% UR; fotofase 16 horas), no Laboratório de Biologia, Ecologia e Controle Biológico de Insetos (Bioecolab).

Os insetos vivos de cada unidade amostral eram contados, identificados e os adultos sexados. Após, os adultos eram colocados em gaiolas de madeira coberta por voile (40 x 40 cm) contendo uma planta de arroz (Figura 2).

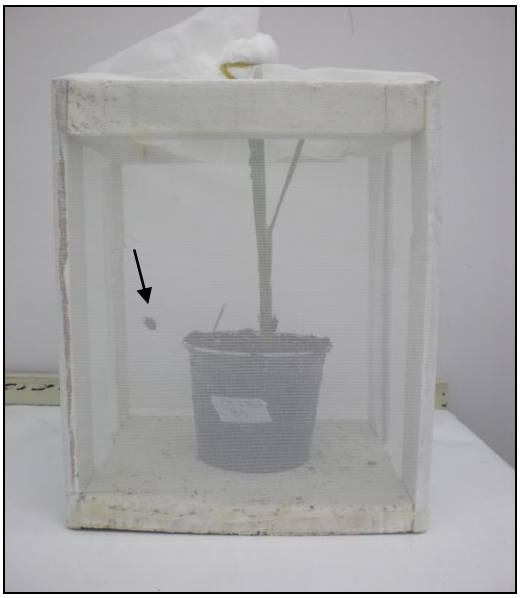

FIGURA 2. Gaiola contendo vaso com planta de arroz e o percevejo-do-colmo (indicado pela flecha).

Ninfas de *T. limbativentris* foram identificadas, e as demais espécies, apenas no estágio adulto.

Os insetos coletados em Charqueadas foram mantidos em plantas da cultivar Puitá INTA-CL e os de Eldorado do Sul, nas da Epagri 109. As plantas permaneceram em casa de vegetação, em potes plásticos de 500 mL, contendo substrato comercial Plantmax®, adubo NPK (5-20-20) e irrigadas diariamente. A partir do vigésimo dia receberam adubação foliar quinzenalmente, após a emergência.

As ninfas dos pentatomídeos foram acondicionadas em caixas tipo Gerbox (11 x 11 x 3 cm), forradas com papel filtro. Como alimento receberam vagens verdes de *Phaseolus vulgaris* L (Leguminosae) e frutos de *Ligustrum lucidum* Ait. (Oleaceae), seguindo a metodologia adaptada de Silva *et al*. (2006) (Figura 3).

FIGURA 3. Interior da caixa tipo Gerbox com frutos de *Ligustrum lucidum* (A)*;* vagens verdes de *Phaseolus vulgaris* (B) e ninfas de *Tibraca limbativentris* (C).

As posturas de coloração verde foram individualizadas em placas de Petri (∅ 5 cm) com papel filtro (Figura 4A) e as escuras, em recipientes plásticos de 10 mL (Figura 4B). Em ambas foi adicionado um chumaço de algodão embebido em água destilada. Os ovos eram observados diariamente durante 30 dias até a emergência de parasitoides ou eclosão das ninfas. Os parasitoides foram armazenados em álcool 70% para posterior sexagem e identificação.

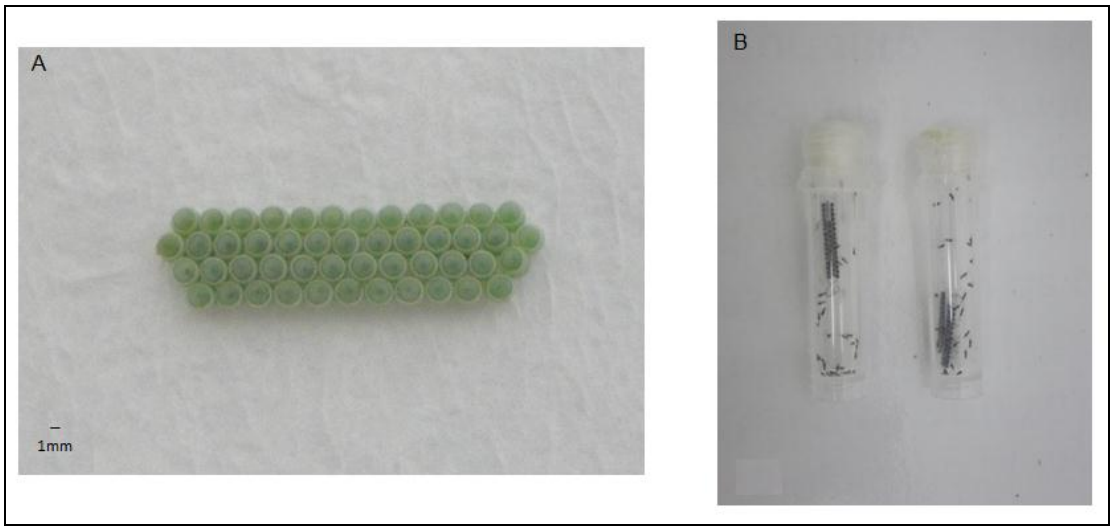

FIGURA 4. Postura de *Tibraca limbativentris* de coloração verde (A); parasitoides (*Telenomus podisi*) recém emergidos em recipiente de plástico (B).

As gaiolas e as caixas Gerbox foram monitoradas diariamente, por até 30 dias, retirando-se os indivíduos mortos, os com entomopatógenos e/ou os pupários. Estes foram individualizados em placas de Petri (∅ 5 cm) com papel filtro e algodão umedecido e mantidos em condições controladas (25 ± 1°C; 60 ± 10% U.R.; fotofase 12 horas). Os indivíduos mortos foram observados por 15 dias e, os pupários até a emergência do parasitoide. Após este período, os percevejos mortos, sem evidência de entomopatógeno e/ou parasitismo, foram dissecados. Os

entomopatógenos foram identificados pelo Dr. Juliano dos Santos (UFPel) e pela Biól. Larissa Bitencourt Gomes (UFRGS) e os taquinídeos, emergidos dos pupários foram identificados pelo Dr. Silvio Sigueo Nihei (USP). Os espécimes de Tachinidae foram depositados na Coleção Entomológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil (MZSP).

3.2.2 Avaliação da mortalidade de adultos de *Tibraca limbativentris* na resteva

No mês de julho/2010, foram coletados 60 casais de *T. limbativentris*, sem idade conhecida, através de uma varredura na resteva presente na área localizada em Eldorado do Sul. Em laboratório, cada casal foi colocado em recipiente plástico (15 x Ø 10 cm), coberto com tampa forrada com voile (Figura 5). Em cada recipiente foi adicionado cerca de 10 g de palha de arroz, oriunda da mesma área, esterilizada com solução de hipoclorito de sódio (2%), por 30 minutos.

FIGURA 5. Recipiente plástico contendo palha de arroz.

Os insetos foram mantidos em sala climatizada (25 ± 1 ◦C; 60 ± 10% UR; fotofase 12 horas), sem alimento, e a palha foi umedecida a cada três dias com água destilada. Diariamente os insetos foram observados. Os pupários de parasitoides e/ou indivíduos mortos por entomopatógenos eram retirados, individualizados em placas de Petri (∅ 5 cm) com papel filtro e algodão umedecido, e mantidos em condições controladas (25 ± 1 °C; 60 ± 10% UR; fotofase 12 horas). Este material foi observado por 15 dias ou até a emergência de parasitoides.

3.3 Análises dos dados

O número médio de pentatomídeos e de inimigos naturais foi comparado entre as ocasiões de amostragem, os campos amostrais e os estádios fenológicos do arroz por ANOVA, Kruskal-Wallis ou Mann-Whitney. O número total de indivíduos e os índices e percentuais de parasitismo foram comparados pelo teste de Qui-quadrado entre as áreas amostrais e os estádios fenológicos da cultura.

A correlação entre a densidade de pentatomídeos e os fatores climáticos, precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura e dos pentatomídeos foi testada através do Coeficiente de Correlação de Pearson. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 5 % e utilizado o software Bioestat® 5.0 (Ayres *et al*., 2007).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pentatomídeos associados à cultura do arroz irrigado

O número total de pentatomídeos adultos e ninfas (vivos e mortos), amostrados foi maior no campo amostral de Charqueadas (860) do que em Eldorado do Sul, 558. Em relação aos ovos, a quantidade amostrada foi maior em Eldorado do Sul (2.231) do que em Charqueadas (1.908). As espécies registradas em Charqueadas foram: *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), *Glyphepomis adroguensis* Berg, 1891, *T. limbativentris*, *O. poecilus* e *O. ypsilongriseus*. Em Eldorado do Sul, observaram-se apenas *G. adroguensis, T. limbativentris* e *O. poecilus* (Figura 6).

A maior abundância e riqueza constatadas em Charqueadas pode estar relacionada à presença de vegetação espontânea no entorno desta área, diferentemente da de Eldorado do Sul, a qual era circundada apenas por lavouras de arroz. A vegetação espontânea existente nas bordas adjacentes de cultivos anuais favorece a presença de espécies fitófagas, predadoras e parasitoides (Altieri, 1981). De acordo com Medeiros & Megier (2009), em períodos de entressafra, a vegetação do entorno pode aumentar a sobrevivência e a longevidade de insetos.

No estádio reprodutivo do arroz, observou-se um maior percentual de percevejos em comparação com o vegetativo, em ambas as áreas (Charqueadas: $\chi^2 = 650,158$; $P < 0,0001$; Eldorado do Sul: $\chi^2 = 59,968$; $P < 0,0001$) (Figura 7).

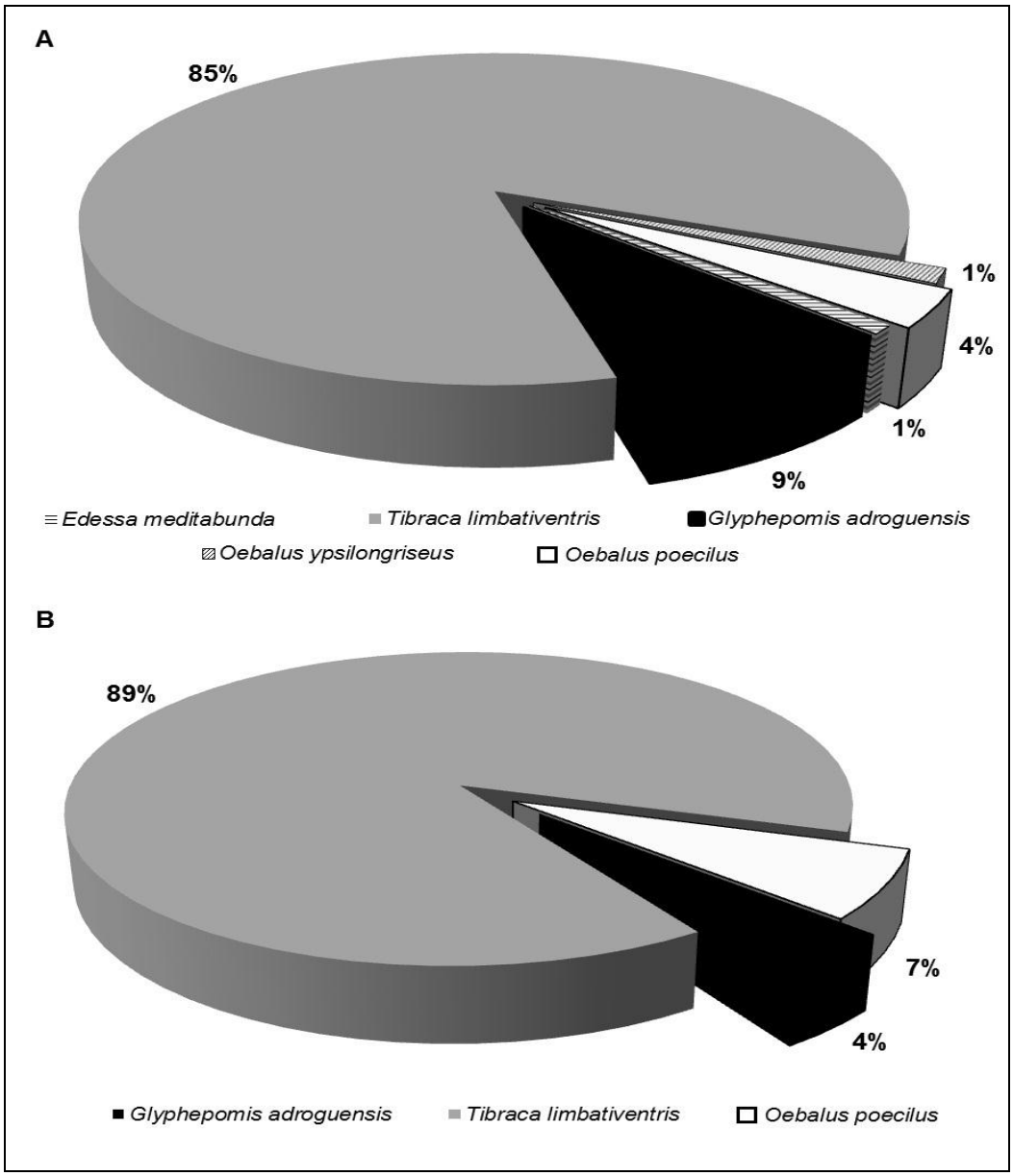

FIGURA 6. Percentual (adultos) de espécies de Pentatomidae amostradas em arroz irrigado, safra 2010/11, nos municípios de Charqueadas, RS (A) e Eldorado do Sul, RS (B).

4.1.1 *Glyphepomis adroguensis*

Glyphepomis adroguensis foi registrada pela primeira vez em lavouras de arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul.

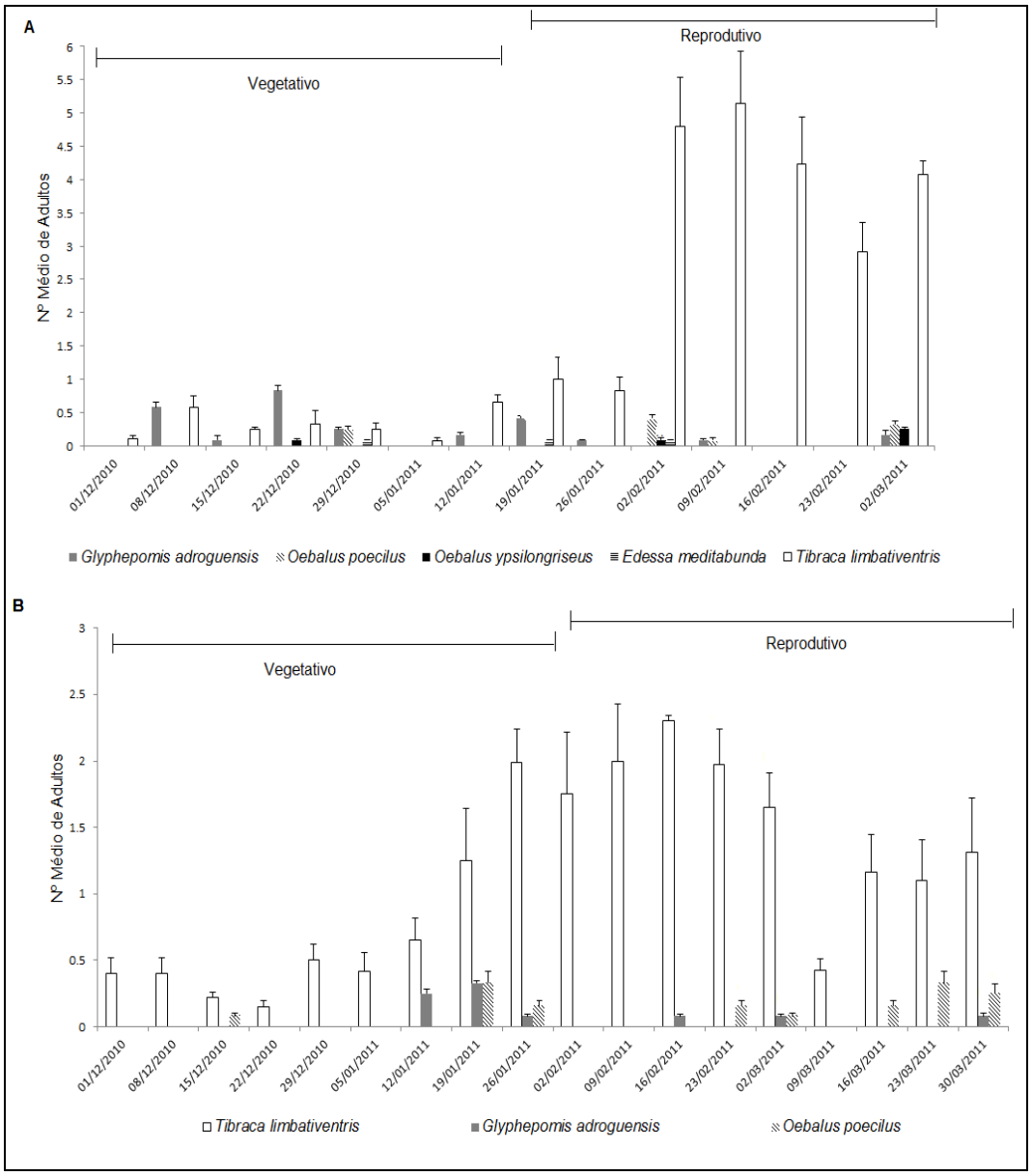

FIGURA 7. Número médio (± EP) de adultos de pentatomídeos/m², coletados, por ocasião de amostragem, nos estádios vegetativos e reprodutivos da cultura do arroz irrigado na safra 2010/11 nos municípios de Charqueadas, RS (A) e Eldorado do Sul, RS (B).

A presença de diferentes estágios de desenvolvimento deste percevejo indica que o arroz é utilizado como sítio de alimentação e reprodução para esta espécie, constituindo-se em uma planta hospedeira conforme conceito estabelecido por Schoonhofen *et al.* (2005). Em Charqueadas foram amostradas

duas posturas, 17 ovos, 52 ninfas e 32 adultos, sendo a razão sexual (RS) de 0,44. No campo amostral de Eldorado do Sul foram coletadas 20 ovos (uma postura), 10 ninfas e 11 adultos (RS = 0,45) (Figura 8).

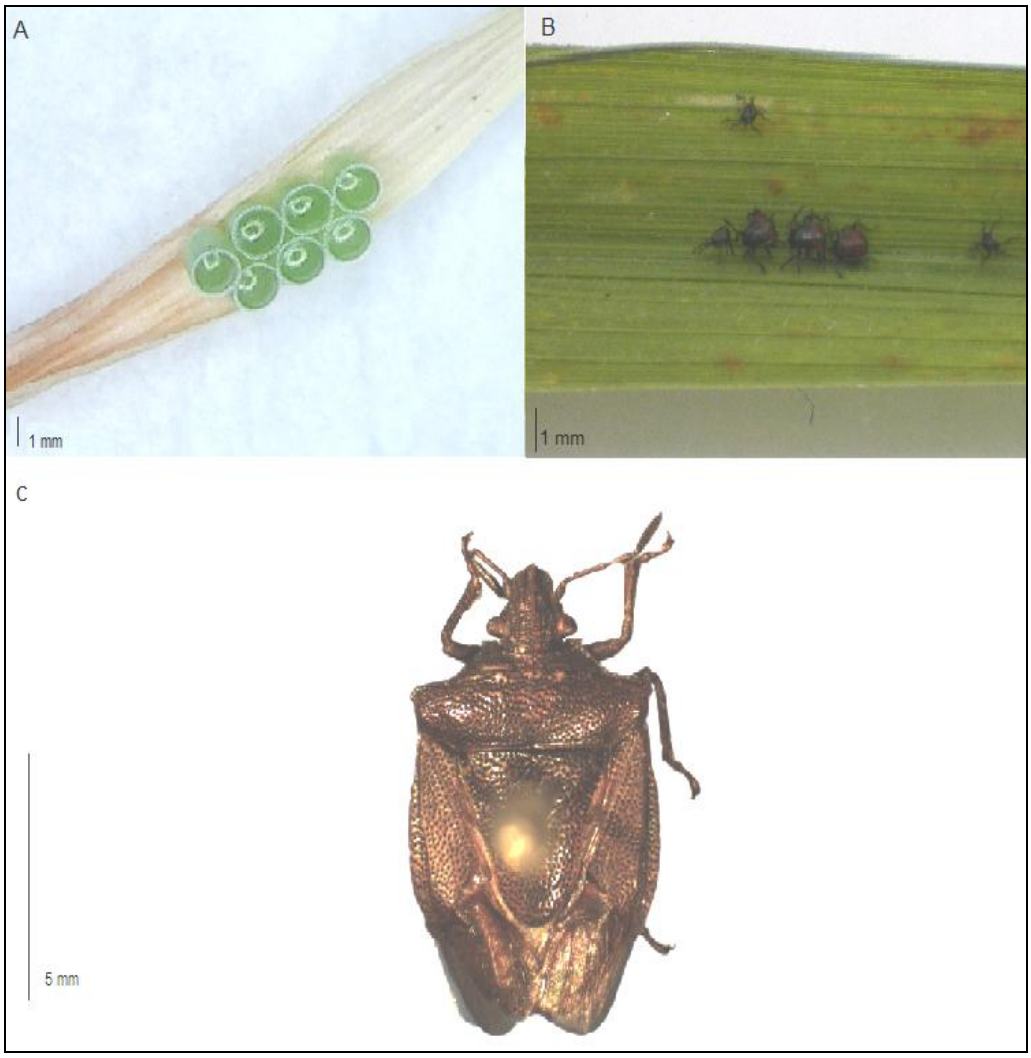

FIGURA 8. *Glyphepomis adroguensis*: ovos (A); ninfas (B) e adulto (C).

Os adultos sempre foram encontrados na base das plantas entre os colmos, enquanto as posturas e as ninfas, no ápice das folhas. Observou-se que esta espécie se posicionava nas hastes do arroz de forma semelhante a *T. limbativentris*, ou seja, com a cabeça direcionada para o solo, conforme descrito

por Ferreira & Martins (1984). Esta espécie foi constatada em ambas as áreas e estádios fenológicos da cultura do arroz (Figura 7). Este fato indica que o colmo da planta de arroz é um recurso alimentar para esta espécie.

O gênero *Glyphepomis* apresenta distribuição exclusivamente Neotropical, ocorrendo nas regiões Centro-oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, norte da Argentina e Uruguai (Berg, 1891; Pirán, 1956; Ruffinelli & Pirán, 1959; Pirán 1967, 1970). Quatro espécies são reconhecidas: *G. adroguensis, Glyphepomis setigera* Kormilev & Pirán, 1952*, Glyphepomis pelotensis* Campos & Grazia, 1998 e *Glyphepomis spinosa* Campos & Grazia, 1998 (Campos & Grazia, 1998). As duas primeiras foram registradas na Argentina, Uruguai e, no Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, tendo como hospedeiro *Paspalum quadrifarium* Lam. (Poaceae) (Kormilev & Pirán, 1952). Campos & Grazia (1998) observaram *G. adroguensis* em azaléia (*Rhododendron* sp.) e *G. setigera* e *G. pelotensis* em arroz (*O. sativa*); as duas últimas com ocorrência apenas no Brasil.

Em ambas as áreas, não foram encontrados, no campo, indivíduos de *G. adroguensis* mortos por fungos entomopatogênicos. Entretanto, em laboratório, 40,6% (n = 13) dos adultos coletados em Charqueadas morreram infectados por *B. bassiana*. Dentre os adultos oriundos de Eldorado do Sul, o percentual de mortalidade por este patógeno foi de 72,2 (n = 8). Estes percentuais observados não diferiram entre os campos amostrais (χ^2 = 4,950; gl = 1; P = 0,0261). Alves (1992) e França *et al.* (2006) afirmaram que os fungos entomopatogênicos podem ser responsáveis por até 80% da mortalidade dos insetos nos agroecossistemas. Este é o primeiro registro de mortalidade ocasionado pelo entomopatógeno *B. bassiana* nesta espécie.

Telenomus podisi foi constatado em apenas uma postura de *G. adroguensis*, amostrada em Eldorado do Sul. Espécies do gênero *Telenomus* são comumente encontradas em ovos de diversos pentatomídeos (Corrêa-Ferreira & Moscardi, 1995; Medeiros *et al*., 1997; Pacheco & Corrêa-Ferreira, 1998; Michereff, 2011). *Telenomus podisi* é generalista e apresenta uma gama de hospedeiros como *D. furcatus* (Foerster & Queiróz, 1990); *E. heros*, *P. guildinii* (Maruyama *et al.*, 2002; Godoy *et al.*, 2005), *N. viridula* (Pacheco & Corrêa-Ferreira, 1998; 2000); *T. limbativentris* (Maciel *et al.*, 2007; Riffel *et al.*, 2010); *O. poecilus* (Krinski *et al.,* 2011). Este é o primeiro registro de *T. podisi* em *G. adroguensis.*

4.1.2 *Oebalus poecilus* e *O. ypsilongriseus*

Duas espécies do gênero *Oebalus* foram coletadas em Charqueadas, *O. poecilus* (n = 13) (RS = 0,38) e *O. ypsilongriseus* (n = 5) (RS = 0,60) (Figura 6A; 9A e 9B). Em Eldorado do Sul apenas *O. poecilus* (n = 19) (RS = 0,21) (Figura 6B; 9A). Vecchio & Grazia (1993) observaram resultados semelhantes entre as espécies, *O. poecilus* (0,50) e *O. ypsilongriseus* (0,50), em relação à razão sexual, diferindo dos resultados encontrados neste trabalho.

Em ambas as áreas amostrais, *O. poecilus* ocorreu, esporadicamente, a partir do período vegetativo, em densidade baixa (< 0,5 adultos/m²) (Figura 7). O mesmo foi observado com *O. ypsilongriseus*, em Charqueadas (Figura 7A). Estas espécies têm sido referidas para a cultura do arroz como pragas na fase de enchimento do grão (Ferreira, 1998; Ferreira *et al.*, 2002; Ferreira & Barrigossi, 2004).

O nível de dano destas espécies está associado ao estádio de desenvolvimento dos grãos (Lee *et al*., 1993; Ferreira *et al.*, 2002; Ferreira &

Barrigossi, 2004). Segundo estes autores, quando o ataque ocorre na formação do endosperma, os grãos tornam-se ocos e/ou atrofiados.

O gênero *Oebalus* apresenta distribuição Neotropical, sendo encontradas espécies em quase todos os países da América do Sul, exceto no Chile e no Peru (Albuquerque, 1989; Becker & Grazia-Vieira, 1971; Grazia-Vieira & Casini, 1973).

Oebalus poecilus ocorre em diversas plantas, tais como*: A. bicornis*, *Digitaria horizontalis* Willd (Poaceae), *Echinochloa crusgalli* L. (Poaceae), *Polygonum persicaria* L. (Polygonaceae), *Panicum plantagineum* LK (Poaceae), *Paspalum furcatum* F. (Poaceae), *Solanum sisymbriifolium* Lam. (Solanaceae), *S. microstachyum* (Albuquerque & Becker, 1989; Martins & Becker, 1989; Ferreira *et al.,* 2001).

Oebalus ypsilongriseus foi registrada em: *Holcus lanatus* L. (Poaceae); *Cynodon dactylon* L. (Poaceae); *Fagopyrun acre* L. (Polygonaceae); *P. urvillei*; *Paspalum notatum* Flugge (Poaceae); *Foeniculum vulgare* Mill (Apiaceae); *Digitaria sanguinalis* (L.) (Poaceae) (Lopes *et al.*, 1974; Panizzi *et al.*, 2000).

Não foram registrados indivíduos destas espécies mortos por entomopatógenos a campo. Dentre os indivíduos mantidos em laboratório oriundos de Charqueadas, 60% (n = 3) de *O. ypsilongriseus* e 30,8% (n = 4) de *O. poecilus* estavam contaminados por *B. bassiana.* Foi detectada a presença deste entomopatógeno em 47,3% (n = 10) de *O. poecilus* provenientes de Eldorado do Sul. O primeiro registro do fungo *B. bassiana* para *O. poecilus* foi feito por Santos *et al*. (2002), em adultos hibernantes. Este entomopatógeno foi avaliado em laboratório sobre adultos não hibernantes de *O. poecilus*, ocasionando mortalidade de até 84,4% (Santos *et al*., 2002).

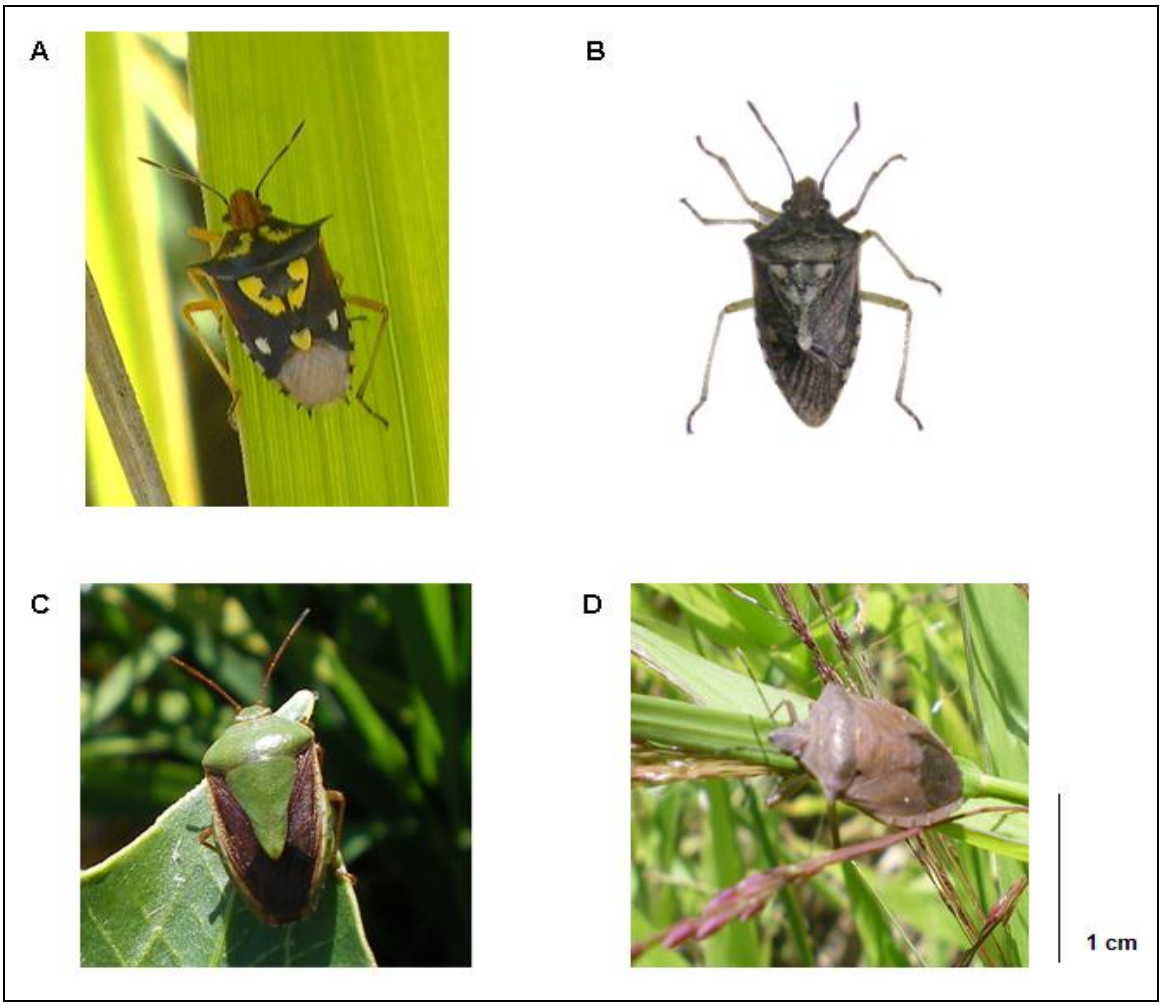

FIGURA 9. Adultos de Pentatomidae. *Oebalus poecilus* (A); *Oebalus ypsilongriseus* (B); *Edessa meditabunda* (C); *Tibraca limbativentris* (D).

4.1.3 *Edessa meditabunda*

Foram coletados 27 ovos, duas ninfas e três adultos (RS = 0,33) de *E. meditabunda* em três ocasiões amostrais, uma no estádio vegetativo e duas no reprodutivo, apenas na lavoura de Charqueadas (Figura 6A e 9C). Não foram observados inimigos naturais associados a esta espécie.

A ocorrência deste percevejo em baixa densidade e apenas em uma das áreas pode estar relacionada à presença de vegetação de crescimento espontâneo

no entorno da área, como touceiras de gramíneas. Segundo Aner (1991) e Aragón (2005), esta espécie busca refúgio neste tipo de vegetação durante o inverno.

Edessa meditabunda tem distribuição Neotropical, sendo solanáceas seus hospedeiros preferenciais (Panizzi *et al.*, 2000), entretanto também podem ocorrer em alfafa, arroz, girassol, mandioca, soja, entre outras (Buzzi & Miyazaki, 1993; Lourenção *et al.*, 1999).

4.1.4 *Tibraca limbativentris*

Tibraca limbativentris foi o pentatomídeo mais abundante nas áreas de arroz irrigado amostradas (Figura 6; 7 e 9D). O número médio de adultos diferiu em relação às demais espécies amostradas (Charqueadas: F = 12,3266, gl = 4, P = 0,0001; Eldorado do Sul: F = 34,4576, gl = 2, P = 0,0001). O percevejo-do-colmo está amplamente distribuído na região Neotropical (Fernandes & Grazia, 1998). Esta espécie é considerada a praga mais abundante em cultivos orizícolas no Brasil (Borges *et al*., 2006), principalmente em arroz irrigado (Machado & Garcia, 2010).

4.2 Flutuação populacional de *Tibraca limbativentris*

Registrou-se um total de 312 adultos (159 ♀; 162 ♂), 441 ninfas e 1.891 ovos em Charqueadas, e 259 adultos (142 ♀; 117 ♂), 301 ninfas e 2.211 ovos, em Eldorado do Sul. Foram coletados cadáveres em Charqueadas, sete adultos (duas fêmeas e cinco machos) e 18 ninfas. No campo de Eldorado do Sul amostram-se 17 adultos (nove fêmeas e oito machos) e 28 ninfas.

A razão sexual do percevejo-do-colmo foi de 0,55 e 0,48, nas lavouras de Charqueadas e Eldorado do Sul, respectivamente. Em condições de campo,

Trujillo (1970) também registrou para *T. limbativentris* razão sexual de 0,50. Valores próximos a este foram observados por Botton *et al*. (1996) em casa de vegetação (0,49) e por Silva *et al.* (2004) (0,55), em laboratório. A similaridade dos resultados encontrados indica que, independente das condições do ambiente, a espécie mantém uma razão sexual próxima de 0,5.

Na primeira ocasião de amostragem (01/12/2010) foram encontrados adultos, ninfas e ovos em Charqueadas (Figura 10A). Em Eldorado do Sul (Figura 10B), apenas adultos foram registrados, evidenciando que a colonização das áreas havia iniciado. Os ovos e ninfas, neste último campo amostral foram observados somente a partir da quarta (22/12/2011) semana, após o início das avaliações. Os adultos que colonizaram as áreas eram, provavelmente, oriundos da geração hibernante presente em vegetação espontânea no entorno do cultivo. Costa & Link (1992b) verificaram que 30 a 40 dias após o plantio de arroz, indivíduos *T. limbativentris* colonizam a área amostral a partir de áreas de refúgio e sítios de hibernação, iniciando a reprodução e a deposição dos ovos.

Em Charqueadas, houve um aumento no número de ovos e, posteriormente, um pico populacional de ninfas no final do período vegetativo (V10). A partir desta fase verifica-se um crescimento gradual do número de adultos, caracterizando o recrutamento da primeira geração de *T. limbativentris* na lavoura, aproximadamente no estádio R7. Uma segunda geração foi observada na área entre os estádios R7 e R8, em virtude do aumento acentuado do número de ninfas e de ovos amostrados neste período (Figura 10A).

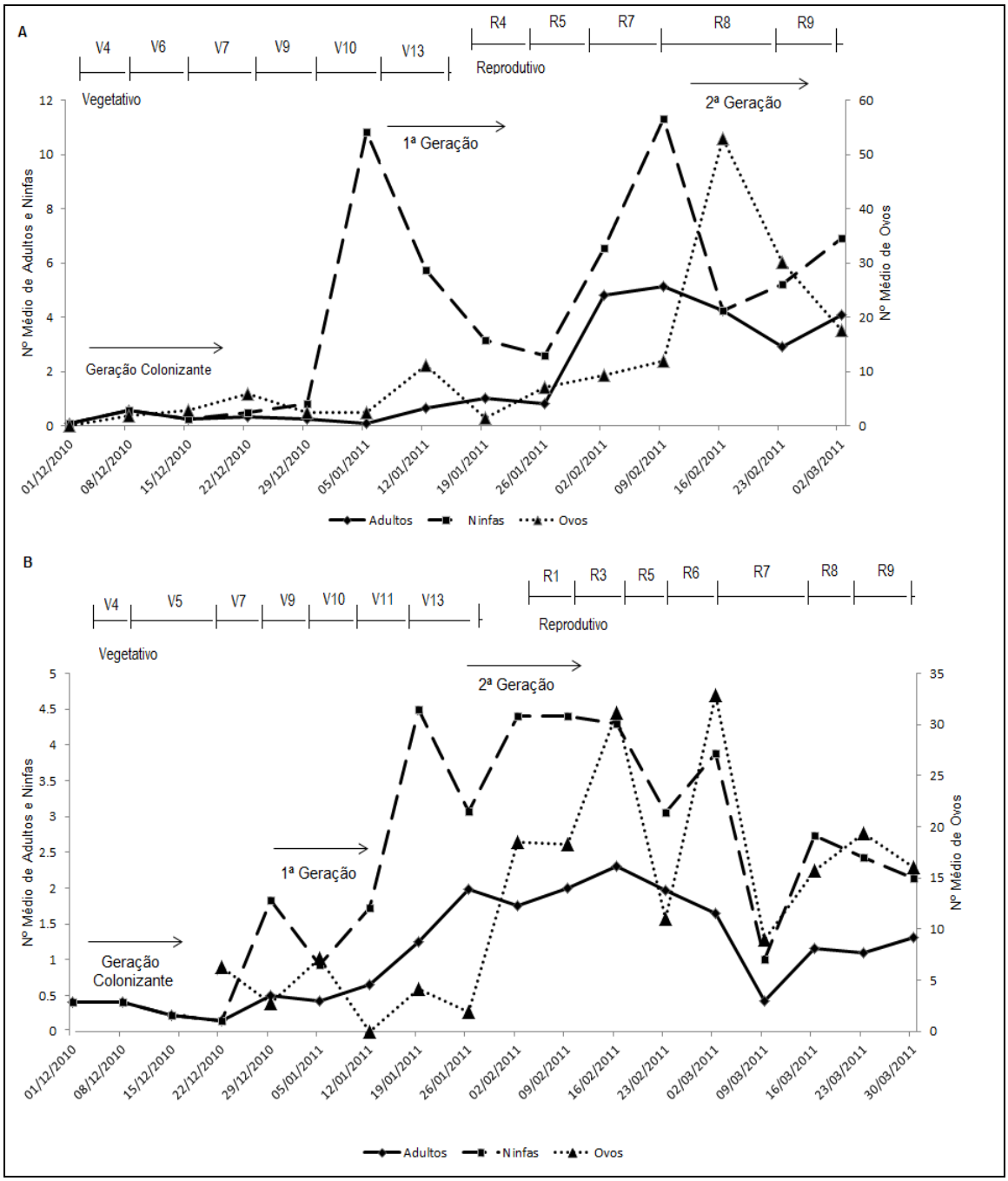

FIGURA 10. Número médio de indivíduos de *Tibraca limbativentris* amostrados em lavouras de arroz irrigado por ocasião de amostragem no período de dezembro/2010 a março/2011 em Charqueadas, RS (A) e em Eldorado do Sul, RS (B).

A primeira geração de *T. limbativentris* em Eldorado do Sul completou seu desenvolvimento próximo ao término do período vegetativo (Figura 10B). A partir do final de janeiro o aumento da quantidade de ovos, indicou o início da

segunda geração. Nas amostragens subsequentes, em função do registro de indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento, ficou evidente a sobreposição de gerações. No final do mês de março, o aumento no número de ovos e ninfas, sugere a ocorrência de uma terceira geração.

Conforme Trujillo (1970), as plantas de arroz estão sujeitas ao ataque do percevejo-do-colmo a partir de 30 dias da emergência, uma vez que estes necessitam de colmos com consistência para apoiar as pernas e introduzir os estiletes. Sendo assim, no RS, em cultivares de ciclo curto (100 dias), como a Puitá INTA-CL, o recurso alimentar estaria disponível por aproximadamente três meses, enquanto que na de ciclo médio (120 dias) (Epagri 109), por até quatro (Alonço *et al*., 2005). Botton *et al.* (1996) estimaram que pode ocorrer de duas a três gerações de *T. limbativentris* em cultivares com ciclo em torno de 130 dias, sendo este número variável em função, principalmente, da temperatura e do escalonamento dos cultivos.

A duração do ciclo de vida (ovo-adulto) e a longevidade interferem no número de gerações. Para *T. limbativentris*, há registros do ciclo variando desde 37,5 dias, em casa de vegetação (Botton *et al.*, 1996) até 71,15 dias (Prando *et al.*, 1993) em câmara climatizada (25 ± 1°C; 70 ± 10% UR; fotofase 14 horas). Em relação à longevidade da espécie, Silva *et al.* (2004) registraram, aproximadamente, 63 dias (26 ± 1°C; 60 ± 10% UR; fotofase 14 horas), enquanto Prando *et al.* (1993), 177 dias.

Ao longo do período de amostragem, o número médio total (± EP) por m² de adultos, ninfas e ovos em Charqueadas foi de 1,8 ± 0,20, 2,4 ± 0,34 e 11,2 ± 0,75, respectivamente. Na lavoura de Eldorado do Sul encontrou-se 1,2 ± 0,10 adultos, 1,3 ± 0,14 ninfas e 10,2 ± 1,03 ovos.

Em Charqueadas encontraram-se 444 (23,5%) ovos viáveis e 58 (3%) inférteis. No campo amostral de Eldorado do Sul, coletou-se 108 viáveis (4,9%) e 135 (6,1%) inférteis.

Apesar das áreas amostrais possuírem diferentes cultivares e sistema de manejo, não foram observadas diferenças significativas no número médio de adultos (H = 0,0058; P = 0,9393), ninfas (H = 1,2567; P = 0,2623) e ovos (H = 0,0032; P = 0,9546) entre os campos. O percevejo-do-colmo esteve presente durante todo o ciclo da cultura do arroz nas duas áreas amostradas corroborando o observado por Usta *et al*. (1994).

TABELA 1. Número médio (± EP)/m² de ovos, ninfas e adultos de *Tibraca limbativentris* amostrados nas fases vegetativa (V) e reprodutiva (R) em lavouras de arroz irrigado nos municípios de Charqueadas e Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, na safra de 2010/11.

	Ovos		Ninfas		Adultos	
Lavoura	**V**	**R**	**V**	**R**	**V**	**R**
Charqueadas	3,8±1,38 Aa	18,6±6,67 Ba	1,0±0,60 Aa	3,8±0,08 Ba	0,3±0,08 Aa	3,3±0,79 Ba
Eldorado do Sul	2,5±0,94 Aa	18,0±2,96 Ba	0,8±0,37 Aa	1,6±0,24 Ab	0,7±0,38 Aa	1,6±0,21Ba

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si, em um mesmo estágio de desenvolvimento de *Tibraca limbativentris*, entre as fases do arroz, e as de letra minúscula, não diferem entre as linhas na mesma coluna, pelo teste Mann-Whitney (α = 0,05).

Em Charqueadas tanto o número médio de posturas amostradas (0,1 ± 0,05 /m²) (U = 8; P = 0,0350) quanto o número médio de ovos (U = 8; P = 0,0350) apresentaram diferença em relação aos estádios fenológicos da cultura do arroz, sendo maior no reprodutivo (Tabela 1). Houve diferença significativa no número médio de ninfas (U = 9; P = 0,0476) e na quantidade de adultos (U = 3,13; P = 0,0017) amostrados no período reprodutivo em relação ao vegetativo. Em Eldorado do Sul amostrou-se um maior número médio de posturas (0,5 ± 0,10 /m²) no

estádio reprodutivo em relação ao vegetativo (0,1 ± 0,04 /m²) (U = 3,5; P = 0,0011). A quantidade média de ovos também foi maior neste mesmo período (U = 3,57; P = 0,0003). O número médio de ninfas não diferiu entre os estágios fenológicos (U = 20; P = 0,0703), entretanto a quantidade média de adultos coletados no reprodutivo foi maior do que no vegetativo (U = 12,5; P = 0,0067) (Tabela 1). Este resultado era esperado, devido à cultura já estar estabelecida, o que fornece uma maior quantidade de recurso aos pentatomídeos, consequentemente o número de indivíduos também seria maior.

Entre as áreas amostradas não foi observada diferença no número médio total de posturas (U = 28; P = 0,711), ovos (U = 26; P = 0,5604) e adultos (U = 16; P = 10009) amostrados. Contudo, o número médio de ninfas coletadas em Charqueadas foi maior no período reprodutivo do que no campo amostral de Eldorado do Sul (U = 13; P = 0,0251).

Durante todo o período de amostragem, entre as subáreas, não houve diferença no número médio de adultos, ninfas e ovos, tanto para Charqueadas (adultos: F = 1,2899, gl = 3, P = 0,2870; ninfas: F = 0,7440, gl = 3, P = 0,5336; ovos: F = 0,3505, gl = 3, P = 0,7916) quanto para Eldorado do Sul (adultos: F = 2,4243, gl = 3, P = 0,0720; ninfas: F = 1,1266, gl = 3, P = 0,3447; ovos: F = 0,9428, gl = 3, P = 0,5733).

Considerando apenas o período vegetativo, em Charqueadas, o número médio de adultos do percevejo-do-colmo foi maior na subárea três comparado aos das demais (F = 5,1765; gl = 3; P = 0,0069). Esta subárea diferenciava-se das outras por apresentar vegetação espontânea em seu entorno (Figura 1A), o que pode ter propiciado a entrada dos percevejos para colonização da área. De fato,

Aner (1991) e Link *et al.* (1996) constataram a presença de adultos de *T. limbativentris* em touceiras de gramíneas durante o inverno no Rio Grande do Sul.

Foi observada uma fraca correlação entre a temperatura média da semana anterior as coletas e o número de indivíduos nos diferentes estágios de desenvolvimento, tanto em Charqueadas (adultos $r^2 = 0,0516$; $P = 0,0032$, ninfas $r^2 = 0,0102$; $P = 0,1932$; ovos $r^2 = 0,0011$; $P = 0,6689$) quanto em Eldorado do Sul (adultos $r^2 = 0,0382$; $P = 0,0042$, ninfas $r^2 = 0,0265$; $P = 0,01172$; ovos $r^2 = 0,0008$; $P = 0,6875$).

A temperatura é um fator que influencia a velocidade e o tempo de desenvolvimento de insetos (Hassell, 1985). Tendo em vista que o valor médio no período de amostragem foi de 23,5 ◦C, com pequena amplitude de variação (1±◦C), pouco efeito deste fator poderia ser esperado na variação do tamanho da população entre as ocasiões de amostragem. Os resultados apontam que o crescimento da população na área é um processo gradual vinculado à presença da planta, que a partir de 30 dias (Trujillo, 1970), propicia sítios de alimentação e reprodução adequados para a espécie, resultando em um maior número de indivíduos no período reprodutivo do arroz.

Não foi verificada correlação entre pluviosidade e número médio de adultos (Charqueadas $r^2 = 0,0050$; $P = 0,3649$; Eldorado do Sul $r^2 = 0,0021$; $P = 0,1182$), ninfas (Charqueadas $r^2 = 0,0259$; $P = 0,1610$; Eldorado do Sul $r^2 = 0,0152$; $P = 0,0715$) e ovos (Charqueadas $r^2 = 0,0162$; $P = 0,1011$; Eldorado do Sul $r^2 = 0,0021$; $P = 0,5015$). A pluviosidade pode causar a queda de ninfas e o descolamento de ovos da planta (Khalifa & El-Khidir, 1964; Cornell & Hawkins 1995). A ausência de correlação entre este fator e o número de indivíduos pode estar associado, provavelmente, ao pequeno volume de chuvas registrado no

período (2 mm). Kim *et al.* (2007) observaram que quando a pluviosidade foi maior do que 100 mm/dia, a taxa de sobrevivência de ninfas de *Scotinophara lurida* (Burmeister, 1834) (Hem., Pentatomidae) diminuiu, em lavouras de arroz na Coréia.

De acordo com Trujillo (1970), a umidade relativa do ar é um fator crítico para o desenvolvimento e a sobrevivência de adultos de *T. limbativentris.* Entretanto, nos dados obtidos no presente estudo este fator não apresentou influência direta na quantidade de indivíduos e ovos amostrados em ambas as áreas [Charqueadas - adultos (r^2 = 0,1267; P < 0,0001); ninfas (r^2 = 0,0699; P = 0,0006); ovos (r^2 = 0,1079; P < 0,0001); Eldorado do Sul - adultos (r^2 = 0,0382; P = 0,0042); ninfas (r^2 = 0,0224; P = 0,0287); ovos (r^2 = 0,0423; P = 0,0026)].

4.3 Agentes bióticos de mortalidade de *Tibraca limbativentris*

4.3.1 Mortalidade de adultos na resteva

A taxa de mortalidade de adultos de *T. limbativentris* oriundos da resteva foi de 48,34%, dentre estes, 35% estava associada à presença de taquinídeos, 27,3% a do entomopatógeno *B. bassiana* e 37,7% a outros fatores.

Registraram-se duas espécies de Tachinidae, ambas pertencentes à subfamília Phasiinae: *Cylindromyia brasiliana* (Townsend, 1927) (Cylindromyiini) e *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. (Phasiini) (Figura 11). O parasitismo por estas duas espécies foi encontrado somente em machos de *T. limbativentris*. De acordo com Aldrich (1995) e Aldrich & Zhang (2002), feromônios sexuais de machos de pentatomídeos podem atuar como cairomônios, em Scelionidae e Tachinidae, o que pode explicar os resultados observados. No entanto, não há estudos que

comprovem a atratividade do feromônio de *T. limbativentris* a taquinídeos. Este foi o primeiro registro destes parasitoides associados ao percevejo-do-colmo.

A espécie *C. brasiliana* foi registrada em 71,4% dos indivíduos parasitados, sendo observada a emergência de 13 fêmeas e três machos. O gênero *Cylindromyia* Meigen, 1803 possui diversas espécies e está distribuído em quase todo o mundo, com 25 descritas para a região Neotropical (Guimarães, 1976; 1977). Espécies deste gênero, associadas a pentatomídeos, foram constatadas na América do Norte (Arnaud, 1978; Eger & Ables, 1981), América do Sul (Guimarães, 1976; 1977), Ásia (Honda, 1985; Richter & Markova, 1999; Tillman, 2008), Europa (Gordún & Tschorsing, 2008) e Austrália (Coombs & Khan, 1997; Kay, 2002). Entretanto, para a América do Sul há apenas o registro de *Cylindromyia porteri* (Bréthes 1925) no Chile associada à *Acledra albocostata* (Spinola, 1852) (Hem., Pentatomidae) (Guimarães, 1971, 1977).

FIGURA 11. Adultos de Tachinidae. *Cylindromyia brasiliana* fêmea (A) e macho (B); *Phasia* sp. macho (C).

Phasia (*Paraphorantha*) sp. foi observada em 28,6% dos percevejos parasitados (quatro fêmeas e um macho). *Phasia* Latreille, 1804 é um gênero cosmopolita, incluindo cerca de 110 espécies, das quais 34 ocorrem na região Neotropical (Guimarães, 1971; Sun & Marshall, 2003; O'Hara & Wood, 2004). Na América do Sul, espécies de *Phasia* foram registradas como parasitoides de indivíduos de Phyrrhocoridae, Coreidae e Meloidae (Guimarães, 1977). *Phasia obesa* Fabricius, 1798 foi observada parasitando adultos hibernantes de *Lygus* spp. (Hem., Miridae) na Suécia (Ramert *et al.*, 2005).

A mortalidade ocasionada por *B. bassiana* foi maior em fêmeas do percevejo-do-colmo (68,75%, n = 11) do que em machos (31,25%, n = 5) (χ^2 = 4,500; P = 0,0339). Santos *et al.* (2006) observaram uma taxa de mortalidade de 8,8%, por este entomopatógeno, em adultos hibernantes de *O. poecilus* no folhedo de bambu. Ressalta-se que a manutenção da resteva na entressafra pode favorecer o crescimento de populações de inimigos naturais, reduzindo a do inseto-praga na safra seguinte.

4.3.2 Entomopatógenos em indivíduos no campo

Dois entomopatógenos foram registrados em indivíduos de *T. limbativentris*, *B. bassiana* e *M. anisopliae* (Figura 12). Este último fungo já havia sido observado em insetos hibernantes e não hibernantes de *T. limbativentris* (Rampelotti *et al*., 2003; Rampelotti *et al*., 2007). Da mesma forma, *B. bassiana* foi constatada por Carneiro *et al.* (2011) em adultos do percevejo-do-colmo na região de Charqueadas.

O percentual de indivíduos de *T. limbativentris* contaminados por entomopatógenos foi significativamente maior em Eldorado do Sul (30,57) do que em Charqueadas (18,03) (χ^2 = 5,597; P = 0,025). Do total de indivíduos (vivos e mortos) amostrados na área de Charqueadas, 8,2% estavam contaminados por *B. bassiana*, 5,7% por *M. anisopliae* e 0,53% por *Trichoderma* sp.. Enquanto que em Eldorado do Sul estes percentuais foram de 15,6%, 7,85% e 0,5%, respectivamente.

Nos cadáveres coletados observou-se a presença conjunta de *Trichoderma* sp. e *B. bassiana*, em 8,5% dos indivíduos oriundos de Charqueadas

e em 8,16% dos de Eldorado do Sul. *Trichoderma* sp. está presente na microbiota de quase todos os tipos solos (Roiger *et al*., 1991). Moino Jr. & Alves (1999) observaram que este fungo quando inoculado com *B. bassiana* e *M. anisopliae* compete por nutrientes, resultando em uma ação antagônica direta.

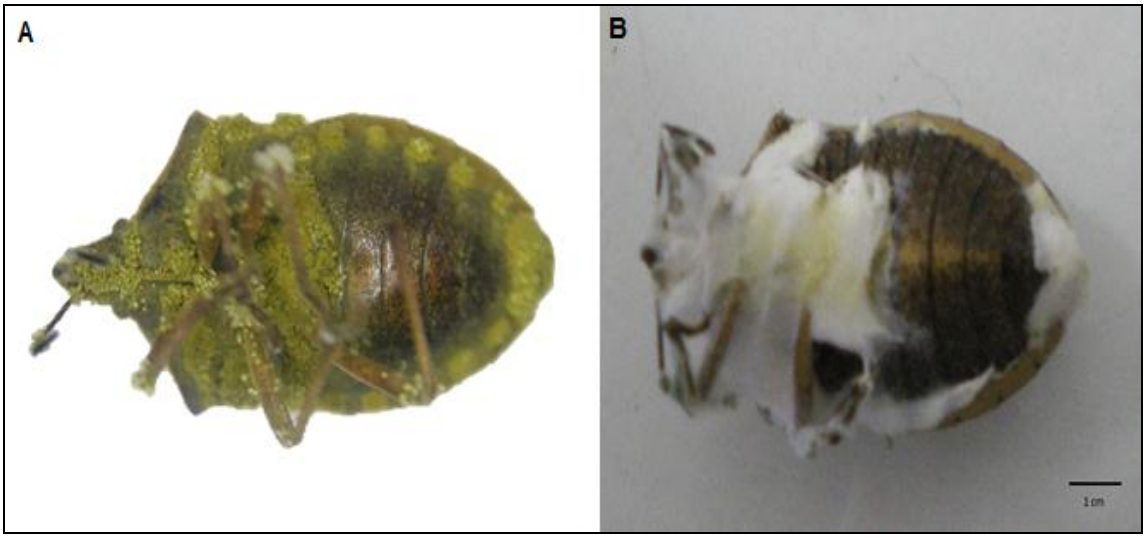

FIGURA 12. Vista ventral de adulto de *Tibraca limbativentris* contaminados por *Metarhizium anisopliae* (A) e *Beauveria bassiana* (B).

Beauveria bassiana causou uma mortalidade superior, em relação a *M. anisopliae* em ambos os campos amostrais (Charqueadas: F = 14,6351; gl = 1; P = 0,0005; Eldorado do Sul: F = 20,5617; gl = 1; P < 0,0001). Cepas de *B. bassiana*, em laboratório, foram mais virulentas do que as de *M. anisopliae* em adultos de *T. limbativentris* (Martins & Lima, 1994; Martins *et al*., 1997; Martins *et al*., 2004a). Entretanto, Rampelotti *et al.* (2007) verificaram que ovos, ninfas e adultos de *T. limbativentris* são suscetíveis à infecção do isolado CG 891 de *M. anisopliae*, quando comparado a outras cepas deste patógeno.

4.3.3 Parasitismo em adultos

O parasitismo por taquinídeos, semelhante aos insetos oriundos da resteva, foi registrado apenas em machos de *T. limbativentris*. Em Charqueadas, dos cinco machos coletados mortos, um (20%) apresentava a cavidade abdominal vazia, sugerindo que havia sido parasitado. Em Eldorado do Sul, dos oito machos amostrados, seis tinham o abdome vazio (75%).

A presença de larvas de Tachinidae foi observada apenas nos insetos coletados vivos, em Eldorado do Sul (n = 3), e mantidos por 30 dias no laboratório. Hemípteros são um dos principais hospedeiros de taquinídeos (Toma & Nihei, 2006). Segundo Belshaw (1994), estes parasitoides se desenvolvem dentro das cavidades do corpo de ninfas e adultos de pentatomídeos.

O parasitismo por Tachinidae em Eldorado do Sul (13,44%) foi significativamente maior (χ^2 = 9,091; gl = 1; P = 0,0026) do que em Charqueadas (3,82%). Os mesmos taquinídeos (*C. brasiliana* e *Phasia* sp.) registrados nos adultos de *T. limbativentris* oriundos da resteva, também foram observados nos coletados no decorrer da safra.

No campo amostral de Charqueadas, *C. brasiliana* foi registrada em 75% dos insetos parasitados, com a emergência de duas fêmeas e três machos (RS = 0,25). Em Eldorado do Sul, este percentual foi de 83, sendo observados oito fêmeas e quatro machos (RS = 0,66). Ocorreu diferença no índice de parasitismo por *C. brasiliana* entre as áreas amostrais (χ^2 = 5,765; gl = 1; P = 0,0396), este resultado pode estar associado ao maior número de amostragem no período reprodutivo na área de Eldorado do Sul, durante o qual a abundância de percevejos e inimigos naturais era maior.

Índices inferiores (15 a 33%) aos do presente estudo, foram constatados por Honda (1985), no Japão, em adultos de *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) (Hem., Pentatomidae) parasitados pelo taquinídeo *Cylindromyia brassicaria* (Fabricius, 1775).

Phasia (*Paraphorantha*) sp. foi observada em 17% dos percevejos de Charqueadas, com a emergência de apenas um macho. Em Eldorado do Sul, registrou-se 25% de *T. limbativentris* parasitados por *Phasia* sp. (uma fêmea e três machos), índice superior, quando comparado ao trabalho de Sun & Marshall (2003), que indicam que espécies de *Phasia* possuem taxas de parasitismo baixas, variando de < 1% a 11%. O índice de parasitismo por esta espécie foi semelhante entre as áreas (χ^2 = 3,600; gl = 1; P = 0,2059).

Há poucos relatos do parasitismo por taquinídeos associados a Pentatomidae na América do Sul, por exemplo: *Gymnoclytia paulista* (Townsend, 1929) e *Beskia aelops* Walker, 1849, foram observados em *O. ypsilongriseus* (Vecchio, 1993) na cultura do arroz. *Beskia aelops* também foi registrada parasitando o percevejo-do-grão *O. poecilus* na Guiana (Guimarães, 1976; 1977; Sutherland & Bahaeally, 2002). Estes dados contribuem para o conhecimento de inimigos naturais associados ao percevejo-do-colmo e podem fornecer subsídio para o controle biológico do mesmo na cultura do arroz.

4.3.4 Parasitismo em ovos

Observou-se apenas a emergência de *T. podisi* nos ovos amostrados. Parasitoides de ovos são considerados os principais inimigos naturais de pentatomídeos (Pacheco & Corrêa-Ferreira, 2000; Maciel *et al.*, 2007; Tillman, 2010). *Telenomus podisi* é cosmopolita (Maruyama *et al.*, 2002; Godoy *et al.*, 2005)

e apresenta distribuição tanto em áreas tropicais quando em temperadas, sugerindo ampla adaptabilidade a condições climáticas (Powell & Shepard, 1982; Corrêa-Ferreira & Zamataro, 1989; Foerster & Nakama, 2002).

No campo amostral de Charqueadas, 1.389 ovos estavam parasitados, e o índice de parasitismo obtido foi de 73,5%, com um percentual de emergência de 92,9. Em Eldorado do Sul, amostraram-se 1.968 ovos parasitados, um índice de 89%, com 88,4% de sucesso de emergência. Em lavouras orizícolas no estado de Santa Catarina, *T. podisi* foi a espécie mais abundante em posturas de *T. limbativentris* (Riffel *et al.*, 2006; 2010).

A quantidade média de ovos parasitados não diferiu entre as áreas amostradas (H = 0,6985; gl = 1; P = 0,4033). Entretanto, o índice (χ^2 = 169,398; gl = 1; P < 0,0001) e o sucesso (χ^2 = 10,377; gl = 1; P = 0,0013) de parasitismo foram maiores na lavoura de Eldorado do Sul. Este fato pode estar relacionado ao ciclo da cultivar Epagri 109 (médio), que se estendeu até o final de março, propiciando a permanência dos percevejos e aumentando o recurso para os parasitoides.

Do total de posturas amostradas em Charqueadas, 14,7% estavam com a coloração escura (característica de posturas parasitadas, segundo Riffel *et al.*, 2007), 83,5% apresentavam coloração verde e em 1,5%, as ninfas já haviam eclodido. Em Eldorado do Sul, 12,3% apresentavam coloração escura, 82,5% coloração verde e em 5,3% já havia ocorrido à eclosão (Figura 13). Estudos de levantamento de parasitoides em posturas de *T. limbativentris* realizados no Maranhão (Maciel *et al.,* 2007) 23,4% dos ovos estavam parasitados e em Santa Catarina (Riffel *et al*., 2010) o índice de parasitismo foi de 75%, entretanto, nestes trabalhos eram coletadas apenas posturas que apresentavam coloração escura.

A razão sexual de *T. podisi* provenientes de ovos coletados em Charqueadas foi de 0,71, enquanto que em Eldorado do Sul registrou-se 0,73. Resultado semelhante, para a mesma espécie, foi encontrado por Riffel (2007) em *T. limbativentris* (0,65). Em ovos de *E. heros* e de *P. guildinii*, a razão sexual de *T. podisi* obtida por Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998) foi de 0,67 e 0,61, respectivamente.

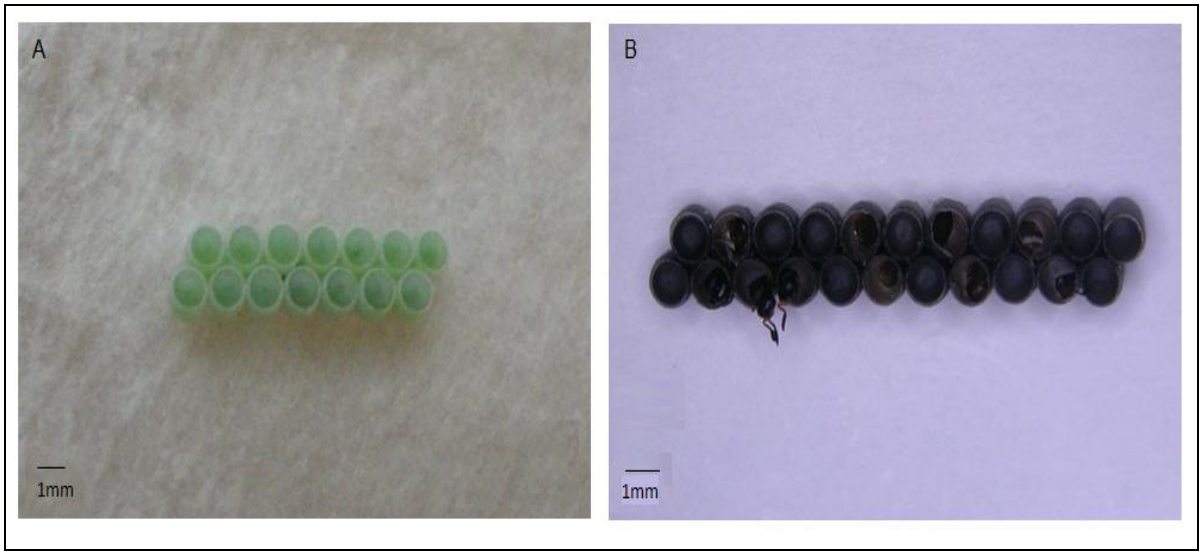

FIGURA 13. Postura de *Tibraca limbativentris*. Não parasitada, coloração verde (A); parasitada por *Telenomus podisi*, coloração escura (B).

A razão sexual desviada para as fêmeas observada no presente estudo corrobora com o padrão geral de parasitoides de Hymenoptera descrito por Hamilton (1967). Godfray (1994) relata que este padrão é observado em parasitoides gregários, entre os quais existe alta probabilidade de ocorrer cópula entre irmãos, inclusive de modo competitivo. O autor ainda ressalta que parasitoides de Hymenoptera, usualmente determinam o sexo por haplodiploidia e ainda podem alterar, facultativamente, a razão sexual da progênie, em resposta às mudanças ambientais.

O número médio de ovos parasitados foi maior no estádio reprodutivo nos dois campos amsotrais (Charqueadas: $F = 54,59$; $gl = 1$; $P < 0,0001$; Eldorado do Sul: $F = 27,111$; $gl = 1$; $P = 0,0001$). O mesmo foi observado na cultura da soja em ovos de *E. heros* parasitados por *T. podisi* (Corrêa-Ferreira, 1986; Pacheco & Corrêa-Ferreira, 2000).

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente estudo e nas condições em que o trabalho foi realizado, é possível concluir que:

- um complexo de pentatomídeos ocorre no cultivo do arroz irrigado, constituído por: *Edessa meditabunda*; *Glyphepomis adroguensis; Oebalus poecilus; Oebalus ypsilongriseus* e *Tibraca limbativentris*;

- *Glyphepomis adroguensis* e seus inimigos naturais, *Telenomus podisi* e *Beauveria bassiana*, são registrados pela primeira vez em lavouras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul;

- o arroz representa um sítio de alimentação e reprodução para *Glyphepomis adroguensis*;

- ocorrem, pelo menos, duas gerações de *T. limbativentris* na cultura do arroz irrigado, a primeira no estádio vegetativo e a segunda no reprodutivo;

- *Telenomus podisi* é o único parasitoide registrado em ovos do percevejo-do-colmo;

- os taquinídeos *Cylindromyia brasiliana* e *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. parasitam adultos de *T. limbativentris*, tanto na lavoura, quanto na resteva;

- *Tibraca limbativentris* é o primeiro hospedeiro registrado para uma espécie sul-americana de *Cylindromyia*;

- *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são entomopatógenos de adultos do percevejo-do-colmo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram que diversas espécies de pentatomídeos estão presentes na cultura do arroz. Entretanto, *T. limbativentris* foi a mais abundante e frequente, podendo ocorrer, no mínimo, duas gerações por safra. Sendo assim, as medidas de manejo e controle, nos municípios de Eldorado do Sul e Charqueadas, devem ser voltadas para esta espécie de percevejo.

A constatação de que *G. adroguensis* utiliza o arroz como sítio de alimentação e reprodução, associado ao fato da mesma compartilhar um nicho semelhante ao do percevejo-do-colmo, torna importante o monitoramento da sua população, tendo em vista o potencial que este inseto tem para atingir o status de praga. Da mesma forma, para compreensão do seu impacto na cultura do arroz, também são necessários estudos a respeito da bioecologia desta espécie.

Outro aspecto importante foi o reconhecimento de taquinídeos e entomopatógenos associados aos adultos do percevejo-do-colmo na resteva e na lavoura. Este fato evidencia que estes inimigos naturais atuam durante o ciclo da cultura, e podem continuar agindo no período de entressafra, reduzindo a população que irá colonizar o arroz no ano seguinte.

O alto índice de parasitismo de ovos de *T. limbativentris* indica que *T. podisi* é um agente de controle natural relevante. Sendo assim, ressalta-se que sejam utilizados produtos químicos mais seletivos ao se planejar o controle químico

voltado para esta espécie. Acrescido a isto, a liberação de *T. podisi* poderá ser uma importante alternativa para o controle do percevejo-do-colmo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.341-349, 2001.

ALBUQUERQUE, G.S. **Ecologia de populações, biologia e estratégias da história de vida de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae).** 1989. 309 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

ALBUQUERQUE, G. S.; BECKER, M. Fotoperíodo em populações de *Oebalus poecilus* (Hemiptera: Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, 1989, Belo Horizonte. **Resumos.** Belo Horizonte: Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p.134.

ALDRICH, J. R. Chemical communication in true bugs and exploitation by parasitoids and commensals In*:* R. T CARDÉ; W. J. BELL (Eds.). **Chemical ecology of insects II**. New York: Chapman & Hall, 1995. 433p. p. 318-363

ALDRICH, J. R.; ZHANG, A. Kairomone strains of *Euclytia flava* (Townsend), a parasitoid of stink bugs. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 28, n. 8, p. 1565-1582, 2002.

ALONÇO, A.S. et al. **Cultivo de arroz irrigado no Brasil.** 2005. Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap01.htm> Acesso em: 20 Abr. 2009.

ALTIERI, M.A. Weeds may augument biological control of insects. **California Agriculture**, Berkeley, v. 35, n.5-6, p. 22-24, 1981.

ALVES, S.B. Perspectivas para utilização de fungos entomopatogênicos no controle de pragas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 77-86, 1992.

ANER, U. **Pentatomídeos em hibernação em touceiras de gramíneas no município de Eldorado do Sul, RS (Insecta: Heteroptera: Pentatomidae).** 1991. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

ARAGÓN, J. **Control de plagas**: viejos conocidos atacan al trigo. INTA, 2005.

Disponível em :<http://www.clarin.com/suplementos/rural/2005/11/19/r-01211.htm>. Acesso em: 27 out. 2011.

ARNAUD, P. H. **A host-parasite catalog of North American Tachinidae (Diptera).** Washington, D.C: USDA, 1978. 860 p. (Miscellaneous Publication 1319)

AYRES, M. et al. **BioEstat 5.0 Aplicações estatísticas nas áreas da ciências biológicas e médicas.** Belém: Sociedade civil Mamirauá/CNPq, 2007. 324p.

BARRIGOSSI, J. A. F. **Manejo do Percevejo da Panícula em Arroz Irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. (Circular Técnica 79).

BASTIAANS, L.; RABBINGE, R.; ZADOKS, J. C. Understanding and modeling leaf blast effects on crop physiology and yield. In: ZEIGLER, R. S.; LEONG, S. A.; TENG, P. S. (Eds.) **Rice blast disease**. Wallingford: CAB International, 1994. p. 357-380

BECKER, M.; GRAZIA-VIEIRA, J. Contribuição ao conhecimento da superfamília Pentatomoidea na Venezuela (Heteroptera). **Iheringia, sér. Zool**, Porto Alegre, v. 40, p.3-26, 1971.

BEDENDO, I. P. Doenças do arroz; *Oryza sativa* L. In: MANUAL de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1997. v.2. cap.10. p.85-99.

BEGON, M.; MORTIMER, M. **Population ecology:** a unified study of animals and plants. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1986. 219p.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWSEND, C. R. **Ecología:** individuos, problaciones y comunida des. Barcelona: Omega, 1998. 886p.

BELSHAW, R. Life history characteristics of Tachinidae (Diptera) and their effect on polyphagy. In: HAWKINS, B.A.; SHEEHAN, W. (Ed.). **Parasitoid Community Ecology.** Oxford University Press, Oxford, p. 145-162. 1994.

BERG, C. Nova Hemiptera Faunarum Argentinae et Uruguayensis. **Anales de La Sociedad Cientifica Argentina**, Buenos Aires, v. 32, p. 280-282, 1891.

BORGES, M. et al. Sex attractant pheromone from the rice stalk stink bug, *Tibraca limbativentris* Stal. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 32, p. 2749-2761, 2006.

BOTTON, M. et al. Biology of *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 on rice plants. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.25, n.1, p.21-26, 1996.

BUZZI, Z. J.; MIYAZAKI, R. D. **Entomologia didática**. Paraná: Editora Universidade Federal do Paraná, 1993. 262 p.

CAMPOS, L. A.; GRAZIA, J. Revisão de *Glyphepomis* Berg, 1891 (Heteroptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 41, n. 2-4, p. 203-212, 1998.

CARNEIRO, M.M.; BELLON, P.P.; LOUREIRO, E.S. Ocorrência de *Beauveria bassiana* em adultos do percevejo do colmo *Tibraca limbativentris* Stal 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em lavoura orizícola. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGIO, 12, 2011, São Paulo. **Anais Siconbiol**. São Paulo, 2011. 1 CD-ROM

COLASANTE, L.O.; FUKOSHIMA, M.T. Doenças e seu controle. In: IAPAR. **Arroz Irrigado:** práticas de cultivo. Londrina: IAPAR , 2001. p.139-149. (Circular, 119)

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB**. Acompanhamento de safra brasileira:** grãos, décimo primeiro levantamento agosto/2011. Brasília, DF: CONAB, 2011. 41p.

COOMBS, M.; KHAN, S. A. New host/parasitoid records for Australian Pentatomidae, Tachinidae and Braconidae. **Australian Entomology**, Canberra, v. 24, p. 61-64, 1997

CORNELL, H. V.; HAWKINS, B. A. Survival patterns and mortality sources of herbivorous insects some demographic trends. **American Naturalist**, Chicago, v.145, n.4, p.563-593. 1995.

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

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with Soybean stink bugs. **Biological Control,** San Diego, v. 5, p. 196-202, 1995.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PERES, W.A.A. Comportamento da população dos percevejos-pragas e a fenologia da soja. In: CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Soja orgânica**: alternativas para o manejo dos insetos praga. Londrina: Embrapa Soja, 2003. p. 27-32.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ZAMATARO, C.E.O. Capacidade reprodutiva e longevidade dos parasitóides de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Trissolcus mitsukurii* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, p. 621-626, 1989.

COSTA, E.C. et al. Eficiência de neonicotinóides no controle de larvas de Oryzophagus oryzae (Coleoptera:Curculionidae) em arroz irrigado via tratamento de sementes. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana, v.13, p. 123-131, 2006.

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

COSTA, E. C.; LINK, D. Dispersão de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae) em arroz irrigado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina. v. 21, n. 1, p. 197-102, 1992b.

COUNCE, P.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.

DENT, D. R.; WALTON, M. P. **Methods in ecological and agricultural entomology**. New York: CAB International, 1997. 387 p.

DOMICIANO, N. L. Manejo de Pragas. In: **Arroz Irrigado:** práticas de cultivo. Londrina: IAPAR, 2001. p. 101-118.

EGER, Jr., J. E.; ABLES, J. R. Parasitism of Pentatomidae by Tachinidae in South Carolina and Texas. **Southwestern Entomology**, Dallas, v. 6, p. 28-33. 1981.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa: Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

EMBRAPA. **Informações técnicas para a cultura do arroz irrigado no Estado do Tocantins Safra 2008/2009.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2008. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/seriedocumentos/doc_227.pdf> Acesso em: 22 Set. 2009.

FERNANDES, J. A. M.; GRAZIA, J. Revision of the genus *Tibraca* Stâl (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae). **Revista Brasileira de Zoologia,** Curitiba, v. 15, n. 4, p. 1049 -1060. 1998.

FERREIRA, E. et al. Resistência do Arroz ao Percevejo-do-colmo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília. v. 21, p. 564- 569, 1986.

FERREIRA, E. **Manual de identificação de pragas do arroz.** Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. 110 p.

FERREIRA, E. et al. **O percevejo-do-colmo na cultura do arroz.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1997. 7p.

FERREIRA, E.; BARRIGOSSI, J. A. F. **Reconhecimento e Controle dos Principais Percevejos *Oebalus* spp. que atacam as Panículas de Arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 6 p. (Circular Técnica 76)

FERREIRA, E.; BARRIGOSSI, J. A. F.; VIEIRA, N. R. A. **Percevejos das panículas do arroz:** fauna heteroptera associada ao arroz. . Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. (Circular Técnica 43 (online))

FERREIRA, E; MARTINS, J. F. S. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle.** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1984. 67p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 11)

FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R. A.; RANGEL, P. H. Avaliação dos danos de *Oebalus* spp. em genótipos de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 763-768, jun. 2002.

FERREIRA, C. M.; VILLAR, P. M. **Cultivo do arroz irrigado de terras altas:** importância econômica. 2003. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/importancia.htm. Acesso em: 10 Set. 2009.

FOERSTER, L. A.; NAKAMA, P. A. Efeito da estocagem em baixa temperatura na capacidade reprodutiva e longevidade de *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmed (Hymenoptera: Scelionidae), **Neotropical Entomology,** Londrina, v. 31, n. 1, p. 115-120, Jan./Mar. 2002.

FOERSTER, L. A.; QUEIRÓZ, J. M. Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no centro-sul do Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 19, p. 223-232. 1990.

FORTES, A. B. **Aspectos fisiográficos, demográficos e econômicos do rio grande do sul**. Porto Alegre: Serviço Social da Indústria, 1959.

FLANDRIN, J. L.; MONTANARI, M. **História da alimentação.** São Paulo: Estação Liberdade, 1998. 885 p.

FRANÇA, W. B. et al. Effects of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. And *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. on the predatory stinkbug *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 3, p. 349-356, 2006.

GODFRAY, H. C. J. **Parasitoids**: behavioral and evolutionary ecology. New Jersey: Princeton University Press,1994. 473 p.

GODOY, K. B.; GALLI, J. C.; ÁVILA, C. J. Parasitismo em ovos de percevejos da soja *Euschistus heros* (Fabricius) e *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) em São Gabriel do Oeste, MS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, p.455-458, 2005.

GOMES, A. da S.; MAGALHÃES Jr, A. M. de. **Cultivo do arroz irrigado no Brasil**. Pelotas, Embrapa-CNPTIA 2005. (Sistemas de produção n◦ 3, versão eletrônica). Disponível em: htttp://sistemasdeprodução.cnptia.embra.br/arrozirrigadoBrasil/index.htm Acesso em: 10 maio 2011.

GORDÚN, E.; TSCHORSNIG, H. P. Wirtsbefunde von Phasiinae (Diptera: Tachinidae) aus Wanzen (Hemiptera: Pentatomidae und Scutelleridae) in Nordost-

Spanien. **Mitteilungen des Internationale Entomologischen Vereins**, v. 43, p. 41-42, 2008.

GUIMARÃES, C. M. Plantio. In: KLUTHCOUSKI, J.; PINHEIRO, B. S. (Ed). **Cultivo de arroz de terras altas.** Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. (Sistemas de Produção, 1. ISSN 1679-8869 Versão Eletrônica) Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/plantio.htm> Acesso em 18 Jul. 2011.

GUIMARÃES, J. H. Family Tachinidae (Larvaevoridae). In: A CATALOGUE of the Diptera of the Americas south of the United States. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1971. v.104, 333 pp.

GUIMARÃES, J. H. A revision of the genus *Cylindromyia* Meigen in the Americas South of the United States (Diptera, Tachinidae). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v.27, p. 1-50, 1976.

GUIMARÃES, J. H. Host-parasite and parasite host catalogue of South American Tachinidae (Diptera). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 40: 1-31. 1977.

GRAZIA-VIEIRA, J.; CASINI, C. E. Lista preliminar dos heterópteros uruguaios da região nordeste: Pentatomidae e Coreidae (Insecta, Heteroptera). **Iheringia**, Porto Alegre, v. 44, p.55-63, 1973.

HAMILTON, W. D. Extraordinary sex ratios. **Science**, Nova York, v.156, p. 477-88, 1967.

HASSELL, M.P. Insect natural enemies as regulating factors. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 54, p. 323–334, 1985.

HONDA, K. A note on *Cylindromyia brassicaria* (Fabr.) (Diptera, Tachinidae), a parasite of the sloe bug, *Dolycoris baccarum* Linnaeus (Hemiptera, Pentatomidae). **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 29, p. 78-80, 1985.

INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA – INMET**. Boletim climático para o Rio Grande do Sul.** 2011. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=2%2C4%2C5%2C6%2C&capita=portoalegre%2C&peri=99%2C88%2C&per3160=88&per6190=99&precipitacao=2&tempmed=4&tempmax=5&portoalegre=30&tempmin=6&Enviar=Visualizar> Acesso em: 17 Jun. 2011.

KAY, I. R. Parasitism of *Eysarcoris trimaculatus* (Distant) (Hemiptera: Pentatomidae) by two tachinid flies (Diptera: Tachinidae). **Australian Entomology**, Canberra, v. 29, p. 21-24, 2002.

KIM, H. et al. Spatio-temporal dynamics of Scotinophara lurida (Hemiptera: Pentatomidae) in rice fields. **Ecological Research,** Japão, v. 22, p. 204-213, 2007.

KORMILEV, N. A.; PIRÁN, A. A. Uma especie nueva del genero *Glyphepomis* Berg (1891) de la Argentina (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista de la Sociedad Entomologica Argentina**, Mendoza, v. 15, p. 301-306, 1952.

KHALIFA, A.; EL-KHIDIR, E. Biological study on *Trialeurodes lubia* and *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae). **Bulletin of the Entomological Society of Egypt**, Cairo, v.48, n.1, p.115-129, 1964.

KREBS, C. J. **Ecology:** the experimental analysis of distribution and abundance. New York: Harper & Row, 1985. 800p.

KRINSKI, D. et al. Primeiro registro de parasitismo em ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas) (Hemiptera: Pnetatomidae) por *Telenomus podisi* Asmead (Platygastridae: Telenominae) em arroz tipo sequeiro no estado do Pará, Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGIO, 12, 2011. São Paulo. **Anais Siconbiol**. São Paulo, 2011. 1 CD-ROM

LEE, F.N.; FANNAH, S. J.; WEIDEMANN, G. J. Role of fungi vectored by rice stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) in discoloration of rice kernels. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 86, p. 549-556, 1993.

LINK, D.; NAIBO, J.G.; PELENTIR, J.P. Hibernation sites of the rice stalk stink bug, *Tibraca limbativentris*, in the central region of Rio Grande do Sul, Brazil. **International Rice Research Institute Notes**, Laguna. v.21, n.2-3, p.78, 1996.

LOPES, O. J.; LINK, D.; BASSO, I. V. Pentatomídeos de Santa Maria – Lista Preliminar de Plantas Hospedeiras. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 4, n. 4, p. 317-322, 1974.

LOURENÇÃO, A. L. et al. Danos de percevejos e de lagartas em cultivares e linhagens de soja de ciclos médio e semi-tardio. **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, p. 157-167, 1999.

MACHADO, R.C.M.; GARCIA, F.R.M. Levantamento de pragas e inimigos naturais ocorrentes em lavoura de arroz no município de Charoeirinha, Rio Grande do Sul. **Revista de Ciências Ambientais,** Canoas, v.4, n.2, p. 57-68, 2010.

MACIEL, A. A. S. et al. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do arroz no Maranhão. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n.4, p.616-618, 2007.

MAFFEI, J.C. **O arroz:** perfil agrícola, armazenamento e conservação**.** Porto Alegre: Editora SAGRA S.A., 1981. 115 p.

MANFREDI-COIMBRA, S. et al. Danos do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1243-1247, nov./dez., 2005.

MARKOVA, T. O. New host and distribution data of tachinid flies of subfamily Phasiinae (Diptera, Tachinidae) in Siberia and Russian Far East. – **Far**

Eastern Entomologist, Rússia, v. 75, p. 1-8. 1999.

MARTINS, F. J. da M; BECKER, M. Hibernação do percevejo do arroz *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em Gaíba, RS; In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, 1989, Belo Horizonte. **Resumos.** Belo Horizonte: Sociedade Entomológica do Brasil, 1989.

MARTINS, J. F. da S. et al. **Situação do manejo integrado de insetos-praga na cultura do arroz no Brasil.** Pelotas, Embrapa Clima Temperado. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 290), 2009. 40p.

MARTINS, J. F. da S. et al. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* no controle do Percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1681-1688, 2004a.

MARTINS, J. F. da S.; GRUTZMACHER, A. D.; CUNHA, U. S. Descrição e manejo integrado de insetos-praga em arroz irrigado. 635-672 p. In: A.S. GOMES; A.M.M.JUNIOR (Ed.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil.** Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2004b. 899 p.

MARTINS, J. F. da S.; LIMA, M. G. A. Fungos entomopatogênicos no controle do percevejo-do-colmo do arroz *Tibraca limbativentris* Stal: Virulência de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, p. 39-44, 1994.

MARTINS, J. F. da S. et al. Efeito de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre o percevejo-do-colmo do arroz, *Tibraca limbativentris* Stal. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.26, n.2, p.277-283, 1997.

MARUYAMA, W. I.; PINTO, A. S.; GRAVENA, S.. Parasitóides de ovos de percevejos (Hemiptera: Heteroptera) em plantas daninhas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, p. 453-459, 2002.

MEDEIROS, L.; MEGIER, G. A. Occurrence and performance of Euschistus heros (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) on alternative host plants in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n.4, p. 459-463, 2009.

MEDEIROS, M. A. et al. Parasitismo e predação de ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, p. 397-401, 1997.

MICHEREFF, M. F. F. I**nterações Químicas no Sistema Soja – Percevejo *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) – Parasitóide de Ovos *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae).** 2011. 190 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Agrofit- Sistema de agrotóxicos fitossanitários.** 2011**.** Disponível em:

<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 19. Ago. 2011.

MOINO JR., A.; ALVES, S. B. Efeito antagônico de *Trichoderma* sp. No desenvolvimento de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae*(Metsch.) Sorok. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 217-224, 1999.

MOLLES, M. **Ecology:** concepts and applications. New York: Mc Graw Hill Highter Education, 2008. 527 p.

NEVES, I. P. **Dossiê Técnico:** o cultivo do arroz. Bahia, Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA. Outubro, 2007. 22 p.

NITZKE, J. A.; BIERDRZUCKI, A. **A produção.** 2004. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/terradearroz/producao/pd_ecossistemas.htm> Acesso em: 12 Jun. 2011.

O'HARA, J. E.; WOOD, D. M. Catalogue of the Tachinidae (Diptera) of America north of Mexico. 2004. 410 p. (Memoirs Entomology International, v.18)

OLIVEIRA, J. V. et al. **Manejo de insetos asociados a cultura do arroz irrigado**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental. 2010. (Seção de Agronomia, v.08)

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO - FAO. FAOSTAT: Food and Agricultural commodities production. 2011. Disponível em: <http://http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=en>. Acesso em: 08. Jul. 2011.

PACHECO, D. J. P.; CÔRREA-FERREIRA, B. S. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitoide *Telenomus podisi* Ashmead, em ovos de diferentes espécies de percevejos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, p. 585-591, 1998.

PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em Populações de Percevejos Pragas da Soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, p. 295-302, 2000.

PANTOJA, A. et al. Damage by *Tibraca limbativentris* (Hemiptera : Pentatomidae) to rice in Southwestern Colombia. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico,** Puerto Rico. v. 91, p. 11-18, 2007.

PANIZZI, A. R. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 99 - 122, 1997.

PANIZZI, A. R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of Hemipterans on less preferred plant food sources. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n.1, p. 1-12, 2000.

PANIZZI, A. R. et al. Stink Bugs. In: SCHAEFER, C. W. ; PANIZZI, A.R. (Eds.) **Heteroptera of Economic Importance.** Nova York: CRC Press, 2000. 856p.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY JUNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, Gainesville, v.68, p. 184-214, 1985.

PIRÁN, A.A. Hemipteros raros o poco conocidos y no mencionados para las faunas de Brasil, Uruguay, Argentina, Paraguay y Bolivia. **Revista de La Sociedad Uruguaya de Entomologia,** Montevideo, v. 1, p.32, 1956.

PIRÁN, A.A. Hemiptera Neotropica. XI. **Revista Revista de la Sociedad Entomologica Argentina***,* Mendoza, v. 30, p. 21, 1967.

PIRÁN, A.A. Hemiptera Neotropica. XIII. **Acta Zoologica Lilloana**, Tucumán, v. 26, p. 127, 1970.

POWELL, J. E.; SHEPARD, M. Biology of Australian and United States strains of*Trissolcus basalis*, a parasitoid of the green vegetable bug, *Nezara viridula*. **Australian Journal of Ecology**, Canberra, v. 7, p. 181-186, 1982.

PRANDO, H. F; KALVELAGE, H; FERREIRA, R. A; Ciclo de vida de *Tibraca limbativentris* (Hemíptera: Pentatomidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 37, n.2, p.335-339, 1993.

RAMERT, B.; HELLGVIST, S.; PETERSEN, M. K. A survey of *Lygus* parasitoids in Sweden. **Biocontrol Science and Tecnhnology**, Abingdon, v. 15, n. 4, p. 411 – 426, 2005.

RAMPELOTTI, F. T.; PRANDO, H. F.; WEBER, L. I. Concentração letal de *Metarhizium anisopliae* isolado Ep TL01 para o controle de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 3, 2003, Balneário Camboriú. **Anais**. Itajaí: Epagri, 2003. p. 418-420. 2003.

RAMPELOTTI, F. T. et al.. Patogenicidade de *Metarhizium anisopliae* (metsch.) sorokin sobre as fases do desenvolvimento de *Tibraca limbativentris* Stal (hemiptera: pentatomidae) em condições de laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico,** São Paulo, v.74, n.2, p.141-148, abr./jun., 2007.

RANGEL, P. H. N.; GUIMARÃES, E. P.; NEVES, P. C. F. Base genética das cultivares de arroz (Oryza sativa L.) irrigado do brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.5, p. 349-347, 1996.

REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do brasil. Cachoeirinha: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2010. 188 p.

RICHTER, V.A.; MARKOVA, T.O. The tachinid species *Cylindromyia umbripennis* van der Wulp new to the fauna of Russia (Diptera: Tachinidae). Zoosystematica Rossica, Petersburg, v. 8, p.188, 1999.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 1996. 470 p.

RICKLEFS, R.; MILLER, G. **Ecology**. 4th ed. New York: W. H. Freeman, 1999. 822 p.

RIFFEL, C. T. **Levantamento e aspectos biológicos de espécies parasitóides de posturas do percevejo-do-colmo-do-arroz no Estado de Santa Catarina.** Lages: UDESC, 2007. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2007.

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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Anais do...** Recife, 2006.

RIFFEL, C. T; PRANDO, H. F; BOFF, M. I. C. First Record of *Telenomus podisi* (Ashmead) and *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing eggs of the rice stern bug, *Tibraca limbativentris* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae), in Santa Catarina, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n.3, p.447-448, 2010.

ROIGER, T. C.; JEFFERS, S. N.; CALDWELL, R. W. Occurrence of *Thrichoderma* species in apple orchard and woodland soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Britain, v. 43, n. 4, p.353 – 359, 1991.

RUFFINELLI, A.; PIRÁN, A. A. Hemipteros Heteropteros del Uruguay. . **Boletim de la Facultad de Agronomia de Montevideo**, Montevideo, v. 51, p.18, 1959.

SANTOS, R. S. S. et al. Ocorrência natural de *Beauveria bassiana* (Bals.)Vuill. Em adultos hibernantes de *Oebalus poecilus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology,** Londrina, v. 31, n.1, p.153-155, 2002.

SANTOS, A.B.; RABELO, R.R. **Cultivo do arroz no Estado do Tocantins:** Introdução e importância econômica. 2004. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoTocantins/index.htm> Acesso em: 12 Jun. 2011.

SANTOS, R. R. S. et al. Seasonal abundance and mortality of *Oebalus poecilus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) in a hibernation refuge. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 2a, p. 447-453, 2006.

SILVA, C. C. A. et al. **Ciclo de vida e metodologia de criação de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) para estudos de**

ecologia química. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. 16 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento)

SILVA, J. J. et al. Metodologia para a criação de pentatomídeos fitófagos em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21, 2006, Recife. **Resumos.** Recife: SEB: UFRPE, 2006.

SILVA, D. R.; FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R. A. Avaliação de perdas causadas por *Oebalus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** Goiás, v. 32, n. 1, p 39-45. 2002.

SILVA, F. F. et al. Distribuição espacial e dispersão de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do arroz irrigado por inundação no Planalto da Campanha do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Anais**. Itajaí: Epagri, 2011. v. 1. p. 643-646.

SOLOMON, M. E. **Dinâmica de populações**. São Paulo: EPU, 1980. 78p.

SUN, X.; MARSHALL, S. A. Systematics of *Phasia* Latreille (Diptera: Tachinidae). **Zootaxa**, São Paulo, v. 276, p. 1-320, 2003.

SUTHERLAND, J. P.; BAHAEALLY, V. Spatio-temporal distribution of *Beskia aelops* (Walker) (Diptera: Tachinidae) and its potential for the biocontrol of *Oebalus poecilus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). **Biocontrol Science and Technology**, Abingdon, v. 12, p. 513-517, 2002.

SCHAEFER, C.W.; PANIZZI, A.R. **Heteroptera of economic importance**.Boca Raton, Florida : CRC Press 2000. 828p.

SCHOONHOFEN, L. M.; LOON, J. J. A.; DICKE, M. **Insect-Plant Biology.** 2ed. Oxford: Oxford University Press, 2005. 421p.

SPEIGHT, M. R.; HUNTER, M. D.; WATT, A. D. **Ecology of insects:** concepts and applications. London: Blackwell Science, 1999. 350p.

TILLMAN, P. G. Populations of stink bugs (Hetreoptera: Pentatomidae) and their emenies in peanuts. **Journal of Entomological Science**, Madison, v. 43, n. 2, p. 191-207. 2008.

TILLMAN, P. G. Parasitism and predation of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs in Georgia corn fields. **Environmental Entomology**, Canadá, v. 39, n. 4, p.1184-1194, 2010.

TILLMAN, P. G. et al. Community and ecosystem ecology: spatiotemporal patterns and dispersal of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) in Peanut-Cotton Farmscapes. **Entomological Society of America**, Laham, v. 38, n. 4, p. 1038-1052, 2009.

TOMA, R.; NIHEI, S. S. Catalogo do material-tipo de Tachinidae (Diptera) depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 240-256, 2006.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, J. L.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia.** Porto Alegre: Artmed, 2009. 576 p.

TRUJILLO, M. R. **Contribuição ao conhecimento do dano e biologia de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera - Pentatomidae) praga da cultura do arroz.** Piracicaba: ESALQ, 1970. 63 f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1970.

USTA, G. A. et al. Aspectos biologicos y fluctuacion poblacional de *Tibraca limbativentris* (Stal) 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) en arroz. **Arroz Bogotá**, Colômbia, v. 43, n. 391, p. 20-27, 1994.

VECCHIO, M. C. Parasitoides de adultos de *Oebalus ypsilongriseus* (DeGeer, 1773) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, p. 217-219, 1993.

VECCHIO, M. C.; GRAZIA, J. Estudo dos imaturos de Oebalus ypsilongriseus (De Geer, 1773): III- Duração e mortalidade dos estágios de ovo e ninfa (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil,** Londrina, v. 22, n. 1, p. 121-129, 1993.

VIEIRA, N. R. A.; SANTOS, A. B.; SANT'ANA, E. P. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAF, 1999. 633 p.

8 APÊNDICE

APÊNDICE 1. Manuscrito aceito pela revista “Florida Entomologist”. Data para publicação: março/2012

Scientific Notes

TACHINID FLIES ASSOCIATED WITH *TIBRACA LIMBATIVENTRIS* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

PATRÍCIA MENEGAZ DE FARIAS[1], JOSUÉ SANT'ANA[1], LUIZA RODRIGUES REDAELLI[1] AND SILVIO SHIGUEO NIHEI[2]

[1] Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Departamento de Fitossanidade-UFRGS, Av. Bento Gonçalves 7.712, 91540-000 Porto Alegre-RS, Brasil.

[2] Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, Trav. 14, no. 101, 05508-900 São Paulo-SP, Brasil.

The rice stalk stink bug, *Tibraca limbativentris* (Stål 1860) (Hemiptera: Pentatomidae), is a major pest of rice in Latin American countries including Argentina, Brazil, Columbia, Ecuador, Peru, Dominican Republic and Venezuela (Fernandes & Grazia 1998; Borges et al. 2006; Pantoja et al. 2007). The few reports of natural enemies associated

with *T. limbativentris* are restricted to egg parasitoids, e.g., *Oencyrtus submetallicus* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae), *Telenomus podisi* Ashmead 1893 (Hymenoptera: Platygastridae) and *Trissolcus urichi* Crawford 1913 (Hymenoptera: Platygastridae) in northeastern Brazil (State of Maranhão) (Maciel et al. 2007), and *T. podisi* and *T. urichi*, in southern Brazil (State of Santa Catarina) (Riffel et al. 2010). With regard to entomopathogens, the fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) have been found on rice stalk stink bugs (RSSB) only after artificial infection (Martins & Lima 1994; Martins et al. 1997; Martins et al. 2004). This work reports the incidence of tachinid flies parasitizing *T. limbativentris* during the fallow period in southern Brazil.

A total of 60 pairs of RSSB of unknown age were collected from under rice straw after harvest in Jul 2011 in the municipality of Eldorado do Sul, State of Rio Grande do Sul, Brazil (30◦ 02' S; 51◦ 23' W). Each individual was placed in a plastic box (15 × 10 cm) with 10 g of rice straw sterilized with sodium hypochlorite solution (2%), for 30 min, and covered with voile. The bugs were kept under controlled conditions (25 ± 1 ◦C; 60 ± 10% RH; 12:12 h L: D) without food, and inspected daily for pupae, and the straw was moistened with distilled water every 3 d.

The bugs were inspected daily and, whenever present, tachinid pupae were collected and stored under the same controlled conditions in Petri dishes (∅5 cm), with moistened cotton until the parasitoid emergence. Specimens were deposited in the Entomological Collection of the Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brazil (MZSP).

Adults of 2 species of Tachinidae emerged, both belonging to subfamily Phasiinae: *Cylindromyia brasiliana* (Townsend, 1927) (Cylindromyiini) and *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. (Phasiini). The parasitism by these 2 tachinid species was found only

on males of *T. limbativentris* (35%/total collected). According to Aldrich (1995) and Aldrich & Zhang (2002), sex pheromones of male pentatomids might act as kairomones for the Scelionidae and Tachinidae; which could explain our results.

Cylindromyia brasiliana emerged (13 females and 3 males) from 71.4% of the parasitized bugs. *Cylindromyia* Meigen, 1803 (Tachinidae, Phasiinae, Cylindromyiini) is a species-rich genus distributed almost worldwide and with 25 species in the Latin America (Guimarães 1976). Several studies report species of this genus parasitizing pentatomid bugs with records in North America (Arnaud 1978; Eger & Ables 1981), South America (Guimarães 1977), Asia (Sâmet et al. 1977; Honda 1985; Nishiyama et al. 1995; Markova 1999; Richter & Markova 1999; Tillman 2008), Europe (Dupuis 1963; Gordún & Tschorsnig 2008), and Australia (Coombs & Khan 1997; Kay 2002). On the other hand, the only host record in South America is for *C. porteri* (Brèthes 1925) on the pentatomids *Acledra albocostata* (Spinola 1852) and *A. dimidiaticollis* (Spinola 1852) in Chile (Guimarães 1971, 1977). This is the first host, *T. limbativentris*, reported for a tropical South American species of *Cylindromyia.*

The second tachinid species, *Phasia* (*Paraphorantha*) sp., was observed in 28.6% of parasitized bugs, and 4 females and 1 male emerged. *Phasia* Latreille 1804 (Tachinidae, Phasiinae, Phasiini) is a worldwide distributed genus including about 110 species (Guimarães 1971; Sun & Marshall 2003; O'Hara & Wood 2004). *Phasia* contains 34 Neotropical species, two of them previously belonging to the genus *Paraphorantha* Townsend 1915 (now in synonymy with *Phasia*). The specimens collected in this study were not identified to the species level, but they correspond undoubtedly to a species formerly included in *Paraphorantha*. The South American *Phasia* have been recorded as parasitoids of a few species of Pyrrhocoridae, Coreidae and Meloidae (Guimarães 1977).

According to Sun & Marshall (2003), *Phasia* species present low parasitism rates, varying from < 1% to 11% of parasitized individuals.

There are few reports of tachinid parasitoids in South America pentatomids, e.g., *Gymnoclytia paulista* (Townsend, 1929) and *Beskia aelops* Walker 1849 were reported on *Oebalus ypsilongriseus* (DeGeer, 1773) (Vecchio 1993) in rice crops, and *B. aelops* was registered parasitizing the small rice stink bug *Oebalus poecilus* (Dallas 1851) in Guiana (Guimarães 1977; Sutherland & Bahaeally 2002).

This is the first record of *C. brasiliana* and *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. as parasitoids on *T. limbativentris.* These data contribute to the knowledge of natural enemies associated with this stink bug, and may provide further management support to the biological control of *T. limbativentris* on rice crops.

SUMMARY

Species-level identifications are important to integrated management for sustainable rice production. Adults of *T. limbativentris* (Stål 1860) (Hemiptera, Pentatomidae) were collected from under the straw during the fallow season of the irrigated rice crop in Eldorado do Sul municipality, State of Rio Grande do Sul, Brazil. Two species of Tachinidae were recorded on the rice stalk stink bug: *Cylindromyia brasiliana* (Townsend 1927) and *Phasia* (*Paraphorantha*) sp. This is the first report of these species parasitizing *T. limbativentris* under natural conditions.

ACKNOWLEDGMENTS

We express thanks to Capes (PMF) and CNPq (LRR proc. n. 305956/2010-8 and SSN proc. n. 303897/2008-2) and FAPESP (SSN, proc. n. 07/50836-7) for fellowships awarded to the authors.

REFERENCES CITED

ALDRICH, J. R. 1995. Chemical communication in true bugs and exploitation by parasitoids and commensals, p. 318-363 *In* R. T Cardé and W. J. Bell [eds.], Chemical Ecology of Insects II, Chapman & Hall, New York.

ALDRICH, J. R., AND ZHANG, A. 2002. Kairomone strains of *Euclytia flava* (Townsend), a parasitoid of stink bugs. J. Chem. Ecol. 28: 1565-1582.

ARNAUD, P. H. 1978. A host-parasite catalog of North American Tachinidae (Diptera). USDA, Misc. Publ. 1319, Washington, DC. 860 pp.

BORGES, M., BIRKETT, M., ALDRICH, J. R., LIVER, J. E., CHIBA, M., MURATA, Y., LAUMANN, R. A., BARRIGOSSI, J. A., PICKETT, J. A., AND MORAES, M. C. B. 2006. Sex attractant pheromone from the rice stalk stink bug, *Tibraca limbativentris* (Stål). J. Chem. Ecol. 32: 2749-2761.

COOMBS, M., AND KHAN, S. A. 1997. New host/parasitoid records for Australian Pentatomidae, Tachinidae and Braconidae. Austral. Entomol. 24: 61-64.

DUPUIS, C. 1963. Essai monographique sur les Phasiinae (Diptères Tachinaires parasites d'Hétéroptères). Mem. Mus. Natl. Hist. Nat. (Zoologie) 26: 1–461.

EGER Jr., J. E., AND ABLES, J. R. 1981. Parasitism of Pentatomidae by Tachinidae in South Carolina and Texas. Southwest. Entomol. 6: 28-33.

FERNANDES, J. A. M., AND GRAZIA, J. 1998. Revision of the genus *Tibraca* Stål (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae). Rev. Bras. Zool. 15: 1049-1060.

GORDÚN, E., AND TSCHORSNIG, H. P. 2008. Wirtsbefunde von Phasiinae (Diptera: Tachinidae) aus Wanzen (Hemiptera: Pentatomidae und Scutelleridae) in Nordost-Spanien. Mitt. Entomol. Ver. Stuttgart 43: 41-42.

GUIMARÃES, J. H. 1971. Family Tachinidae (Larvaevoridae) *In* A Catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, v.104, 333 pp.

GUIMARÃES, J. H. 1976. A revision of the genus *Cylindromyia* Meigen in the Americas South of the United States (Diptera, Tachinidae). Arquivos de Zool. 27: 1-50.

GUIMARÃES, J. H. 1977. Host-parasite and parasite host catalogue of South American Tachinidae (Diptera). Arq. Zool. 40: 1-31.

HONDA, K. 1985. A note on *Cylindromyia brassicaria* (Fabr.) (Diptera, Tachinidae), a parasite of the sloe bug, *Dolycoris baccarum* Linnaeus (Hemiptera, Pentatomidae). Jap. J. Appl. Entomol. Zool. 29: 78-80.

KAY, I. R. 2002. Parasitism of *Eysarcoris trimaculatus* (Distant) (Hemiptera: Pentatomidae) by two tachinid flies (Diptera: Tachinidae). Austral. Entomol. 29: 21-24.

MACIEL, A. A. S., LEMOS, R. N. S., SOUZA, J. R., COSTA, V. A., BARRIGOSSI, J. A. F., AND CHAGAS, E. F. 2007. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do arroz no Maranhão. Neotrop. Entomol. 36: 616-618.

MARKOVA, T. O. 1999. New host and distribution data of tachinid flies of subfamily Phasiinae (Diptera, Tachinidae) in Siberia and Russian Far East. – Far East. Entomol. 75: 1-8.

MARTINS, J. F. S., AND LIMA, M. G. A. 1994. Fungos entomopatogênicos no controle do percevejo-do-colmo do arroz *Tibraca limbativentris* Stal: Virulência de isolados de

Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. An. Soc. Entomol. Brasil 23: 39-44.

MARTINS, J. F. S., LIMA, M. G. A., BOTTON, M., CARBONARI, J. J., AND QUINTELA, E. D. 1997. Efeito de Isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre o Percevejo-do-Colmo do Arroz, *Tibraca limbativentris* Stal. An. Soc. Entomol. Brasil 26: 277-283.

MARTINS, J. F. S., BOTTON, M., CARBONARI, J. J., AND QUINTELA, E. D. 2004. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* no controle do Percevejo-do-Colmo *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado. Cien. Rural. 34: 1681-1688.

NISHIYAMA, M., IWASA, M., AND HORI, K. 1995. Parasitism by tachinid flies (Diptera, Tachinidae) of heteropterous insects in Tokachi, Hokkaido. Jap. J. Entomol. 63: 159-165.

O'HARA, J. E., AND WOOD, D. M. 2004. Catalogue of the Tachinidae (Diptera) of America north of Mexico. Mem. Entomol. Int. 18: 1-410.

PANTOJA, A., TRIANA, M., BASTIDAS, H., GARCÍA, C., MEIJA, D. I., AND DUQUE, M. C. 2007. Damage by *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) to rice in Southwestern Colombia. J. Agric. Univ. Puerto Rico 91:11-18.

RICHTER, V. A., AND MARKOVA, T. O. 1999. The tachinid species *Cylindromyia umbripennis* van der Wulp new to the fauna of Russia (Diptera: Tachinidae). Zoosyst. Rossica. 8: 188.

RIFFEL, C. T., PRANDO, H. F., AND BOOF, M. I. 2010. Primeiro relato de ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera : Scelionidae) como parasitóides de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca*

limbativentris (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina**.** Neotrop. Entomol. 39: 447-448.

SÂMET, K., FARZÂNEH, A., AND BARKHORDÂRI, M. 1977. Primary list of Diptera (Tachinidae) of Iran. J. Entomol. Soc. Iran 4: 83-86.

SUN, X., AND MARSHALL, S. A. 2003. Systematics of *Phasia* Latreille (Diptera: Tachinidae). Zootaxa, 276: 1-320.

SUTHERLAND, J. P., AND BAHAEALLY, V. 2002. Spatio-temporal distribution of *Beskia aelops* (Walker) (Diptera: Tachinidae) and its potential for the biocontrol of *Oebalus poecilus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). Biocontrol Sci. Technol. 12: 513-517.

TILLMAN, G. 2008. Populations of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) and their natural enemies in peanuts. J. Entomol. Sci. 43: 191-207.

VECCHIO, M. C. 1993 Parasitoides de adultos de *Oebalus ypsilongriseus* (DeGeer, 1773) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 22: 217-219.

APÊNDICE 2. Manuscrito submetido à “Revista Brasileira de Entomologia”.

First records of *Glyphepomis adroguensis* (Hemiptera: Pentatomidae) and its parasitoid, *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastridae), on irrigated rice fields in Rio Grande do Sul, Brazil

Patrícia Menegaz de Farias [(1)], Joana Tartari Klein [(2)], Josué Sant’Ana [(1)], Luiza Rodrigues Redaelli [(1,2)] e Jocélia Grazia [(2)]

[(1)] Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Departamento de Fitossanidade - UFRGS, Av. Bento Gonçalves 7.712, 91540-000 Porto Alegre-RS, Brasil. patricia_menegaz@yahoo.com.br; josue.santana@ufrgs.br; luredaelli@ufrgs.br

[(2)] Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia - UFRGS Av. Bento Gonçalves 9500, 91501-970 Porto Alegre-RS, Brasil. jocelia@ufrgs.br; joanatartariklein@yahoo.com.br

ABSTRACT: First records of *Glyphepomis adroguensis* (Hemiptera: Pentatomidae) and its parasitoid, *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastridae), on rice fields in Rio Grande do Sul, Brazil. Eggs, nymphs, and adults of *Glyphepomis adroguensis* Berg, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) were observed for the first time on rice fields (*Oryza sativa* L.) in Charqueadas (29°59'S, 51◦31'W) and Eldorado do Sul (30◦ 02'S, 51◦23'W) of Rio Grande do Sul state, Brazil. *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygastridae) was found in *G. adroguensis* eggs.

KEYWORDS: egg parasitoids; rice; stink bug.

Primeiros registros de *Glyphepomis adroguensis* (Hemiptera: Pentatomidae) e seu parasitoide, *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastridae), em arroz irrigado no Rio Grande do Sul.

RESUMO Primeiros registros de *Glyphepomis adroguensis* (Hemiptera: Pentatomidae) e seu parasitoide, *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastridae), em arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Ovos, ninfas e adultos de *Glyphepomis adroguensis* Berg, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) foram observados pela primeira vez no Rio Grande do Sul, Brasil, em lavouras de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) em Charqueadas (29°59'S, 51◦31'W) e Eldorado do Sul (30◦ 02'S, 51◦23'W). *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygastridae) foi encontrado em ovos de *G. adroguensis*.

Palavras-chave: arroz; parasitoide de ovos; percevejo.

Stink bugs of the genus *Glyphepomis* Berg, 1891 are exclusively Neotropical, occurring in most areas of Brazil (except the north), northern Argentina, and Uruguay (Berg, 1891, Pirán, 1956; Ruffinelli & Pirán, 1959, Pirán 1967, 1970). Four species are recognized: *Glyphepomis adroguensis* Berg, 1891, *Glyphepomis setigera* Kormilev & Pirán, 1952, *Glyphepomis pelotensis* Campos & Grazia, 1998, and *Glyphepomis spinosa* Campos & Grazia, 1998 (Campos & Grazia, 1998). The first two species are known from Argentina, Uruguay, and the Brazilian states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, where their host is *Paspalum quadrifarium* (Poaceae) (Kormilev & Pirán, 1952). Campos & Grazia (1998) recorded *G. adroguensis* on azalea and *G. setigera* and *G. pelotensis* on rice; these last two species occur exclusively in Brazil (Campos & Grazia, 1998). No studies about biology and immature stages morphology of *G. androguensis* were found in literature.

Egg parasitoids are considered the primary natural enemies of Pentatomidae bugs (Martins *et al*., 2004). In the laboratory, Pacheco and Corrêa-Ferreira (1998) observed parasitism by *Telenomus podisi* on eggs of three pentatomids pests of soybean: *Euschistus heros* Fabricius, 1794, *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) and *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758). In the laboratory, 70% parasitism by *T. podisi* on *Tibraca limbativentris* Stål, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae) eggs was reported (Riffel *et al*., 2010); on irrigated rice plantation, these authors found more than 80% out of 3,344 eggs parasitized by *T. podisi* and *Trissolcus urichi* Crawford, 1913 (Hymenoptera: Scelionidae).

The genus *Glyphepomis* is closely related to *Tibraca* Stål, 1860 (Campos & Grazia, 1998). *T. limbativentris* and *Tibraca exigua* Fernandes & Grazia, 1998 have both been documented on rice plantations of southern Brazil (Fernandes & Grazia, 1998).

During December 2010 until March 2011 we sampled irrigated rice fields in two areas (2,500 m^2/each) in Charqueadas (29°59'S, 51◦31'W) (Puita variety) and Eldorado do Sul (30◦ 02'S, 51◦23'W) (Epagri 109 variety) of Rio Grande do Sul state, Brazil. In the morning (from 9 a.m. to 12 a.m.), weekly, all plants from 12 randomly spaced plots of 1 m^2 (delimited by a wood square) were examined . Plants in the vegetative phase (V1 to V13) were searched during five minutes, while those in the reproductive phase (R0 to R9) (Counce *et al.,* 2000) were searched for 10 minutes, according to the plant mass. Collected insects and eggs suppose to be *G. adroguensis* were placed in plastic bags, identified and sexed in the laboratory. The nymphs were kept with food until adult emergence in Gerbox (11 x 11 x 3 cm) and eggs in Petri dishes (9 cm ∅) with moistened cotton until the parasitoid emergence or nymph eclosion (25 ± 1 ◦C; 60 ± 10% RH; 12:12 h L: D). The Charqueadas sample included 17 eggs (Figure 1A), 52 second instar nymphs, and 32 adults (Figure 1C) (18 males and 14 females) of *G. adroguensis*. The Eldorado do Sul sample included 20 eggs, 10 second instar nymphs, and 11 adults (six males and five females). All

eggs recorded in Eldorado do Sul were parasitized by *T. podisi*, identified by Dr. Valmir Antonio Costa, from Instituto Biológico de Campinas, SP, Brazil (Figure 1B).

In both areas, adults were found at the base of the plants between the stems, while eggs and nymphs were found on the leaf apices. Adults of *G. adroguensis* were observed on rice stems in a position similar to that described for *T. limbativentris* (Ferreira & Martins 1984), with the head pointed downward.

These records of *G. adroguensis* indicate that rice plantations may represent important breeding and feeding sites for the species. Given the economic importance of the rice crop in Rio Grande do Sul state, close monitoring of the system is recommended. We suggest additional studies on the biology, immature stages morphology and ecology of *G. adroguensis*, and on the potential of *T. podisi* as a biological control agent.

ACKNOWLEDGEMENTS

To Capes (PMF) and CNPQ (JTK, LRR, and JG) for fellowships to the authors.

REFERENCES

Berg, C. 1891. Nova Hemiptera Faunarum Argentinae et Uruguayensis. **Anales de La Sociedad Cientifica Argentina 32**: 280-282.

Campos, L.A. & Grazia, J. 1998. Revisão de *Glyphepomis* Berg, 1891 (Heteroptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia 4:** 203-212.

Counce, P.; Keisling, T.C.; Mitchell, A.J. 2000. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science 40** : 436-443.

Fernandes, J.A.M. & Grazia, J. Revision of the genus *Tibraca* Stål (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae). **Revista Brasileira de Zoologia 15**: 1049-1060.

Ferreira, E. & Martins, J.F.S. 1984. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle.** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, EMBRAPA-CNPAF. Documentos 11. 67p.

Kormilev, N.A. & Pirán, A.A. 1952. Uma especie nueva del genero *Glyphepomis* Berg (1891) de la Argentina (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista de la Sociedad Entomologica Argentina 15:** 301-306

Martins, J.F.S.; Grutzmacher, A.D.; Cunha, U.S. 2004. Descrição e manejo integrado de insetos-praga em arroz irrigado. p. 635-672 In: Gomes, A.S. & Junior, A.M.M. (eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 899.

Pacheco, D.J.P.; Côrrea-Ferreira, B.S. 1998. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitóide *Telenomus podisi* Ashmead, em ovos de diferentes espécies de percevejos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 27**: 585-591.

Pirán, A.A. 1956. Hemipteros raros o poco conocidos y no mencionados para las faunas de Brasil, Uruguay, Argentina, Paraguay y Bolivia. **Revista de La Sociedad Uruguaya de Entomologia 1**:32.

Pirán, A.A. 1967. Hemiptera Neotropica XI. **Revista de la Sociedad Entomologica Argentina 30:** 21.

Pirán, A.A. 1970. Hemiptera Neotropica XIII. **Acta Zoologica Lilloana 26**: 127.

Riffel, C.T.; Prando, H.F.; Boff, M.I. 2010. Primeiro relato de ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) como parasitóides de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina. **Neotropical Entomology 39**: 447-448.

Ruffinelli, A. & Pirán, A.A. 1959. Hemipteros Heteropteros del Uruguay. **Boletim de la Facultad de Agronomia de Montevideo 51**:18.