



# Distribuição espacial de adultos da bicheira-da-raiz, *Oryzophagus oryzae*, em lavouras de arroz irrigado

Eduardo Rodrigues Hickel<sup>1</sup>

**Resumo** – A distribuição espacial de adultos da bicheira da raiz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae), foi averiguada em lavouras de arroz irrigado nos anos agrícolas 2007/08 e 2008/09 mediante a contagem de indivíduos em pares de linhas de caminhamento ortogonais previamente estabelecidas. Em cada linha foram demarcados pontos amostrais, em ida e volta, a partir das bordas das lavouras, a 1,5, 3, 6, 12, 24 e 30m. Em cada ponto, em intervalo semanal, foram coletados e contados os adultos em repouso nas folhas ou nadando na água, num raio de 0,6m a partir do ponto amostral. No ano agrícola 2007/08, após os 48 dias da semeadura, as larvas também foram contadas e no ano agrícola 2008/09 o estande de plantas foi aferido semanalmente nesses pontos. Os adultos da bicheira-da-raiz ocuparam toda a área cultivada, porém com maior concentração de indivíduos nas bordas das quadras. A distribuição de larvas refletiu a distribuição de adultos, ao passo que a perda de estande não seguiu o padrão de concentração dos adultos. De meados de outubro a meados de novembro, nas duas safras, ocorreu ampla distribuição de adultos da bicheira da raiz nas áreas das lavouras.

**Termos para indexação:** Coleoptera, Curculionidae, ecologia, dispersão, *Oryza sativa*.

## Spatial distribution of South American adult rice water weevil, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima), in paddy rice

**Abstract** – The spatial distribution of South American adult rice water weevil, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae), was checked in paddy rice during the 2007/08 and 2008/09 seasons by the counts of individuals in a pair of orthogonal transects previously established. In each transect, sample points were marked in round trip from the edge of the crops at 1.5, 3, 6, 12, 24 and 30m. Adults resting on leaves or swimming in the water in a 0.6m radius from each point were caught and counted weekly. In the 2007/08 season, after 48 days from seeding, larvae were counted too and in the 2008/09 season the plant stand was checked weekly in these points. The South American adult rice water weevil occupied the whole tilled area, however with concentration of individuals near the crop margins. The larvae distribution reflected the adult distribution but the loss of plant stand did not follow the concentration pattern of adults. From mid-October to mid-November in the two seasons the South American adult rice water weevil spread in a wide range in the crop areas.

**Index terms:** Coleoptera, Curculionidae, ecology, dispersion, *Oryza sativa*.

## Introdução

A bicheira da raiz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae), figura entre as principais pragas do cultivo do arroz irrigado no Brasil. O inseto adulto é um gorgulho-aquático com cerca de 3mm de comprimento (Figura 1), perfeitamente adaptado a viver em várzeas que sofrem inundações prolongadas, contudo periódicas. Para tal adaptação, e a semelhança de espécies afins (Matsui, 1987; Saito

et al., 2005), o *O. oryzae* desenvolveu intensa atividade de voo, ainda que concentrada em determinados períodos do ano, e elevada capacidade de dispersão radial.

As larvas também são de hábito aquático, porém vivem no solo lodoso, alimentando-se de raízes do arroz. Portanto, é no estágio larval que o inseto é mais prejudicial, podendo ocasionar perdas severas de produção do cereal (Prando, 2002; Martins & Prando, 2004).

Um evento peculiar no ciclo de

vida da bicheira-da-raiz é a diapausa hibernar de adultos, que possibilita a sobrevivência às condições ambientais adversas e à escassez sazonal de plantas hospedeiras apropriadas, principalmente de gramíneas que vegetam em terrenos alagados no verão (Mielitz, 1993). A diapausa hibernar leva à sincronização das gerações do inseto no período estival e, por consequência, dos demais eventos demográficos associados, como flutuação populacional, dispersão e

Aceito para publicação em 1/6/10.

<sup>1</sup> Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5220, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.



Figura 1. Adulto da bicheira-da-raiz

distribuição espacial dos indivíduos (Knell, 1998; Carbonari et al., 2000).

É de conhecimento empírico que a bicheira-da-raiz não se distribui igualmente por toda a quadra de arroz irrigado, havendo concentração de indivíduos nas áreas próximas a taipas ou em porções com maior profundidade de lâmina d'água (Martins & Prando, 2004). Esse conhecimento foi obtido basicamente com a observação das áreas sintomáticas nas lavouras e por prospecções sistemáticas de larvas nas raízes (Martins, 1979). A distribuição dos insetos adultos nas áreas cultivadas ainda não foi pesquisada e supõe-se que deva ser a mesma que origina a concentração das larvas nas lavouras (Martins & Prando, 2004).

Informações sobre a distribuição espacial dos indivíduos nas áreas de arroz irrigado são importantes para o desenvolvimento e a aplicação de novas estratégias para controle da praga (Way, 2003). A distribuição horizontal, por exemplo, informa a magnitude da dispersão do inseto na lavoura com reflexos na projeção da área que deverá receber primeiramente o controle (All & Dutcher, 1977). Igualmente importante é o conhecimento dos períodos de maior distribuição de indivíduos, que, em tese, seriam aqueles mais propícios para se proceder ao controle das populações de adultos (Bernhardt & Wilson, 2002; Way, 2003).

Assim sendo, foram objetivos desta pesquisa elucidar a distribuição

espacial de adultos da bicheira-da-raiz em lavouras de arroz irrigado, aferindo se a ocorrência de larvas e a perda de estande seguem padrões similares, bem como verificar o padrão temporal de dispersão dos indivíduos. As hipóteses levantadas são de que os adultos se distribuem em aglomerados, os quais têm reflexo na distribuição larval e na perda de estande nas lavouras, e que a distribuição de indivíduos nas lavouras progride com o passar do tempo.

## Material e métodos

O estudo foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Itajaí, SC, por duas safras agrícolas, em duas quadras de arroz irrigado, de 0,36ha (quadra A6) e de 0,65ha (quadra I4) no ano agrícola 2007/08 e as duas de 0,36ha (quadras A3 e A6) no ano agrícola 2008/09. O sistema de cultivo adotado foi o pré-germinado preconizado pela Epagri (2005). As semeaduras ocorreram em 21/9/2007 e em 19/9/2008, sem a utilização de inseticidas para controle de pragas nessas quadras. Em ambas as safras utilizou-se a cultivar SCS114 Andosan.

Em cada quadra foi demarcado um par de linhas de caminhamento ortogonais, cada qual partindo a meia distância da borda das quadras e se cruzando no centro da quadra, conforme croquis da Figura 2. As linhas de caminhamento no sentido

norte-sul foram definidas como alinhamento longitudinal e as linhas leste-oeste como alinhamento transversal.

Em cada linha foram demarcados pontos amostrais, em ida e volta, a partir das bordas das taipas, a 1,5, 3, 6, 12, 24 e 30m. Em cada ponto, em intervalo semanal, foram coletados e contados os adultos em repouso nas folhas ou nadando na água, num raio de 0,6m a partir do ponto amostral. Em 2007/08 as contagens foram iniciadas em 25 de setembro e perduraram até 6 de novembro, e em 2008/09 foram efetuadas de 3 de outubro a 2 de dezembro.

No ano agrícola 2007/08 também se prospectou o número de larvas, na quadra A6 e no setor A da quadra I4, retirando-se quatro amostras de solo e raízes em cada ponto amostral após os 48 dias da semeadura. Para essa operação seguiu-se a metodologia de coleta de amostras proposta pela Sosbai (2007). No ano agrícola 2008/09 foi aferido semanalmente o estande da lavoura mediante a contagem de plantas circunscritas num aro flutuante de 0,3m de diâmetro, aleatoriamente atirado sobre as plantas em cada ponto amostral.

A combinação das medidas de situação dos pontos amostrais com o número de insetos, larvas ou plantas contados foi tomada como coordenadas para interpolação dos mapas de distribuição gerados no programa computacional Surfer®. Conforme sugerem Ceruti & Pinto Jr. (2009), utilizou-se o algoritmo de interpolação *kriging* linear para gerar os mapas de contorno, que mostram a configuração da superfície por isolinhas de valores da variável de contagem.

## Resultados e discussão

A dispersão média de adultos da bicheira-da-raiz nas quadras de arroz irrigado pode ser visualizada nas Figuras 3 e 4. Embora os mapas de distribuição tenham o viés de posicionamento dos pontos amostrais, houve nítida ocupação regionalizada das áreas, com concentração de indivíduos próximo ▶

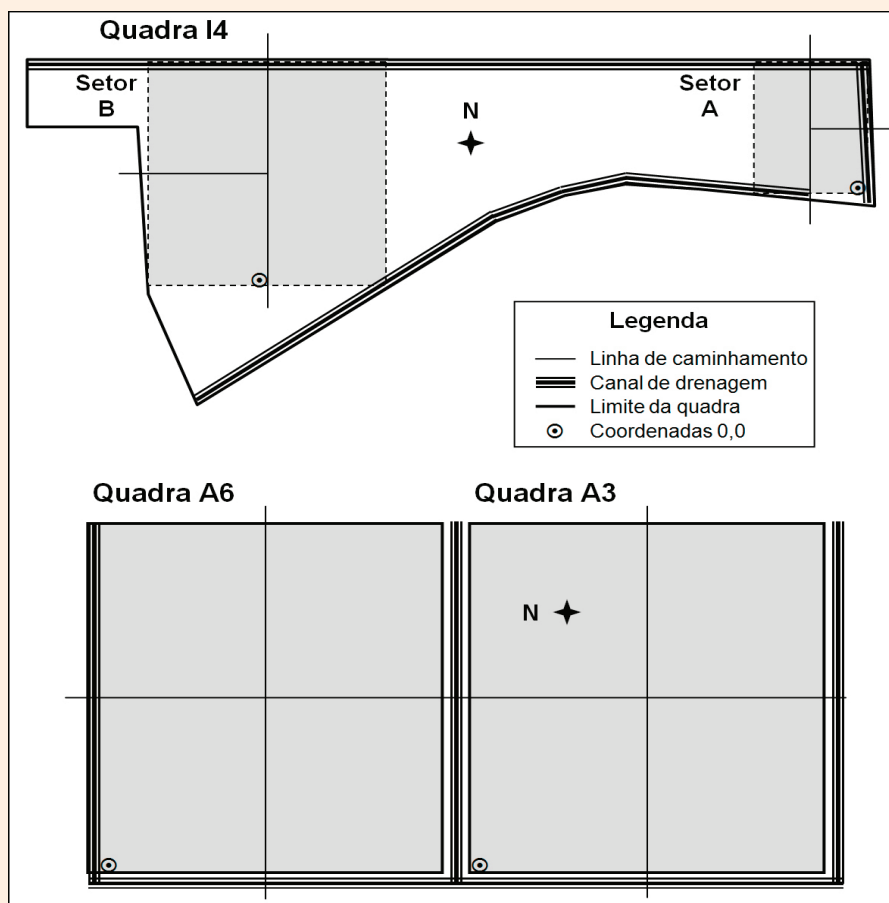


Figura 2. Croquis das áreas experimentais (em cinza) utilizadas no estudo de distribuição espacial de *O. oryzae* em Itajaí, SC, nos anos agrícolas 2007/08 e 2008/09

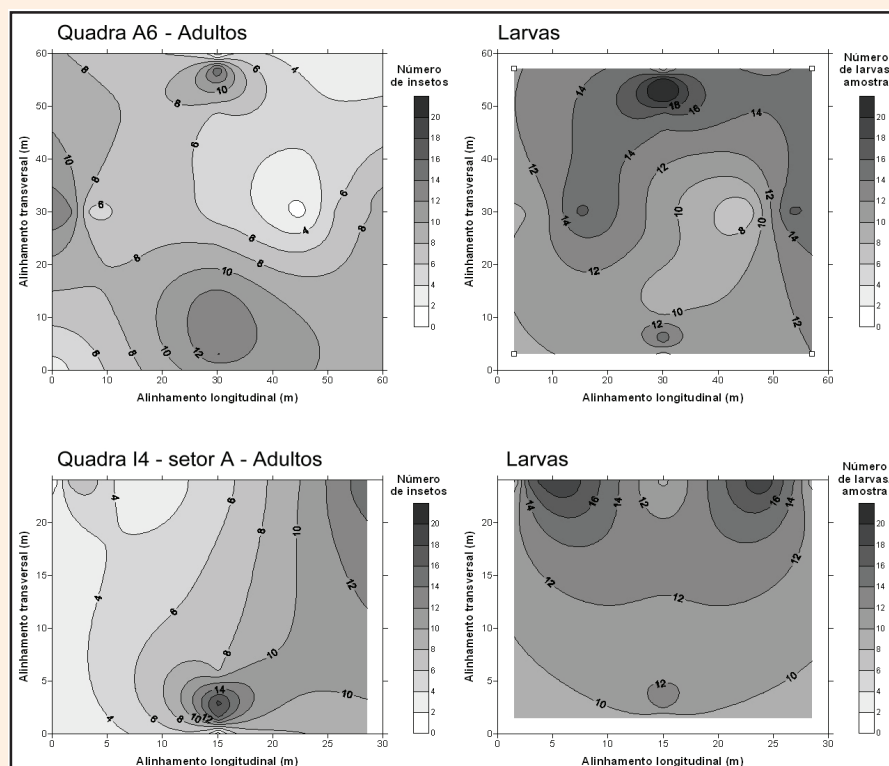


Figura 3. Mapas de distribuição espacial de adultos e larvas de *O. oryzae* nas quadras A6 e I4 em Itajaí, SC, no ano agrícola 2007/08

às bordas das quadras, especialmente naquelas onde se situava o canal de drenagem. A profundidade da lâmina d'água próximo aos canais de drenagem tende a ser maior e, conforme verificado por Martins (1979) e Moreira (2002), é nos locais profundos que os adultos buscam, preferencialmente, sítios de postura, gerando as concentrações de indivíduos. Essa concentração de indivíduos nas bordas das quadras foi reflexo do correto nivelamento do solo nas lavouras experimentais, onde locais profundos só permaneceram próximo aos canais de drenagem. Para isso também contribuiu o menor esforço de dispersão dos indivíduos pela área, os quais tendem a cessar o deslocamento logo que condições adequadas são encontradas (Gullan & Cranston, 2008).

Conforme aventado por Martins & Prando (2004), a distribuição de larvas nas quadras refletiu a distribuição prévia de adultos, com concentração larval nas áreas onde houve concentração de adultos (Figura 4). Na área da quadra I4, onde se prospectou o número de larvas, houve certa desconformidade, provavelmente devida à acentuada perda de estande, empiricamente observada nas bordas dessa área. Isso motivou a aferição de estande no ensaio da safra seguinte.

A perda de estande nas áreas de 2008/09 não seguiu o padrão de distribuição de adultos (Figura 5). Assim, áreas mais infestadas por adultos da bicheira-da-raiz tiveram perda de estande semelhante às áreas menos infestadas. Aparentemente, houve uma perda generalizada de estande, variando de três a cinco plantas por unidade amostral, entre as médias de estande inicial e final nas áreas experimentais.

A perda de estande do arroz não se deve apenas ao ataque de determinada praga, mas a uma série de fatores que atuam no processo de fixação e desenvolvimento das plantas. Assim, além da perda de raízes devida à bicheira-da-raiz, podem ter contribuído para a mortalidade de plantas as temperaturas ambiente e da água, a

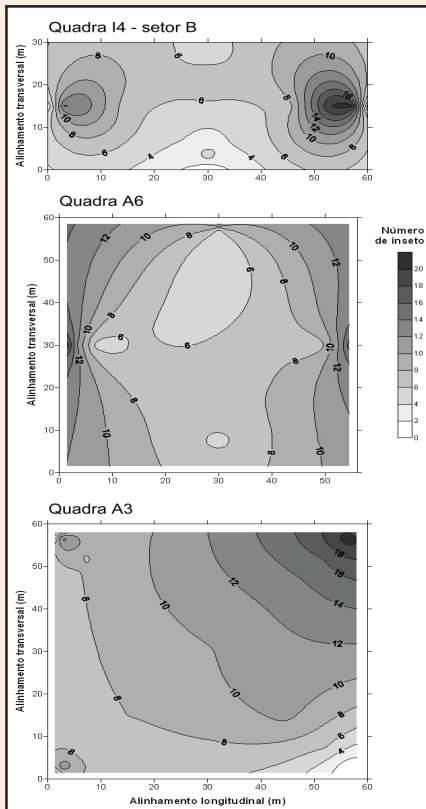


Figura 4. Mapas de distribuição espacial de adultos de *O. oryzae* nas quadras I4, ano 2007/08, e A6 e A3, ano 2008/09, em Itajaí, SC

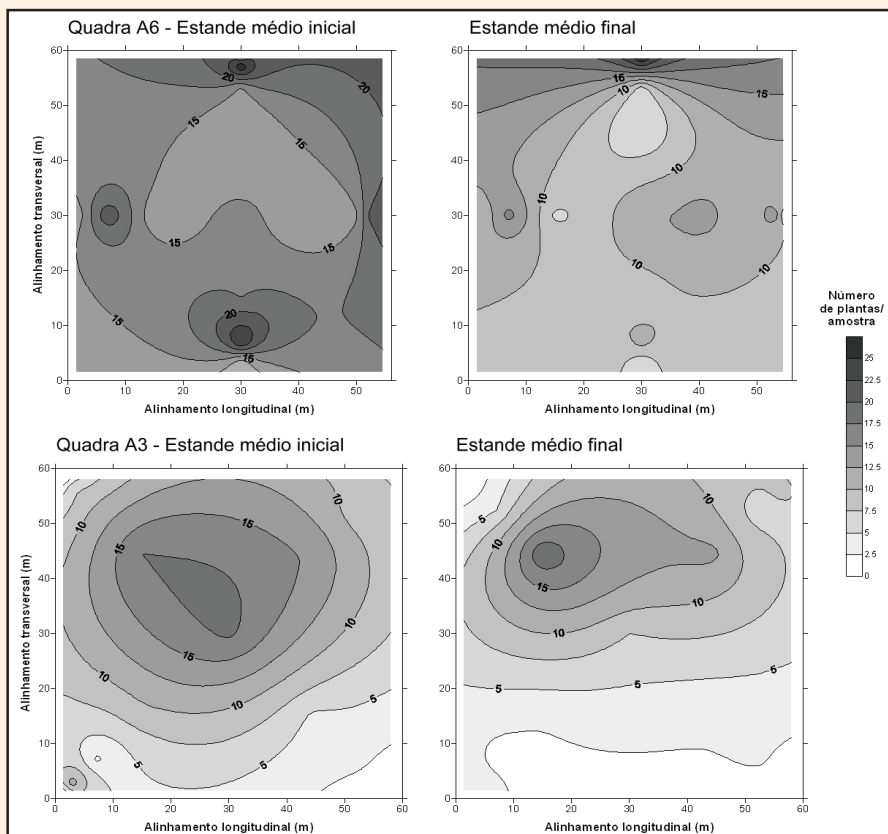


Figura 5. Mapas do estande de plantas de arroz nas quadras A6 e A3, em Itajaí, SC, ano 2008/09

ocorrência de ventos fortes, a incidência de patógenos de solo e, fundamentalmente, o nível de fertilidade do solo (Ishiy, 2002; Moldenhauer & Gibbons, 2003). Ressalta-se que durante os períodos experimentais não ocorreram eventos climáticos extremos que pudessem agravar a perda de estande.

Embora os adultos da bicheira da raiz já possam povoar as quadras de arroz pré-germinado antes da emergência das plântulas (Prando, 2002), foi em meados de outubro que ocorreu intensa movimentação de adultos nas duas safras avaliadas. Isso se refletiu na ampla distribuição de indivíduos, verificada por toda a área das quadras, a partir das contagens de 16 de outubro de 2007 e de 17 de outubro de 2008 (Figura 6). Nessas datas o arroz, nas lavouras experimentais, estava com 25 e 30 dias, respectivamente, ou seja, no início do perfilhamento. Martins (1976) verificou que o pico da população larval de bicheira-da-raiz

varia com a data de semeadura do arroz e ocorre quando as plantas estão, em média, com 75 dias de idade, em cultivo convencional. Contudo, cada pico resultou da contagem de menos larvas em cada amostragem. Assim, este autor argumentou que, nas primeiras semeaduras, as lavouras foram intensamente infestadas pela população que deixou a hibernação e, nas seguintes, pelos adultos remanescentes nas áreas. Por outro lado, Carbonari et al. (2000) mostraram que o ciclo de desenvolvimento das cultivares, quando plantadas na mesma época, não influencia na ocorrência dos indivíduos.

O período de intensa movimentação de adultos, a partir de meados de outubro, também foi verificado por Hickel (2009), mediante a captura de indivíduos em armadilhas luminosas, correspondendo ao período preconizado de maior abandono dos sítios de hibernação (Mielitz, 1993). A saída da diapausa, em vários insetos, é deflagrada primordialmente por fatores climáticos, notadamente fotoperíodo e temperatura (Gullan & Cranston, 2008). Assim, a presença de plantas hospedeiras no ambiente é um mero fator esperado pelos indivíduos. Não obstante, é de se supor que, embora a saída de diapausa de *O. oryzae* seja um evento temporal (Mielitz, 1993), a ocupação das áreas de lavoura dependa também da adequação hospedeira das plantas de arroz (Martins, 1976).

A partir de meados de novembro os indivíduos adultos da bicheira-da-raiz tenderam a sumir das lavouras experimentais. Parte deles provavelmente morreu depois de cumprida a missão de reprodução (Mielitz, 1993; Shang et al., 2004). Outra parte talvez tenha ido infestar lavouras com plantas mais jovens, preferidas para oviposição (Martins, 1976; Moreira, 2002). Assim, o período de intensa presença de adultos de bicheira-da-raiz, numa dada lavoura de arroz irrigado, perdura por cerca de 30 dias a partir de 1 mês da semeadura. ▶

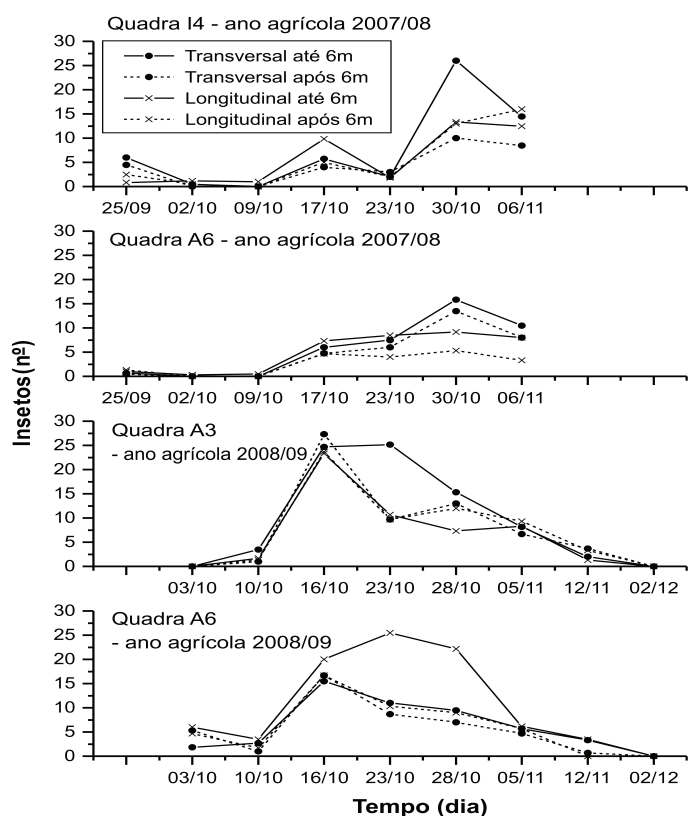


Figura 6. Flutuação populacional de adultos da bicheira-da-raiz (número médio de insetos por ponto amostral de acordo com a distância e orientação do caminhamento), em Itajaí, SC, anos agrícolas 2007/08 e 2008/09

## Conclusão

Adultos da bicheira-da-raiz distribuem-se em lavouras de arroz irrigado com concentração de indivíduos em locais específicos.

A distribuição espacial de larvas espelha a distribuição espacial prévia de adultos, porém a perda de estande em lavouras de arroz irrigado não corresponde à distribuição de adultos.

A distribuição de adultos da bicheira da raiz nas áreas de lavoura é epidêmica e limitada no tempo.

## Literatura citada

1. ALL, J.N.; DUTCHER, J.D. Subsurface and surface insecticide applications to control subterranean larvae of the grape root borer. *Journal of Economic Entomology*, v.70, n.5, p.649-652, 1977.
2. BERNHARDT, J.; WILSON JR., C.E. Rice water weevil control options. *Rice Information*, n.125, p.1-7, 2002.
3. CARBONARI, J.J.; MARTINS, J.F.S.; VENDRAMIN, J.D. et al. Relação entre

flutuação populacional de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae) e período de perfilhamento de cultivares de arroz irrigado. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.29, n.2, p.361-366, 2000.

4. CERUTI, F.C.; PINTO JR., A.R. Distribuição espacial de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) e *Oryzaephilus surinamensis* (Col.: Silvanidae) em estrutura armazenadora contendo milho. *Scientia Agraria*, v.10, n.2, p.143-149, 2009.
5. EPAGRI. *Sistema de produção de arroz irrigado em Santa Catarina*. 2.ed. Florianópolis, 2005. 87p. (Epagri. Sistemas de Produção, 32).
6. GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. *Os insetos: um resumo de entomologia*. São Paulo: Roca, 2008. 440p.
7. HICKEL, E.R. Flutuação populacional de adultos da bicheira-da-raiz, *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae), em Itajaí, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: IRGA, 2009. CDRom.
8. ISHIY, T. Semeadura. In: EPAGRI. *Arroz irrigado: sistema pré-germinado*. Florianópolis: Epagri, 2002. p.125-131.

9. KNELL, R.J. Generation cycles. *Trends in Ecology and Evolution*, v.15, p.186-190, 1998.
10. MARTINS, J.F.S. Níveis de infestação de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera Curculionidae) durante o período de desenvolvimento da cultura do arroz. *Ciência e Cultura*, v.28, n.12, p.1493-1497, 1976.
11. MARTINS, J.F.S. Profundidade da água de irrigação e nível de infestação da bicheira-da-raiz em arroz. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.14, n.2, p.97-99, 1979.
12. MARTINS, J.F.S.; PRANDO, H.F. Bicheira-da-raiz do arroz. In: SALVADORI, J.R.; ÁVILA, C.J.; SILVA, M.T.B. (Eds.). *Pragas de solo no Brasil*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. Cap.9, p.259-296.
13. MATSUI, M. Expansion of distribution area of the rice water weevil and methods of controlling the insect pest in Japan. *Japanese Agricultural Research Quarterly*, v.20, n.3, p.166-173, 1987.
14. MIELITZ, L.R. *Diapausa em Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera, Curculionidae) em condições de campo. 1993. 159f Tese (Doutorado em Ciências - Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos, SP, 1993.
15. MOLDENHAUER, K.A.K.; GIBBONS, J.H. Rice morphology and development. In: SMITH, C.W.; DILDAY, R.H. (Ed.). *Rice: origin, history, technology, and production*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003. p.103-127.
16. MOREIRA, G.R.P. Oviposition by the rice-infesting weevil, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera, Curculionidae): influence of water depth and host-plant characteristics. *Revista Brasileira de Zoociências*, v.4, n.2, p.237-253, 2002.
17. PRANDO, H.F. Manejo de pragas em arroz irrigado. In: EPAGRI. *Arroz irrigado: sistema pré-germinado*. Florianópolis: Epagri, 2002. p.175-201.
18. SAITO, T.; HIRAI, K.; WAY, M.O. The rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae). *Applied Entomology and Zoology*, v.40, n.1, p.31-39, 2005.
19. SHANG, H.; STOUT, M.J.; ZHANG, Z. et al. Rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) population dynamics in Louisiana. *Journal of Entomological Science*, v.39, n.4, p.623-642, 2004.
20. SOSBAI. *Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil*. Pelotas: SOSBAI, 2007. 154p.
21. WAY, M.O. Rice arthropod pests and their management in the United States. In: SMITH, C.W.; DILDAY, R.H. (Eds.). *Rice: origin, history, technology, and production*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003. p.437-456 ■