

# Lagartas nas lavouras catarinenses de arroz irrigado

## Ocorrência, monitoramento e manejo integrado





Governador do Estado  
João Raimundo Colombo

Vice-Governador do Estado  
Eduardo Pinho Moreira

Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca  
Moacir Sopelsa

Presidente da Epagri  
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Giovani Canola Teixeira  
Administração e Finanças

Ivan Luiz Zilli Bacic  
Desenvolvimento Institucional

Luiz Antonio Palladini  
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda  
Extensão Rural



ISSN 0100-7416  
Março/2018

**BOLETIM TÉCNICO Nº 182**

# **Lagartas nas lavouras catarinenses de arroz irrigado**

Ocorrência, monitoramento e manejo integrado

Eduardo Rodrigues Hickel  
Honório Francisco Prado  
Domingos Sávio Eberhardt



**Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina  
Florianópolis  
2018**

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)  
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502  
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil  
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010  
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC)

Editoração técnica: Paulo Sergio Tagliari

Revisão textual: Laertes Rebelo

Diagramação: Vilton Jorge de Souza

Capa: lagartas do arroz irrigado: cartuchos de lagarta-boiadeira na água (esquerda);  
noiva do arroz (acima à direita) e surto de lagarta-militar na lavoura e em capim  
na taipa (centro e abaixo à direita).

Assessoria técnico-científica: Cristiano J. Arioli – Epagri/E.E. São Joaquim

Erica F. Pereira de Lorenzi – Epagri/E.E. Urussanga

Paulo A. de Souza Gonçalves – Epagri/E.E. Ituporanga

Primeira edição: março de 2018

Tiragem: 600 exemplares

Este trabalho é fruto do convênio entre Epagri e Souza Cruz nº 1306/2016

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que a fonte seja citada.

#### Ficha catalográfica

HICKEL, E.R.; PRANDO, H.F.; EBERHARDT, D.S.  
*Lagartas nas lavouras catarinenses de arroz irrigado:*  
ocorrência, monitoramento e manejo integrado.  
Florianópolis: Epagri, 2018. 48p. (Epagri. Boletim  
Técnico, 182).

*Oryza sativa*; Broca; Curuquerê; Lepidoptera.

ISSN 0100-7416



## **AUTORES**

### **Eduardo Rodrigues Hickel**

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88301-970, Itajaí, SC, fone: (47) 3398-6337, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.

### **Honório Francisco Prando**

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri, Estação Experimental de Itajaí (aposentado), e-mail: hfprando@hotmail.com.

### **Domingos Sávio Eberhardt**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri - Estação Experimental de Itajaí (aposentado), e-mail: dsavioe@gmail.com.



## APRESENTAÇÃO

As lavouras catarinenses de arroz irrigado encontram-se por toda a faixa litorânea do Estado e adentram o Vale do Rio Itajaí-açu até beirar o Planalto Serrano. São cerca de 150 mil hectares plantados que geram divisas e empregos à Santa Catarina – segundo maior produtor de arroz do Brasil.

Dentre os diversos problemas tecnológicos, limitantes ao cultivo do arroz irrigado, aqueles relacionados à incidência de pragas destacam-se como altamente relevantes, pois interferem diretamente na produtividade das lavouras e na qualidade final do arroz colhido. Assim, conhecer as pragas e saber reconhecer seus danos é indispensável para o sucesso no empreendimento orizícola.

As lagartas estão entre as principais pragas do cultivo de arroz irrigado em Santa Catarina. Esses insetos se instalam nas lavouras, reduzindo a área foliar das plantas e ocasionando perdas de produtividade no arroz.

Atenta a essa situação, a Epagri lança o presente Boletim Técnico, que reúne informações sobre a bioecologia das lagartas do arroz, bem como orientações sobre as medidas de monitoramento e manejo integrado a serem adotadas para o controle de suas populações nas lavouras.

O manejo integrado de pragas e, mais recentemente, a produção integrada, são conceitos modernos em agricultura que preconizam a integração dos métodos de controle de pragas com as práticas de cultivo para minimizar os danos às plantas, à saúde humana e à integridade do meio ambiente. Num programa de manejo de pragas, o conhecimento, a antecipação e a fuga dos problemas fitossanitários são enfatizados; a aplicação de inseticidas é definida pelo monitoramento das populações das pragas e vários métodos de controle são adotados para reduzir distúrbios no agroecossistema.

A Diretoria Executiva





# Sumário

|  |    |
|--|----|
| Introdução .....                             | 9  |
| 1 Lagarta-boiadeira .....                    | 10 |
| 1.1 Descrição e biologia.....                | 10 |
| 1.2 Hospedeiros e dispersão .....            | 13 |
| 1.3 Reconhecimento dos danos .....           | 14 |
| 1.4 Ocorrência e monitoramento.....          | 15 |
| 1.5 Manejo integrado.....                    | 17 |
| 2 Lagarta-militar ou lagarta-das-folhas..... | 18 |
| 2.1 Descrição e biologia.....                | 18 |
| 2.2 Hospedeiros e dispersão .....            | 21 |
| 2.3 Reconhecimento dos danos .....           | 22 |
| 2.4 Ocorrência e monitoramento.....          | 23 |
| 2.5 Manejo integrado.....                    | 24 |
| 2.5.1 Controle químico .....                 | 25 |
| 3 Lagarta-das-panículas.....                 | 26 |
| 3.1 Descrição e biologia.....                | 26 |
| 3.2 Hospedeiros e dispersão .....            | 28 |
| 3.3 Reconhecimento dos danos .....           | 28 |
| 3.4 Ocorrência e monitoramento.....          | 29 |
| 3.5 Manejo integrado.....                    | 29 |
| 3.5.1 Controle químico .....                 | 29 |
| 4 Outras lagartas ocasionais.....            | 30 |
| 4.1 Noiva-do-arroz ou broca-do-colmo .....   | 30 |
| 4.2 Broca-da-cana.....                       | 33 |
| 4.3 Lagarta-elasmo .....                     | 36 |
| 4.4 Curuquerê-dos-capinzais.....             | 38 |
| 4.5 Lagarta-enroladeira .....                | 39 |
| 5 Considerações finais .....                 | 41 |
| Referências .....                            | 43 |



# Lagartas nas lavouras catarinenses de arroz irrigado

## Ocorrência, monitoramento e manejo integrado

### Introdução

As lagartas são insetos imaturos característicos da Ordem Lepidoptera, composta por borboletas e mariposas. As borboletas são normalmente insetos vistosos que voam ativamente durante o dia, visitando e polinizando inúmeras flores. As mariposas também são visitantes florais, porém modificaram seus hábitos para o período noturno. Por essa razão, são normalmente pardacentas e sem nenhum atrativo visual. Também são pouco perceptíveis durante o dia, ficando escondidas ou camufladas no ambiente. As mariposas que mantiveram, no entanto, alguma atividade diurna, ainda que só de fuga, são normalmente mais aprazíveis e expostas.

A Ordem Lepidoptera agrupa insetos de metamorfose completa, que passam pelas fases de ovo, larva, pupa e adulta. A fase larval, convencionada como “lagarta”, normalmente se alimenta das folhas das plantas, muitas delas inclusive não fornecem néctar para os adultos. Esse hábito alimentar diferenciado, entre o imaturo e o adulto, é tido como uma estratégia evolutiva para evitar a competição pelo alimento e só ocorre nas ordens superiores de insetos (GULLAN & CRANSTON, 2008).

Lagartas de lepidópteros de várias espécies podem ocorrer nos cultivos de arroz irrigado (OLIVEIRA et al., 2003; FERREIRA, 2006). Entretanto, as espécies com maior importância econômica em Santa Catarina, no momento, são apenas as *Nymphula* spp. (lagarta-boiadeira), as *Spodoptera* spp. (lagarta-militar) e as *Pseudaletia* spp. (lagarta-das-panículas).

A incidência de lagartas na lavoura nem sempre é percebida em tempo pelo produtor de arroz. Assim, as medidas de controle acabam se restringindo ao uso de inseticidas, agravando os riscos de intoxicação do agricultor e de contaminação do arroz comercializado e do ambiente.

Dessa preocupação, surgiu este Boletim Técnico, que reúne as informações sobre a bioecologia das lagartas do arroz, bem como orientações sobre as medidas de monitoramento e manejo integrado a serem adotadas para o controle de suas populações nas lavouras. Estas informações são indispensáveis para o produtor de arroz implantar ou aprimorar o manejo integrado de pragas, racionalizando o uso de inseticidas nas suas lavouras.

# 1 Lagarta-boiadeira

## *Nymphula depunctalis* (Guenée 1854) e *Nymphula indomitalis* Berg 1876

### Lepidoptera: Pyralidae

As lagartas do gênero *Nymphula* são particularmente distintas, pois vivem em ambiente aquático, estando entre os raros representantes de Lepidoptera que se adaptaram para respirar na água através de brânquias. Duas espécies ocorrem nas lavouras catarinenses, sendo as mariposas de *N. depunctalis* mais esguias que as de *N. indomitalis*, embora seja difícil a diferenciação visual entre as espécies quando observadas diretamente no campo. *Nymphula fluctuosalis* (Zeller) é outra espécie que pode ocorrer, porém em menor número.

A lagarta-boiadeira é praga frequente do arroz irrigado no Brasil, principalmente no sistema de cultivo pré-germinado, que predomina em Santa Catarina. Trata-se de um inseto de várzeas inundáveis, originário da Ásia, que provavelmente se instalou no país já nos primórdios do cultivo do arroz na América do Sul (PANTOJA, 1999).

### 1.1 Descrição e biologia

Os adultos da lagarta-boiadeira são pequenas mariposas brancas, com envergadura aproximada de 15mm (Figura 1). Essas mariposas são facilmente detectadas nas lavouras, pelo hábito de uma mariposa em movimento desencadear o voo de outras (PRANDO, 2002). Quando molestadas, apresentam voo lento por entre as plantas e em curtas distâncias, pousando normalmente de asas abertas numa folha.

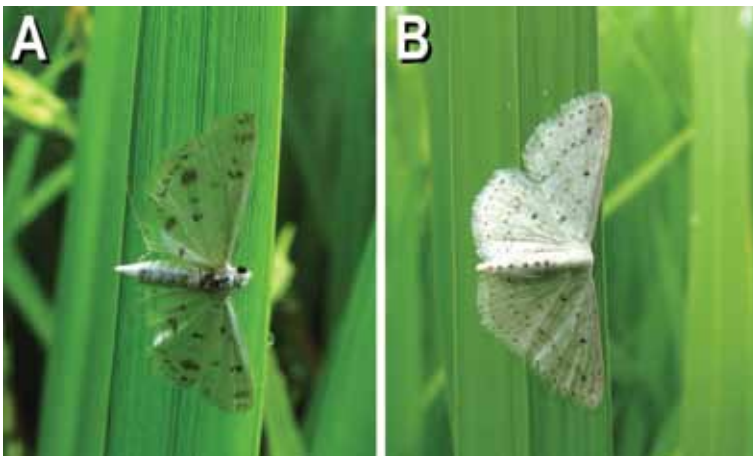


Figura 1. Mariposas de *Nymphula depunctalis* (A) e *Nymphula indomitalis* (B) em repouso sobre a folha do arroz

Embora voem durante o dia, as mariposas são de hábito noturno, período em que se alimentam e reproduzem. A maior movimentação de mariposas ocorre no horário das 21 às 24h (HICKEL et al., 2017). As fêmeas produzem de 60 a 115 ovos e morrem em dois ou três dias após a postura. Os machos vivem por quatro ou cinco dias (PATHAK, 1977; LITSINGER et al., 1994; PATGIRI & KHOOND, 2000).

Os ovos são amarelados, redondos e achatados. Próximo à eclosão tornam-se escuros, com dois pontos avermelhados. Medem cerca de 1mm de diâmetro e são postos em grupos de 20 na parte de baixo de folhas que estejam boiando na superfície da água. Os ovos ressecam se postos nas partes aéreas das plantas (LITSINGER et al., 1994; HEINRICHS & BARRION, 2004).

As lagartas são adaptadas à vida aquática e vivem em águas paradas, respirando mediante brânquias traqueais filamentosas (PATHAK, 1977) (Figura 2A). Não ocorrem livres sobre as folhas, mas sempre encerradas num cartucho confeccionado com a própria folha do arroz (Figura 2B). No seu completo desenvolvimento, atingem cerca de 20mm de comprimento e apresentam coloração verde-clara translúcida, com cabeça marrom-clara. Uma faixa escura mediana no corpo das lagartas corresponde ao trato digestivo repleto de alimento.

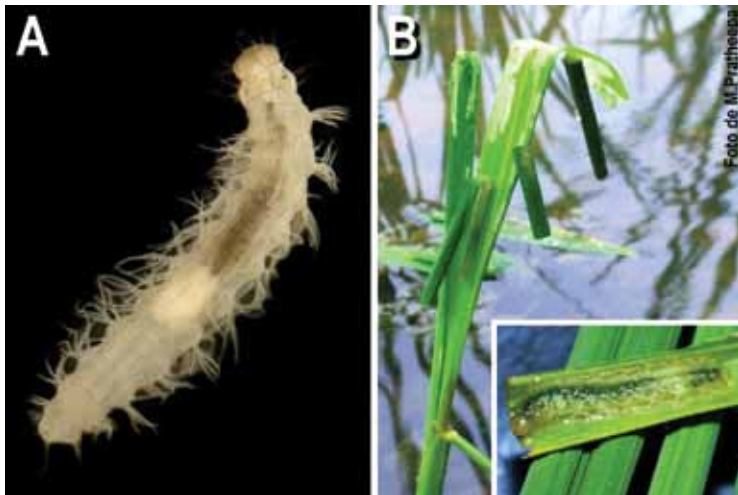


Figura 2. Lagarta-boiadeira exibindo as brânquias filamentosas (indivíduo clarificado) (A); e cartuchos pendurados na planta de arroz (B). No detalhe, um cartucho aberto mostrando a lagarta-boiadeira

Desde o início do desenvolvimento as lagartas já se abrigam em cartuchos. As lagartas recém-eclodidas constroem o cartucho fazendo dois cortes paralelos na margem duma folha, a 1cm um do outro e a cerca de 2 a 3cm da ponta. Sem pressão de seiva o pedaço cortado se enrola, abrigando a lagarta no seu interior. Nos demais estágios o processo para gerar o cartucho é mais elaborado. Primeiramente, a lagarta corta a ponta da folha. Em seguida, a 1cm abaixo deste corte, une as margens laterais da folha

com um fio de seda, formando um pequeno cartucho ou tubo. Depois, decepa a folha no tamanho de 1 a 2cm de comprimento, que cai e boia na água com a lagarta no seu interior. A cada mudança de estágio (instar), a lagarta corta um cartucho maior (GODOI & BORA, 2012). Durante o primeiro e o segundo estágios, mais do que uma lagarta pode habitar um mesmo cartucho, porém nos estágios subsequentes, somente uma lagarta é encontrada em cada cartucho (PATHAK, 1977).

O cartucho é revestido por dentro com uma camada de seda que retém um fino filme d'água, essencial para a respiração da lagarta bem como prevenir a sua dessecação (PATHAK, 1977; LITSINGER et al., 1994). Essa água do cartucho tem que ser renovada periodicamente e, para tal, a lagarta desce da planta e flutua na água dentro do cartucho, por isso o nome popular de lagarta-boiadeira.

Os cartuchos, flutuando sobre a água, são espalhados pelo vento por toda a lavoura. Para se alimentar, as lagartas não abandonam o cartucho e sobem nas plantas de arroz com as pernas dianteiras, preferencialmente à noite.

As crisálidas ocorrem dentro do cartucho feito pela lagarta, que é previamente fechado nos dois lados e preso numa folha ou colmo de arroz, acima da linha d'água (Figura 3). Eventualmente as lagartas, antes da metamorfose, sobem em algum outro substrato próximo à lavoura para se transformarem em crisálidas. Os adultos, ao emergirem, rompem o cartucho numa pré-abertura previamente preparada pela lagarta.



Figura 3. Cartucho de lagarta-boiadeira com a pupa, aderido à base da planta de arroz. No detalhe, cartucho aberto mostrando a pupa no interior

O ciclo de vida de *N. depunctalis* completa-se em cerca de 33 dias a 25°C, sendo quatro dias a incubação dos ovos, 22 dias o período larval e sete dias o período pupal (PILLAI & NAIR, 1979; PATHAK & KHAN, 1994; PATGIRI & KHOOND, 2000) (Figura 4). Sob temperaturas altas, nos meses de janeiro e fevereiro, as lagartas passam por quatro estágios apenas e o ciclo é mais curto. Nos meses de abril e maio, quando a temperatura começa a diminuir, o período larval aumenta para 55 dias, passando as lagartas por até seis estágios (LITSINGER et al., 1994).

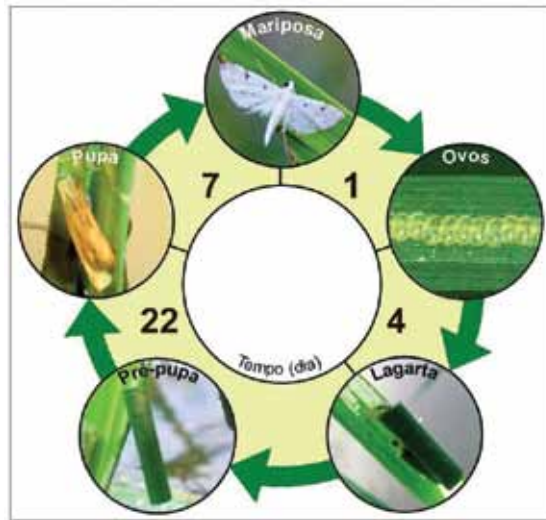


Figura 4. Ciclo de vida da lagarta-boiadeira

Durante a entressafra do arroz, a lagarta-boiadeira migra para as várzeas próximas às lavouras, onde se procria durante o inverno (HAQ et al., 2006). Estudos conduzidos na Índia revelaram que *N. depunctalis* não tem diapausa (hibernação) como estratégia de sobrevivência às condições adversas de baixa temperatura e ausência de hospedeiros (DALE, 1994). A gama de hospedeiros alternativos, reportados para *N. depunctalis* e *N. indomitalis*, pode ser um fator contributivo para a ausência de diapausa nessas espécies (PATHAK, 1977; HEINRICHS & BARRION, 2004). Desta forma, a falta sazonal de plantas de arroz não seria impeditiva para a sucessão de gerações desses insetos (BANDONG & LITSINGER, 1984).

## 1.2 Hospedeiros e dispersão

Embora o arroz seja um hospedeiro preferencial, a lagarta-boiadeira pode se desenvolver também na grama-boiadeira (*Luziola peruviana* Juss.). Em terrenos alagadiços, também pode se desenvolver em diversas gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon*, *Echinochloa*, *Panicum* e *Paspalum*; em ciperáceas e em algumas outras plantas aquáticas (BANDONG & LITSINGER, 1984; DALE, 1994).

As lavouras são infestadas ativamente pelos adultos que se dispersam voando entre as áreas de criação, quer sejam elas várzeas inundadas ou outras lavouras de arroz (HEINRICHES & BARRION, 2004). Estima-se que as mariposas conseguem voar até 1km em busca de locais e hospedeiros apropriados (REISSIG et al., 1986).

Além da dispersão ativa dos adultos, as lagartas são dispersas passivamente pelos ventos, que transportam os cartuchos flutuantes pela lavoura. Entretanto, a distribuição de lagartas nas lavouras tende a ser agregada, seja pela concentração de posturas nos locais mais adequados, com maior lâmina d'água e folhas flutuando na superfície, seja pelo deslocamento dos cartuchos para a mesma direção pelos ventos predominantes na região (RAO & PADHI, 1984; GODOI & BORA 2012).

### 1.3 Reconhecimento dos danos

Os danos causados ao arroz se devem às lagartas que deceparam as pontas das folhas de plantas jovens já no início do perfilhamento ou mesmo antes. As folhas ficam como que cortadas por uma tesoura (Figura 5A). Além desses danos, as lagartas alimentam-se do tecido das folhas, raspando-o no sentido longitudinal, deixando somente a epiderme inferior e as nervuras, dando um aspecto de rendilhamento esbranquiçado (Figura 5B). Quando o ataque é intenso, as lagartas podem decepar as folhas até o nível da lâmina d'água (“efeito roçadeira”) (Figura 5C), o que invariavelmente ocasiona a morte da planta de arroz e perda de estande da lavoura.

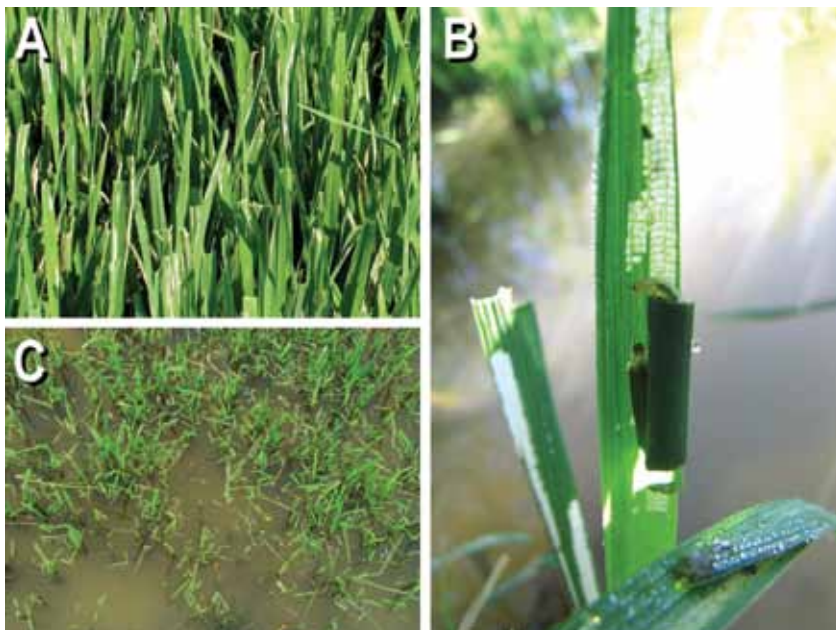


Figura 5. Sintomas do ataque de lagarta-boiadeira: folhas com as pontas cortadas (A), folha raspada (B) e “efeito roçadeira” em lavoura (C)



Assim, o principal sintoma do ataque de lagarta-boiadeira na lavoura são as pontas de folhas cortadas e fragmentos das mesmas flutuando na água (Figura 6).



Figura 6. Folhas cortadas e cartuchos da lagarta-boiadeira flutuando na água

Plantas jovens atacadas perfilham menos, lançam panículas menores e apresentam retardo na maturação do arroz (PATHAK & KHAN, 1994). As plantas mais desenvolvidas e atacadas pela lagarta-boiadeira até podem se recuperar do dano inicial sofrido, principalmente quando isentas do ataque de outras pragas, como a bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae* (Costa Lima), Coleoptera: Curculionidae). Porém, o mau aspecto da lavoura infestada normalmente causa grande preocupação ao rizicultor, que procura logo controlar o inseto.

## 1.4 Ocorrência e monitoramento

A lagarta-boiadeira é um inseto que ocorre nos estágios iniciais da lavoura de arroz irrigado e, assim, pode se tornar praga no sistema de cultivo pré-germinado, que desde o início é conduzido com lâmina d'água. No cultivo convencional, em que o arroz é semeado e conduzido inicialmente em solo seco, a lagarta-boiadeira é uma praga de menor importância (MARTINS et al., 2004; FERREIRA, 2006). A prevalência no início do cultivo se deve em parte pela melhor nutrição das lagartas em plantas jovens, com folhas ainda tenras e, em parte, pela ausência de sítios de postura após o pleno perfilhamento do arroz. As folhas de arroz, quando a planta entra na fase reprodutiva, deixam de ser adequadas ao desenvolvimento da lagarta-boiadeira (LITSINGER et al., 1994).

No Baixo Vale do Itajaí, de maneira geral, as mariposas da lagarta-boiadeira já ocorrem a partir de agosto, bem antes do plantio. Contudo, o crescimento populacional só passa a ser contínuo a partir do primeiro decêndio de outubro, decaindo depois entre fevereiro e março. Nos meses de maiores temperaturas, entre dezembro e fevereiro,

ocorrem as maiores populações de mariposas (HICKEL, 2014) (Figura 7). Em Araranguá, a população de mariposas da lagarta-boiadeira tem o mesmo comportamento, embora com retardo no início de crescimento populacional para o primeiro decêndio de dezembro (Figura 8). Isso limita o tempo de ocorrência das maiores populações, verificadas somente entre janeiro e fevereiro.

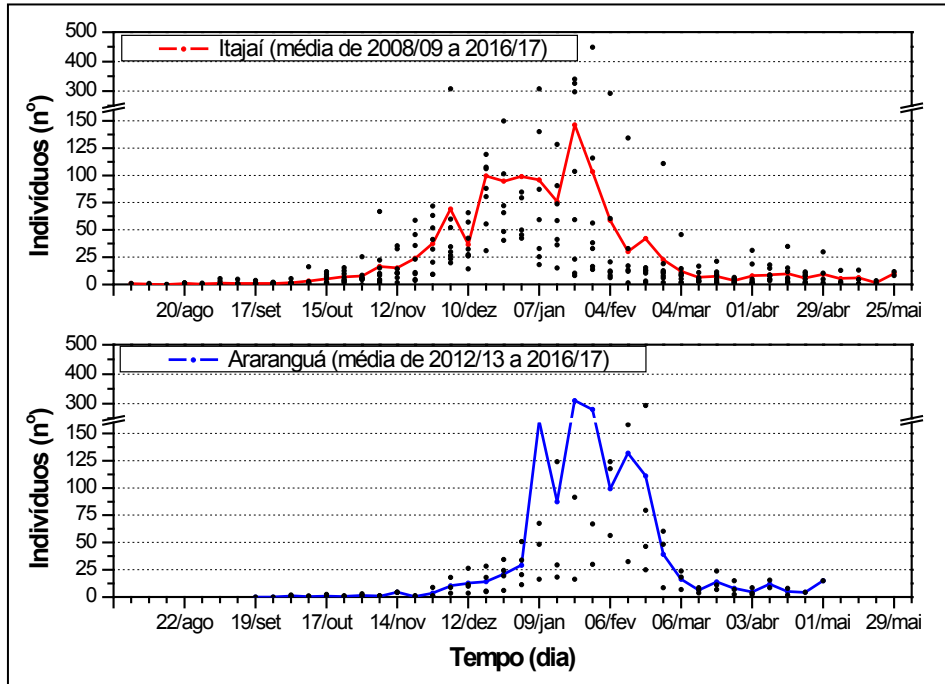


Figura 7. Flutuação populacional de mariposas da lagarta-boiadeira em Itajaí, SC (safras 2008/09 a 2016/17) e Araranguá, SC (safras de 2012/013 a 2016/17). Insetos capturados em armadilha luminosa

Nos anos muito chuvosos ou quando ocorrem enchentes, as populações de lagarta-boiadeira tendem a ser maiores. Nesses anos, as várzeas ficam inundadas por mais tempo, permitindo uma maior multiplicação do inseto.

O período de maior ocorrência de mariposas da lagarta-boiadeira nas lavouras resulta de populações larvais que se desenvolveram nos meses de novembro e dezembro. Nesses meses, de maneira geral, as plantas de arroz estão no estágio que melhor supre as necessidades nutricionais das lagartas (LITSINGER et al., 1994). Em tese, isso possibilita uma alta viabilidade de indivíduos e, conseqüentemente, altas populações. Desse modo, as lavouras semeadas tardiamente, após 15 de novembro para o litoral norte de Santa Catarina, estarão sujeitas à maior pressão de infestação por lagarta-boiadeira (HAQ et al., 2006; HICKEL, 2014).

Embora a população de mariposas diminua com a chegada do frio hibernal, ela não desaparece por completo, como ocorre com outras pragas do arroz irrigado, como a

bicheira-da-raiz e os percevejos. Uma pequena população permanece ativa e indivíduos são capturados mesmo na entressafra do arroz. Isso, a exemplo do que ocorre em outros países (PILLAI & NAIR, 1979; HAQ et al., 2006), também denota a ausência de diapausa como estratégia de sobrevivência ao inverno.

Outro forte indicativo para a ausência de diapausa é a dinâmica populacional com incremento inicial contínuo e posterior decaimento contínuo no número de indivíduos e que, normalmente, resultam da sobreposição de gerações do inseto (KNELL, 1998). A princípio, esta característica na flutuação populacional seria incompatível com a baixa longevidade dos adultos da lagarta-boiadeira, reportada por Pathak (1977) e Litsinger et al. (1994). Portanto, é possível que, em condições naturais, a longevidade dos indivíduos seja maior do que aquela observada em laboratório.

Apesar da armadilha luminosa ser um aparato adequado para o monitoramento das populações de mariposas da lagarta-boiadeira (HICKEL, 2014), ainda não foi estabelecido um procedimento para emprego delas pelos produtores de arroz. Dessa forma, não há um procedimento definido para o monitoramento do inseto no país (INSETOS..., 2016). Na Índia e em outros países asiáticos, o monitoramento é feito com amostragens semanais, a partir da emergência das folhas até o máximo perfilhamento (REISSIG et al., 1986). Mediante inspeção visual, as lagartas (cartuchos) são contadas em amostras de 0,25m<sup>2</sup> estabelecidas aleatoriamente em cinco ou mais pontos na lavoura (GODOI & BORA, 2013).

## 1.5 Manejo integrado

Embora seja uma praga que ocorra com certa regularidade nos cultivos de arroz irrigado pré-germinado, poucos estudos de manejo integrado foram executados com a lagarta-boiadeira no Brasil. Assim, ainda não há níveis populacionais definidos para a adoção do controle químico. Em outros países, como na Índia e nas Filipinas, esse limiar de controle é definido em 18 lagartas/m<sup>2</sup> e 15 lagartas/m<sup>2</sup>, respectivamente (GODOI & BORA, 2013).

Quando da ocorrência de surtos populacionais, ou nos casos de infestações crônicas que tendem a se agravar, podem ser empregadas as seguintes medidas para o manejo da lagarta-boiadeira:

- Drenar a lavoura por uma a duas semanas, para reduzir a população de lagartas. Como as lagartas respiram na água, é possível controlá-las com a retirada de água da lavoura. Contudo, esta medida deve ser estudada com cautela, tendo em vista a possibilidade de incrementar a incidência de plantas daninhas. Também deve ser planejada para períodos de tempo seco, pois chuvas frequentes ou mesmo o orvalho condensado nas folhas podem possibilitar a sobrevivência das lagartas.
- Evitar a entrada ou reposição contínuas de água em lavouras infestadas, pois a água é um excelente veículo de disseminação das lagartas.
- Evitar o excesso de adubação nitrogenada no início de desenvolvimento do arroz. Plantas com excesso de nitrogênio são mais infestadas pela lagarta-boiadeira (DAS et al., 2001).

- Empregar inseticidas biológicos no início do ataque e outros inseticidas somente quando houver incremento das infestações. Fazer controle químico somente nas reboleiras, onde as populações de adultos e lagartas são altas.

Dentre os agentes de controle biológico, alguns caramujos são antagônicos aos ovos da lagarta-boiadeira. As lagartas podem ser predadas por larvas de besouros aquáticos das famílias Dytiscidae e Hydrophilidae. Aranhas, libélulas e pássaros predam as mariposas (DALE, 1994; PATHAK & KHAN, 1994).

Embora o controle biológico possa não eliminar um surto de lagarta-boiadeira, sua atuação contínua, mesmo que com pouca intensidade, impede a ocorrência de surtos mais frequentes. Assim, a preservação do controle biológico natural deve ser sempre almejada e, para tanto, aplicações rotineiras de inseticidas e o emprego de produtos de largo espectro de ação devem ser evitadas.

## 2 Lagarta-militar ou lagarta-das-folhas

### *Spodoptera frugiperda* (Smith 1797)

#### Lepidoptera: Noctuidae

Embora a espécie *S. frugiperda* seja a mais reportada incidindo sobre plantas de arroz, outras espécies do gênero eventualmente também ocorrem nas lavouras, inclusive conjuntamente. A distinção entre as espécies, quer pelas características das lagartas, quer pela morfologia dos adultos, nem sempre é fácil, uma vez que os hábitos desses insetos são um tanto semelhantes (CORSEUIL & SPECHT, 2005).

As informações bioecológicas aqui reportadas têm por base os trabalhos conduzidos com a espécie *S. frugiperda*, que é a mais estudada, principalmente em laboratório. *S. frugiperda* é mais conhecida como a lagarta-do-cartucho do milho, que é seu hospedeiro preferencial.

### 2.1 Descrição e biologia

Os adultos de *Spodoptera* são mariposas de corpo robusto, coloração geral cinza com manchas sobre o primeiro par de asas, que definem diferentes camuflagens. As mariposas medem aproximadamente 20mm de comprimento e 40mm de envergadura, variando um pouco estas medidas entre as espécies. Há dimorfismo sexual entre os adultos, sendo os machos normalmente menores e com mais contraste nos desenhos das asas dianteiras (Figura 8). As asas posteriores normalmente são esbranquiçadas e sem camuflagem, tanto nos machos como nas fêmeas.



Figura 8. Mariposas macho (♂) e fêmea (♀) da lagarta-militar

As mariposas são de hábito noturno, com intensa atividade no anoitecer de dias quentes e úmidos. Após um período de pré-oviposição de cerca de três ou quatro dias, as fêmeas depositam a maioria dos ovos nos três dias seguintes. Cada fêmea pode pôr até 1.500 ovos, em grupos de 100 a 200 ovos por postura. A longevidade média das mariposas é de 10 dias, podendo eventualmente alcançar três semanas (PATHAK & KHAN, 1994; BUSATO et al., 2005; CAPINERA, 2005).

Os ovos são colocados em grupo sobre a lâmina foliar e são cobertos por escamas e setas que provêm do corpo da fêmea. Inicialmente são esverdeados, mas escurecem próximo à eclosão das lagartas (Figura 9)

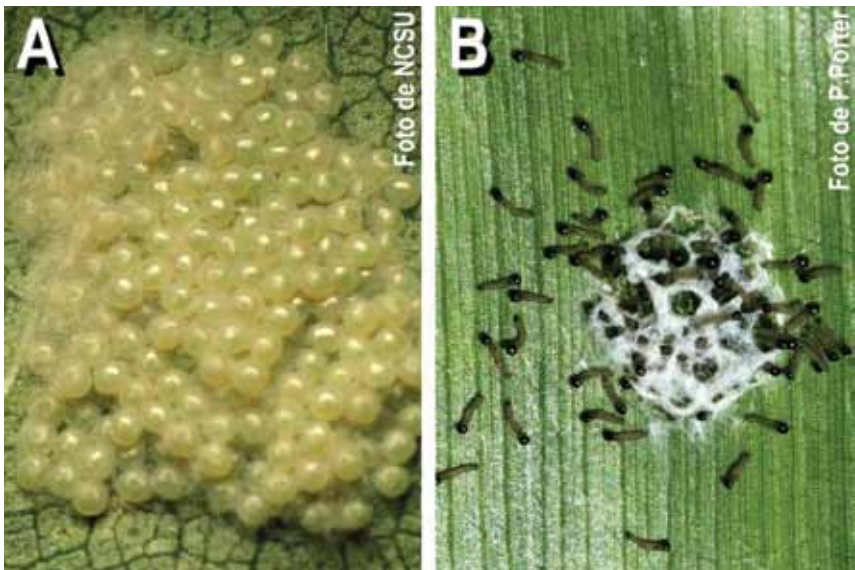


Figura 9. Postura da lagarta-militar (A) e lagartinhas recém-eclodidas (B)

As lagartas recém-eclodidas alimentam-se nas folhas mais novas. No seu completo desenvolvimento, chegam a 40mm de comprimento, dependendo da espécie. A coloração é muito variável, inclusive na própria espécie. As lagartas de *S. frugiperda* podem ser de coloração verde-clara, marrom-escura ou quase preta, possuindo três linhas finas longitudinais branco-amareladas na parte dorsal e na lateral, uma faixa escura mais larga, margeada por uma linha amarela irregular marcada com vermelho (Figura 10).



Figura 10. Lagartas de *S. frugiperda* com diferentes colorações

Uma característica peculiar das lagartas de *S. frugiperda* é uma faixa clara em forma de “Y” na cabeça da lagarta. Nas horas de intensa luminosidade do dia, as lagartas reduzem a atividade e podem se refugiar em esconderijos.

As pupas ocorrem no solo, dentro de câmaras preparadas pela lagarta. São pupas robustas e de coloração marrom escura, quase preta quando se aproxima da emergência do adulto. Caso o solo seja muito duro ou compacto, a lagarta pode unir detritos vegetais com seda e formar a câmara pupal na superfície do solo.

O ciclo biológico completa-se em cerca de 30 dias no verão (28°C), sendo de três a quatro dias a incubação dos ovos, 17 a 18 dias o período larval e oito a nove dias o período pupal (PATHAK & KHAN, 1994; BUSATO et al., 2005; FERREIRA, 2006) (Figura 11). Não há hibernação nas épocas frias do ano e nessas ocasiões as fases do ciclo biológico perduram por mais tempo. Assim, o ciclo pode durar 60 dias na primavera e no outono e de 80 a 90 dias no inverno (CAPINERA, 2005).



Figura 11. Ciclo de vida da lagarta-militar

Há evidências da ocorrência de raças de *S. frugiperda*, em função da preferência pela planta hospedeira. No sul do Brasil foram constatadas as raças “milho” e “arroz”, sendo que a raça “arroz” se adapta facilmente ao milho como planta hospedeira, enquanto que o mesmo não ocorre com a raça “milho” sobre plantas de arroz (BUSATO et al., 2003; GRÜTZMACHER et al., 2003a).

## 2.2 Hospedeiros e dispersão

Sem sombra de dúvida, o milho é o hospedeiro preferencial para as diferentes raças de *S. frugiperda*. Porém esse inseto pode se alimentar de diversas outras plantas, sejam elas cultivadas ou não. Mais de 80 plantas hospedeiras já foram constatadas, mas há uma preferência acentuada por gramíneas (CAPINERA, 2005).

Dentre os cultivos prejudicados pela lagarta-militar citam-se: alfafa, algodão, amendoim, arroz, aveia, centeio, cevada, milho, sorgo, soja e trigo, entre outros. Também incide sobre hortaliças, ornamentais e inclusive, frutíferas como a macieira e a videira. Em alguns destes cultivos, a lagarta-militar demonstra hábitos semelhantes aos das lagartas-rosca do gênero *Agrotis*.

As mariposas de *S. frugiperda* encontram-se normalmente nos habitats agrícolas e em constante movimentação (NISHI, 2015). Eventualmente infestam lavouras de arroz irrigado, principalmente na ausência temporária da lâmina d’água. Lavouras

constantemente inundadas parecem ser evitadas pelas mariposas, talvez pelo risco iminente de afogamento. Dessa forma, a lagarta-militar pode ser praga frequente no cultivo do arroz em sistema convencional e raramente incidir no arroz cultivado em sistema pré-germinado.

Um evento de dispersão peculiar da lagarta-militar, donde advém seu nome comum, é a marcha de lagartas, tal qual um exército invasor, em busca de plantas hospedeiras (REISSIG et al., 1986; COSTA & LINK, 1989; PATHAK & KHAN, 1994). Isto acontece de forma cíclica em campos intensamente infestados, que são rapados pelas lagartas dos últimos estágios de desenvolvimento. Ante a falta de alimento, as lagartas põem-se em marcha para outros campos, devorando todo o verde que encontram pela frente.

A distribuição de lagartas nas lavouras é agregada e resulta da concentração de posturas nos locais mais adequados, ou então do deslocamento e invasão de lagartas em marcha (COSTA & LINK, 1989; PATHAK & KAHN, 1994). As lagartas em marcha são mais vorazes e acarretam maior desfolha que as lagartas nascidas e criadas na lavoura (COSTA & LINK, 1989).

## 2.3 Reconhecimento dos danos

Na lavoura, a incidência de lagartas é primeiramente notada ao longo das taipas e dos canais de irrigação ou drenagem. Isso se deve, provavelmente, à preferência das mariposas em realizar a postura onde existe maior massa vegetal, como a que cresce ao longo desses locais. Há certa preferência no ataque a plantas invasoras, como o capim-arroz (*Echinochloa* spp.), passando às plantas de arroz após o consumo daquelas.

A lagarta-militar é muito prejudicial ao arroz irrigado durante a fase vegetativa, ou seja, aproximadamente nos primeiros 50 dias após a semeadura (COSTA & LINK, 1989; FERREIRA, 2006). Além de se alimentarem das folhas, destruindo-as parcialmente (Figura 12), as lagartas cortam os colmos novos rente ao solo, no período que antecede a inundação definitiva.



Figura 12. Lagarta-militar destruindo lavoura de arroz irrigado



Na fase reprodutiva do arroz, os danos da lagarta-militar são mínimos, a não ser que haja uma alta infestação e que as lagartas estejam, inclusive, cortando as panículas. Isso poderá ocorrer mais facilmente nas partes secas de áreas inclinadas ou em lavouras com irrigação deficiente (PATHAK & KAHN, 1994; FERREIRA, 2006).

## 2.4 Ocorrência e monitoramento

Primaveras chuvosas favorecem o inseto, pois propiciam o crescimento mais vigoroso das gramíneas que lhe servem de alimento (REISSIG et al., 1986). Contudo, nas lavouras de arroz irrigado, implantadas no sistema de cultivo pré-germinado, as maiores densidades de lagartas têm aparecido principalmente nos períodos de seca, naquelas lavouras em que não se consegue manter a lâmina d'água.

Em lavouras implantadas nos sistemas de cultivo convencional ou em cultivo mínimo, a lagarta-militar pode causar danos severos no período que antecede a inundação dos quadros. Isso decorre porque a ausência de água no início de implantação da lavoura propicia a infestação por mariposas, resultando em populações altas de lagartas.

Em estudo de flutuação populacional conduzido no sul do Estado, Cardoso et al. (2013) verificaram dois picos de incidência de lagartas, mesmo em cultivo pré-germinado (Figura 13). A maior incidência ocorreu no mês de dezembro, quando a lavoura estava com cerca de 60 dias de idade, portanto com plantas adequadas à nutrição das lagartas. O ressurgimento de lagartas no final de fevereiro, durante a fase de maturação de grãos, não foi prejudicial ao arroz.

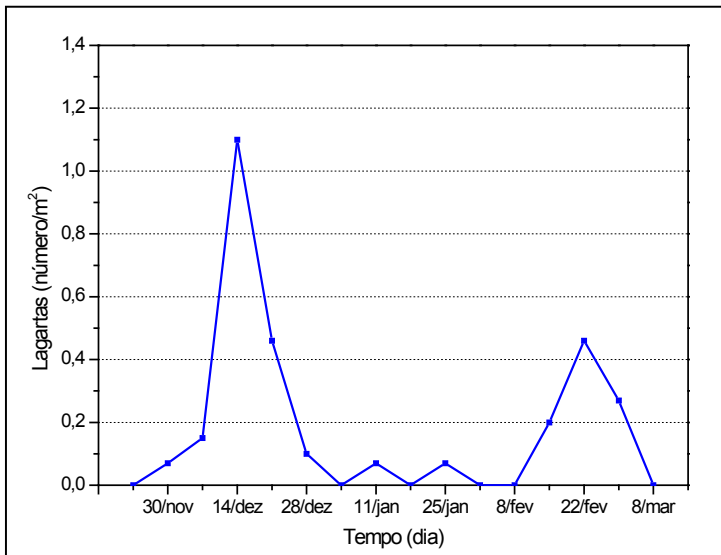


Figura 13. Flutuação populacional de lagartas de *S. frugiperda* em lavoura de arroz irrigado. Tubarão, SC, safra 2012/13  
Fonte: Cardoso et al. (2013).

Apesar da lagarta-militar ser praga frequente em arroz irrigado, o monitoramento do inseto ainda se baseia na amostragem de lagartas nas plantas de arroz e não de mariposas em armadilhas de feromônio. Para tal percorre-se a lavoura e, em dez pontos aleatórios, contam-se as lagartas presentes num quarto de círculo imaginário de 0,5m de raio (o alcance dos braços) (COSTA & LINK, 1989; INSETOS..., 2016). Alternativamente, pode-se inspecionar dez colmos em cada ponto, espaçados em 1m, anotando-se o número de colmos com área foliar reduzida em 25 a 30% (FERREIRA & BARRIGOSI, 2001). Na fase reprodutiva do arroz, a folha bandeira é que deve ser inspecionada, anotando-se aquelas com 50% ou mais de área consumida. Essas amostragens devem ser semanais, principalmente a partir da emergência das plantas até a inundação da lavoura.

Nas Filipinas, o monitoramento está baseado na contagem de folhas com lesão de lagartas (REISSIG et al., 1986). Para tal, verificam-se cinco folhas aleatoriamente escolhidas em vinte pontos na lavoura, anotando-se o número de folhas sadias e de folhas lesionadas. Para evitar a contagem de folhas danificadas há mais tempo, deve-se priorizar a inspeção das folhas mais novas.

O monitoramento da ocorrência de mariposas com armadilha de feromônio tem a grande vantagem da praticidade do método (CRUZ et al., 2012). Os insetos é que vão ao local de amostragem e lá ficam aprisionados, bastando apenas contá-los. Neste procedimento, uma armadilha abrange cada 5ha<sup>1</sup>, sendo pendurada numa forquilha entre 50 a 70cm do solo, após a semeadura. A contagem das mariposas pode ser semanal ou em intervalos mais curtos durante a fase inicial da lavoura (CRUZ et al., 2012).

## 2.5 Manejo integrado

Dentre as medidas para reduzir a infestação de lagarta-militar destacam-se:

Eliminar os restos da cultura após a colheita e proceder a limpeza ou roçada de taipas, valas e estradas internas, para eliminar possíveis focos de procriação de lagartas.

Nivelar bem a lavoura e mantê-la sempre com uma lâmina de água adequada. No caso de cultivo convencional ou em cultivo mínimo, antecipar a inundação das quadras, para afogar as lagartas quando elas ainda estão pequenas.

Realizar vistorias periódicas durante o estabelecimento da lavoura, inspecionando inclusive capins nas taipas e valas, especialmente plantas de capim-arroz. Constatada a presença de lagartas, adotar alguma medida de controle, localizado.

Evitar o excesso de adubação nitrogenada e caprichar na adubação potássica. O nitrogênio torna as plantas mais suculentas e preferidas pelas lagartas, ao passo que o potássio atua na lignificação dos tecidos vegetais, deixando as plantas menos atrativas (PANTOJA, 1999).

Proporcionar condições para que os inimigos naturais exerçam a ação de parasitismo ou predação de lagartas e ovos, minimizando o uso de inseticidas organossintéticos. Os ovos são parasitados por vespinhas, ao passo que as lagartas são

<sup>1</sup>Consulte: [http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons!/ap\\_produto\\_form\\_detalhe\\_cons?p\\_id\\_produto\\_formulado\\_tecnico=7829&p\\_tipo\\_janela=NEW](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons!/ap_produto_form_detalhe_cons?p_id_produto_formulado_tecnico=7829&p_tipo_janela=NEW)

atacadas por vários insetos predadores e parasitoides, por nematódeos, por fungos, bactérias e vírus (FERREIRA, 2006). A bactéria *Bacillus thuringiensis* (Berliner) é um agente de controle biológico eficaz, principalmente quando da subespécie *aizawai* (LIMA et al., 2010; QUADROS et al., 2013).

### 2.5.1 Controle químico

O controle químico somente deve ser efetuado quando houver alta população de lagartas, na razão de seis ou mais lagartas/m<sup>2</sup> (FERREIRA & BARRIGOSI, 2001). Sabe-se que, para cada lagarta de 1cm ou mais de comprimento/m<sup>2</sup> (uma lagarta a cada quatro pontos amostrados), é esperada uma redução de 1% na produtividade de grãos (INSETOS..., 2016). No caso da contagem de colmos ou folhas com danos, o controle químico deve ser aplicado quando 50% dos colmos ou 12% das folhas bandeiras estiverem atacados (FERREIRA & BARRIGOSI, 2001). Em alguns países asiáticos, o nível de controle estabelecido é de 25% de folhas com dano de lagartas na fase vegetativa do arroz e de 15% de folhas com danos no período entre o ponto de algodão e o florescimento (REISSIG et al., 1986). Para a decisão de controle químico, baseado na coleta de mariposas em armadilhas de feromônio, faltam estudos com arroz irrigado no Brasil. No caso do cultivo de milho, o controle químico é aplicado dez dias após as armadilhas capturarem três ou mais mariposas por noite (CRUZ et al., 2012). Esse intervalo de dez dias é necessário para que o controle atinja as lagartas nos primeiros estágios de desenvolvimento.

Na opção pelo controle químico, os inseticidas piretroides tem um acentuado poder de choque, intoxicando e matando rapidamente as lagartas (GRÜTZMACHER et al., 2003b, 2007; LINK & LINK, 2005). Contudo, esses produtos, além de não serem adequados para uso em áreas inundadas, são de largo espectro de ação, eliminando vários inimigos naturais das pragas que, por ventura, estejam presentes nas lavouras. Por isso, o uso desse grupo químico de inseticidas deve ser bem avaliado (TAGLIARI et al., 2003; IDALGO et al., 2013).

Os surtos de lagartas em lavouras com plantas novas (menos de 15cm de altura), podem ser controlados com a aplicação de inseticidas biológicos, à base de *B. thuringiensis aizawai*, ou então com produtos organossintéticos de baixo efeito residual e espectro de ação<sup>2</sup> (OLIVEIRA, 2003; GRÜTZMACHER et al., 2003b, 2007).

---

<sup>2</sup>Consultar: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

## 3 Lagarta-das-panículas

### *Pseudaletia sequax* (Franclemont 1951) e *Pseudaletia adultera* (Schaus 1894)

**Lepidoptera: Noctuidae**

A lagarta-das-panículas é praga recente nas lavouras de arroz irrigado em Santa Catarina. Surtos desse inseto passaram a ocorrer na safra 2013/14, inicialmente no Sul Catarinense, porém atualmente ocorrem em todas as regiões produtoras (INSETOS..., 2016).

Duas espécies podem ocorrer nas lavouras, sendo a diferenciação morfológica entre elas muito difícil no campo, seja pelas mariposas, seja pelas lagartas. As lagartas *Pseudaletia* spp. são conhecidas como lagarta-do-trigo, sendo o trigo um de seus hospedeiros preferenciais (SALVADORI & PARRA, 1990). São, portanto, insetos de regiões mais frias que migraram para as regiões quentes de cultivo do arroz.

As informações bioecológicas, aqui reportadas têm por base os trabalhos conduzidos com a espécie *P. sequax*, que é a mais estudada, principalmente na cultura do trigo. Ainda são poucos os estudos com essas espécies em lavouras de arroz irrigado devido ao pouco tempo que passaram a incidir como praga neste cultivo no Brasil (OLIVEIRA et al., 2003).

### 3.1 Descrição e biologia

Os adultos de *Pseudaletia* são mariposas de corpo robusto e coloração geral cinza-palha (Figura 14). Aproximadamente no meio das asas anteriores, há uma pequena mancha ocular clara, circundada por um halo mais escuro, mais realçada nas mariposas *P. adultera*. As asas posteriores normalmente são acinzentadas com bordos mais claros, tanto nos machos como nas fêmeas. As mariposas medem aproximadamente 20mm de comprimento e de 30 a 35mm de envergadura, variando um pouco estas medidas entre as espécies (OLIVEIRA et al., 2003). São insetos de hábitos noturnos e concentram



as atividades de voo, alimentação e procriação, do crepúsculo até às 21 horas. Tanto machos quanto fêmeas vivem em torno de duas semanas (SALVADORI & PARRA, 1990).

Figura 14. Mariposa da lagarta-das-panículas – no detalhe, o inseto com as asas abertas

Os ovos são colocados em grupo e colados na lâmina foliar, preferencialmente na extremidade de folhas mais velhas. Inicialmente são esbranquiçados, mas escurecem próximo à eclosão das lagartas. Cada fêmea de *P. sequax* é capaz de colocar, em média, um total de 1.086 ovos, divididos em diversas sessões de postura (SALVADORI & PARRA, 1990).

As lagartas recém-eclodidas têm pouco mais de 1mm de comprimento, porém no seu completo desenvolvimento, atingem entre 40 a 45mm (Figura 15). A coloração é variável, inclusive na própria espécie. De maneira geral, são cinzentas no dorso e amareladas ou rosadas no ventre, possuindo linhas finas longitudinais que definem a camuflagem dos indivíduos. As lagartas são ativas à noite e durante o dia permanecem



abrigadas na parte inferior das plantas, entre os colmos ou sob a palhagem, ou mesmo sob torrões ou em rachaduras no solo (OLIVEIRA et al., 2010). O hábito das lagartas de se enrolar, principalmente quando molestadas, pode confundi-las com as lagartas-roscas do gênero *Agrotis*.

Figura 15. Lagarta-das-panículas

As pupas, de coloração marrom-escura, ocorrem livres no solo, a pouca profundidade, ou sob a palhagem que cobre o solo ou entre os colmos do arroz.

Para *P. sequax*, o ciclo biológico completa-se em cerca de 41 dias a 25°C, sendo quatro dias a incubação dos ovos, 24 dias o período larval e treze dias o período pupal (SALVADORI & PARRA, 1990) (Figura 16). Para *P. adultera*, na mesma temperatura, a incubação dos ovos varia de três a seis dias, o período larval completa-se em cerca de 34 dias e o pupal em 16 dias, o que resulta num ciclo variando de 55 a 57 dias (OLIVEIRA et al., 2010; LUZ et al., 2012). Não há hibernação nas épocas frias do ano, época em que esses insetos ocorrem nas pastagens ou nos cereais de inverno.



Figura 16. Ciclo de vida da lagarta-das-panículas

### 3.2 Hospedeiros e dispersão

O trigo é um hospedeiro preferencial para as *Pseudaletia* spp. Porém as espécies relatadas podem incidir em outras gramíneas, quer hibernais ou estivais. Cereais de inverno, como a aveia e a cevada, e de verão, como o milho e o sorgo, já foram reportados entre os hospedeiros para a lagarta-das-panículas (MASARO Jr. et al., 2017). As pastagens também propiciam hospedeiros adequados para a proliferação de ambas as espécies.

As mariposas *Pseudaletia* spp. estão normalmente nos habitats agrícolas e em constante movimentação. Destes locais, migram para as lavouras de arroz irrigado, onde vêm se adaptando a este novo hospedeiro.

Embora o trigo e outros cereais de inverno não sejam cultivados próximo das regiões catarinenses de cultivo do arroz irrigado, isto não limitou a dispersão da lagarta-das-panículas para as lavouras de arroz. Neste caso, é mais provável que as pastagens estejam atuando como repositórios de indivíduos nas regiões de cultivo do arroz irrigado.

### 3.3 Reconhecimento dos danos

A lagarta-das-panículas se alimenta de folhas do arroz, principalmente nos primeiros estágios de desenvolvimento. Essa desfolha normalmente não traz prejuízos à produção e, muitas vezes, passa despercebida pelo produtor, devido ao adiantado estado de crescimento das plantas. Assim, as populações de lagartas podem aumentar na lavoura sem que elas sejam notadas.

Assim como no trigo, as lagartas mais desenvolvidas se dirigem para as panículas do arroz, quando a planta entra em maturação. Como não encontram aristas para comer, passam a cortar ramos da raque, que caem ao solo com o peso dos grãos (Figura 17).



Desse modo, as lagartas podem provocar perdas expressivas de produção, em períodos já bem próximos da colheita.

Figura 17. Ramos da raque cortados pela lagarta-das-panículas

O ataque geralmente se inicia nas bordas ou nas partes mais secas das lavouras, podendo se expandir para as demais áreas.

### **3.4 Ocorrência e monitoramento**

A lagarta-das-panículas pode chegar na lavoura de arroz durante a fase de perfilhamento, ou seja, a partir dos 60 dias após a emergência. Contudo, a maior incidência é a partir da emissão da panícula, entre os meses de janeiro e março, permanecendo até a colheita (OLIVEIRA et al., 2010). As lagartas tendem a ocorrer de forma agregada, nos locais com vegetação mais densa, ou com plantas acamadas (MASARO Jr. et al., 2017).

Como as lagartas são difíceis de ser observadas, é importante que, após a emissão da panícula, sejam realizadas vistorias periódicas, as quais devem ser feitas preferencialmente ao final da tarde, quando algumas lagartas já podem ser encontradas nas folhas superiores. A cada lagarta/m<sup>2</sup> ocorre redução de 3% da produtividade (SEVERO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2010).

A constatação da infestação também pode ser feita pelos sinais de ataque, afastando-se as plantas e verificando se há panículas danificadas ou partes delas caídas no solo. Essa amostragem deve ser realizada numa área de 20 x 20cm nas entrelinhas de plantas, perfazendo um mínimo de dez pontos amostrais por lavoura (FERREIRA, 2006; MASARO Jr. et al., 2017). Nas Filipinas, essa amostragem envolve a inspeção de cinco panículas em 20 pontos aleatórios na lavoura, contando-se o número de panículas inteiras e com cortes de raques (REISSIG et al., 1986).

Como a lagarta-das-panículas é de ocorrência recente nas lavouras de arroz irrigado no Brasil, ainda não foram desenvolvidos métodos de monitoramento mais precisos para se aferir a população de lagartas e decidir pelo controle químico. No cultivo do trigo, o monitoramento é feito com amostragens semanais, a partir da emissão da espiga. Neste caso, conta-se o número de lagartas no solo e verifica-se o grau de redução de área da folha bandeira (MASARO Jr. et al., 2017).

### **3.5 Manejo integrado**

A lagarta-das-panículas possui um grande número de inimigos naturais (predadores, parasitoides ou patógenos), que impedem a ocorrência de surtos todos os anos e de forma generalizada. No manejo dessa lagarta, deve-se procurar preservar esses inimigos naturais e usar o controle químico apenas quando necessário e de forma criteriosa.

Outra medida de manejo importante é eliminar os restos culturais após a colheita e proceder a limpeza ou roçada de taipas, valas e estradas internas, para eliminar possíveis locais de procriação de lagartas.

#### **3.5.1 Controle químico**

O controle químico deve ser empregado quando, no monitoramento, for detectada a presença de lagartas. No caso de contagem de panículas cortadas, o controle químico deve ser aplicado quando se constatar que 10% de panículas apresentam sinais de ataque, ou quando se observar que, em média, 16 ou mais espiguetas estão caídas

no solo (FERREIRA, 2006). Nas Filipinas, esse nível de controle é de 2% de panículas com dano (REISSIG et al., 1986)

Os surtos iniciais nas lavouras, ainda no período de perfilhamento do arroz, podem ser controlados com a aplicação de inseticidas biológicos, à base de *B. thuringiensis*. A aplicação desses inseticidas não deve ser deixada para quando as lagartas já estiverem grandes (acima de 2cm de comprimento), pois elas podem demorar de 7 a 14 dias para morrer (MASARO Jr. et al., 2017). Neste período, as lagartas manterão a grande capacidade de consumo e, por consequência, ainda provocarão muitos danos. Por isso, os surtos durante a maturação do arroz, quando predominam as lagartas grandes, devem ser controlados com outros inseticidas de ação mais rápida<sup>3</sup>. Estes inseticidas devem ser aplicados, sempre que possível, nos focos de infestação.

## 4 Outras lagartas ocasionais

Diversas outras lagartas podem surgir nas lavouras catarinenses de arroz irrigado, porém esporadicamente ou mesmo frequentemente mas em baixa população. Essas outras lagartas dificilmente atingem a condição de praga, porém é importante conhecê-las para melhor aplicar as medidas de manejo integrado.

### 4.1 Noiva-do-arroz ou broca-do-colmo

#### *Rupela albinella* Cramer 1781

#### Lepidoptera: Pyralidae

A noiva-do-arroz é assim denominada por ser uma mariposa branca, de aspecto sedoso, com tufo de pelos brancos próximo à cabeça, tal como uma grinalda de noiva (Figura 18). As fêmeas, além de maiores e mais robustas, distinguem-se dos machos pela presença de pelos alaranjados no último segmento abdominal. Esta mariposa atinge de 30 a 40mm de envergadura e é maior que a mariposa da lagarta-boiadeira, que também é branca. Embora possam estar sobre as folhas durante o dia, as mariposas são de hábito noturno, quando se dispersam a procura de locais para alimentação e postura (DALE, 1994; FERREIRA, 2006). *R. albinella* tem atividade mais intensa no horário das 21 às 6h (HICKEL et al., 2017).

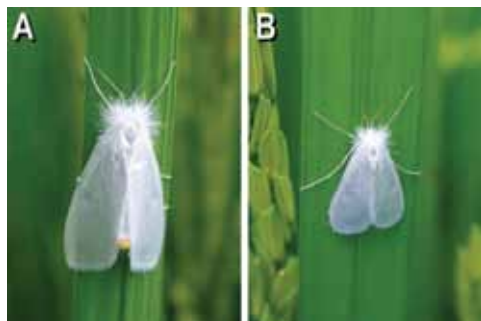


Figura 18. Noiva-do-arroz fêmea (A) e macho (B)

<sup>3</sup>Consultar: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)



Os ovos são postos em massas compactas sobre as folhas, com 80 a 120 unidades, cobertos por uma massa esbranquiçada, que lhes confere o aspecto de um floco de algodão (Figura 19A). Incubam por cerca de sete dias, quando eclodem as lagartas (PANTOJA, 1999; FERREIRA, 2006). Assim como ocorre com outras brocas-do-colmo do arroz mundo afora (REISSIG, et al., 1986; DALE, 1994), é provável que as lagartas recém-eclodidas se dispersem passivamente entre as plantas de arroz, carregadas principalmente pelos ventos. Isso faz com que cada colmo seja infestado por apenas uma lagarta, porém expõe as lagartinhas à intensa mortalidade.

As lagartas são branco-amareladas e atingem de 25 a 30mm de comprimento no seu completo desenvolvimento. Têm como características peculiares uma linha longitudinal de cor marrom no dorso e a cabeça avermelhada, desproporcionalmente pequena em relação ao corpo (Figura 19B). As lagartas adentram ao talo do arroz e broqueiam a região tenra da medula, normalmente na parte mais próxima da lâmina d'água. Isto normalmente ocasiona murchamento e culmina com os sintomas típicos de coração morto ou panícula branca, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta.

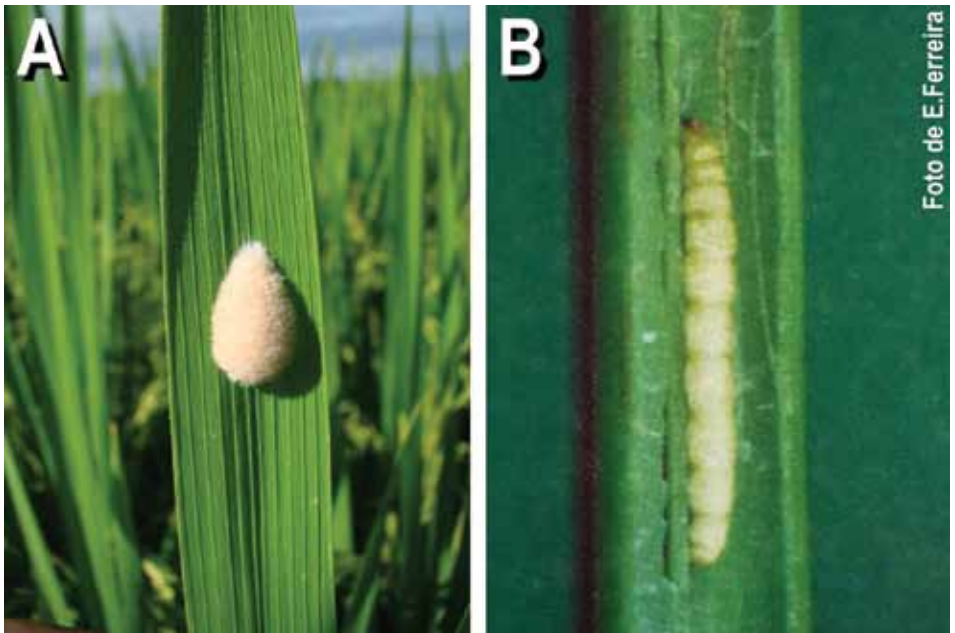


Figura 19. Ovos da noiva-do-arroz (A) e lagarta no interior do colmo (B)

A fase de lagarta perdura por 35 a 50 dias, passando as lagartas por até sete ínstaes, antes de empuparem na própria planta de arroz. Ao final de 7 a 12 dias completa-se o estágio de pupa e os adultos saem da planta por um orifício previamente preparado pela lagarta, na altura onde chega a lâmina d'água. O ciclo completo perfaz-se entre 54 a 77 dias (Figura 20) e os adultos vivem por 5 a 8 dias quando fêmeas e 4 a 6 dias quando machos (GALVIS et al., 1982; DALE, 1994; PANTOJA, 1999; FERREIRA, 2006; MARTÍNEZ GONZÁLEZ et al., 2006).

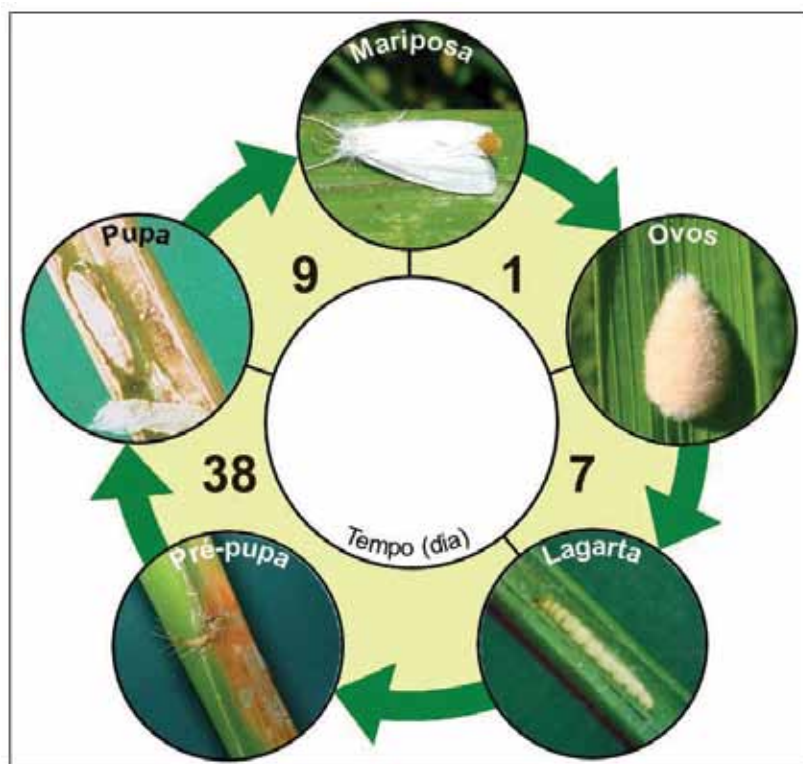


Figura 20. Ciclo de vida da noiva-do-arroz

A noiva-do-arroz é de ocorrência tardia nas lavouras (a partir de janeiro) e normalmente está sob forte pressão de controle biológico, o que impede a ocorrência de populações elevadas (Figura 21). A maioria dos inimigos naturais da noiva-do-arroz são vespinhas parasitoides, que chegam a parasitar mais de 90% dos ovos (PANTOJA, 1999).

Em determinados anos, até é possível observar vários adultos pousados nas plantas, porém sem a correspondente incidência de danos na lavoura. Isso provavelmente se deve à criação do inseto nos hospedeiros alternativos (MARTÍNEZ GONZÁLEZ et al., 2006).

A manutenção de um nível de lâmina d'água correto, adubação equilibrada e o adequado manejo de inseticidas para as pragas principais, evitando pulverizações frequentes e desnecessárias, são medidas complementares para evitar a ocorrência da noiva-do-arroz. Dessa maneira, não é necessário recorrer a inseticidas para o controle de suas populações.

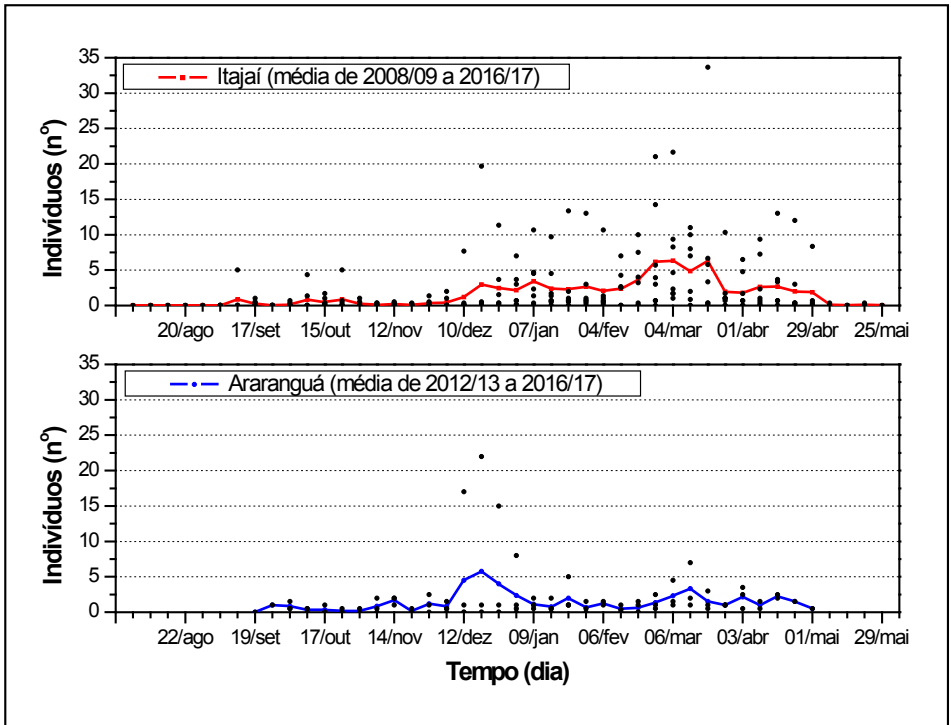


Figura 21. Flutuação populacional da noiva-do-arroz em Itajaí, SC, safras 2008/09 a 2016/17, e Araranguá, SC, safras de 2012/13 a 2016/17; insetos capturados em armadilha luminosa

## 4.2 Broca-da-cana

### *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794)

#### Lepidoptera: Pyralidae

A broca-da-cana é praga frequente nos cultivos de arroz de terras altas, praticados no Norte e Centro-Oeste do Brasil, onde muito conhecimento e táticas de manejo integrado já foram obtidos (FERREIRA et al., 2001; FERREIRA, 2006). Já nos cultivos irrigados por inundação no Sul, esse inseto é praga esporádica e pouco preocupante (MARTINS et al., 2004).

Semelhante à noiva-do-arroz, a broca-da-cana também incide nos cultivos de arroz irrigado como broca-do-colmo. Porém, as lagartas de *D. saccharalis* são de fácil diferenciação, principalmente pela proporcionalidade entre os tamanhos da cabeça, geralmente marrom-escura, e do corpo (Figura 22B). Os adultos são mariposas cinza-palha, com 15 a 26mm de envergadura (Figura 22A), que raramente são vistas durante o dia. Uma característica marcante nestas mariposas são os palpos labiais salientes, confundindo com as antenas.

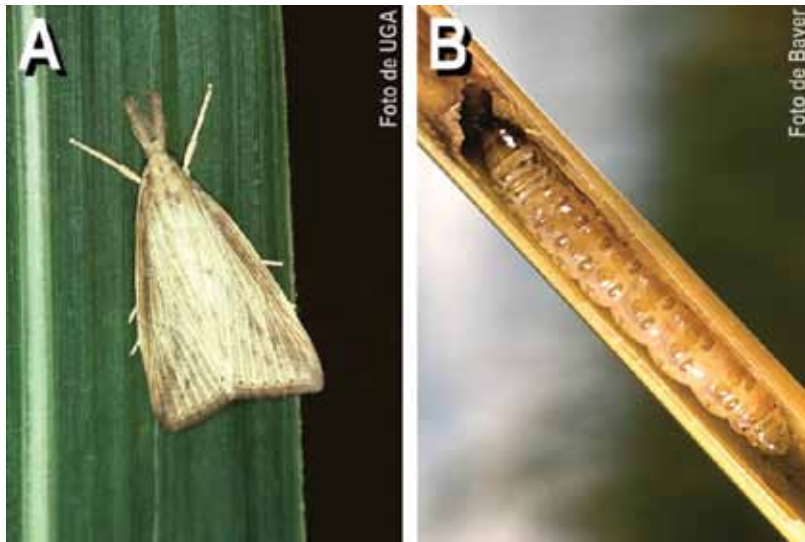


Figura 22. Mariposa (A) e lagarta (B) da broca-da-cana

Os ovos são postos agrupados e cimentados às folhas, imbricados em fileiras com 5 a 60 ovos. Incubam por cerca de cinco dias, quando eclodem as lagartas (FERREIRA et al., 2001; FERREIRA, 2006). O desenvolvimento inicial das lagartas ocorre na parte interna das bainhas, como larva minadora, antes delas adentrarem ao colmo do arroz (WAY, 2003). No seu completo desenvolvimento, as lagartas são branco-amareladas e atingem de 22 a 35mm de comprimento. Têm como característica peculiar uma série de pontos circulares marrons no dorso (Figura 22B).

A fase de lagarta perdura por 23 a 49 dias, passando as lagartas por cinco a sete instares. A crisálida se forma dentro do próprio talo do arroz, emergindo o adulto após 6 a 14 dias, através de um opérculo previamente preparado pela lagarta. O ciclo biológico se completa entre 31 a 71 dias e os adultos vivem por 4 a 6 dias (GALVIS et al., 1982; FERREIRA et al., 2001).

As lagartas de *D. saccharalis* se desenvolvem dentro do colmo do arroz, eventualmente expelindo excrementos para fora da região broqueada. Este dano resulta nos sintomas típicos de coração morto ou panícula branca, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta (Figura 23). O “coração morto” e a “panícula branca” não

são unicamente devidos ao ataque das brocas-do-colmo. O percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris* Stål, Hemiptera: Pentatomidae) e a broca-do-colo (*Ochetina uniformis* (Pascoe), Coleoptera: Curculionidae) também produzem esses sintomas quando atacam o arroz. Assim, para a perfeita identificação das brocas, é preciso abrir o colmo das plantas e verificar a presença das lagartas.

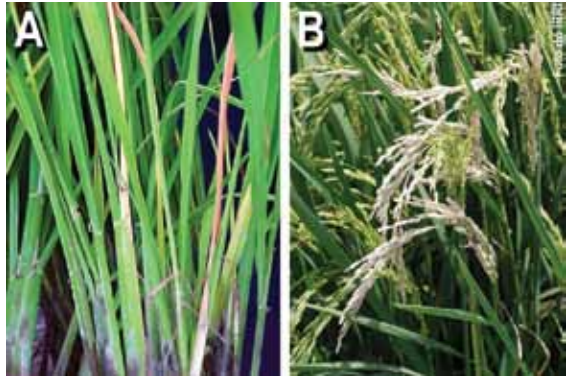


Figura 23. Sintomas de coração morto (A) e panícula branca (B) em plantas de arroz

A broca-da-cana pode ocorrer durante todo o período de cultivo do arroz, com populações variáveis entre as safras. Contudo, assim como ocorre na Bolívia (NISHI, 2015), as maiores populações surgem no final da safra (Figura 24). Tem-se observado que a umidade intensa na primavera é desfavorável às gerações iniciais do inseto, o que diminui bastante a incidência durante o verão (RAMOS et al., 1981).

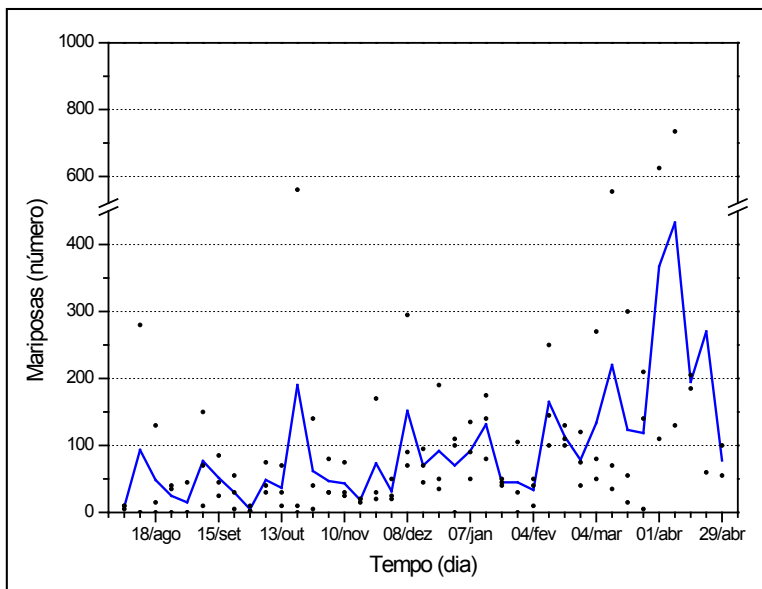


Figura 24. Flutuação populacional de mariposas da broca-da-cana em arroz irrigado na Bolívia; média das safras 2011/12 a 2013/14.

Fonte: Nishi (2015)

Os inimigos naturais da broca-da-cana normalmente mantêm as populações em equilíbrio, dispensando medidas mais drásticas de controle (NISHI, 2015; INSETOS..., 2016). Dessa forma, o esforço maior deve objetivar a preservação desse controle, evitando-se a pulverização frequente e desnecessária de inseticidas nas lavouras, bem como o emprego de produtos de largo espectro de ação. Além disso, a adubação equilibrada, evitando o excesso de nitrogênio, bem como a destruição dos restos culturais, são medidas complementares de manejo da broca-da-cana.

### 4.3 Lagarta-elasma

#### *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller 1848)

**Lepidoptera: Pyralidae**

A lagarta-elasma normalmente não é noticiada nas lavouras catarinenses de arroz irrigado (PRANDO, 2002) e a predominância do cultivo em sistema pré-germinado é a causa disto. Conduzido desde o início com lâmina d'água, esse sistema não oferece condições para sobrevivência da lagarta-elasma. Contudo, com o aumento da área de cultivo de variedades "clear field" (CL) com plantio em solo seco, talvez a lagarta-elasma passe a ocorrer nessas áreas.

A mariposa de *E. lignosellus* tem cerca de 20mm de envergadura e é de coloração pardo-acinzentada (Figura 25A). As lagartas são inicialmente de coloração rosada, mas escurecem para cinza-esverdeada com listras arroxeadas no final do desenvolvimento, quando atingem de 15 a 20mm de comprimento (Figura 25B). O ciclo biológico completa-se em 37 dias, sendo 4 dias a incubação dos ovos, 22 dias a fase larval e 11 dias como crisálida (FERREIRA, 2006; NISHI, 2015).

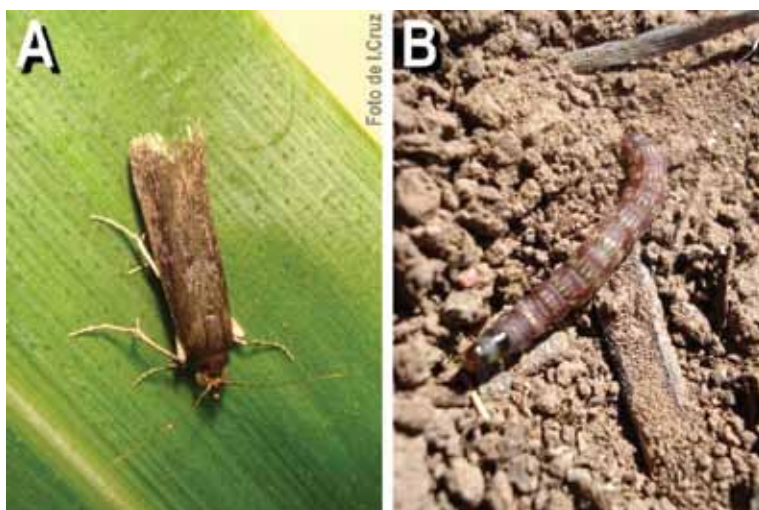


Figura 25. Mariposa (A) e lagarta-elasma (B)

As lagartas inicialmente se alimentam das folhas tenras do arroz, porém se dirigem depois para a região do colo da planta, pouco abaixo da superfície do solo, onde abrem um orifício transversal no colmo (Figura 26A). Enquanto se alimenta, a lagarta escava uma galeria pelo centro do colmo e, no lado de fora, constrói um abrigo com terra e outros detritos ligados com teia, que se prende no orifício de entrada da lagarta (Figura 26B) (RAMOS et al., 1981; FERREIRA, 2006). Um comportamento peculiar da lagarta-elasma é a reação violenta a possíveis agressores. Quando perturbada em seu abrigo, a lagarta movimenta-se vigorosamente, contorcendo-se e saltando para trás, na tentativa de se esquivar.

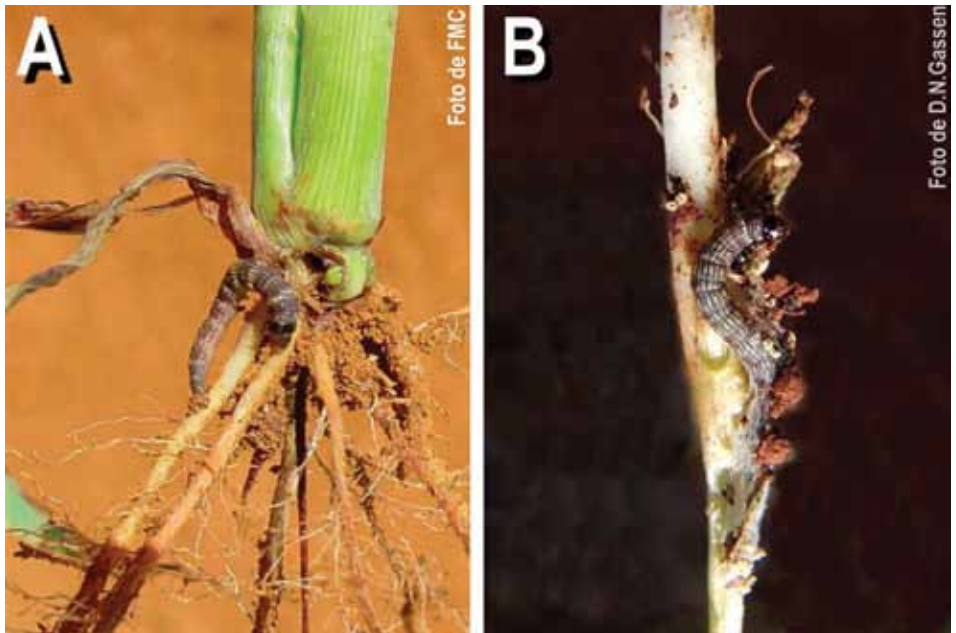


Figura 26. Planta de milho com orifício de entrada da lagarta-elasma (A) e lagarta construindo o abrigo na base de uma planta de soja (B)

O ataque na lavoura ocorre em reboleira, sendo que uma única lagarta pode atacar de cinco a dez colmos de arroz (NISHI, 2015). Plantas muito novas atacadas acabam secando, reduzindo o estande da lavoura. Quando o ataque ocorre em plantas já perfilhando, pode advir o sintoma de coração morto. Nas primaveras quentes e secas, a incidência de lagarta-elasma tende a ser mais intensa (FERREIRA, 2006).

O controle químico em pulverização nem sempre é eficaz, devido ao hábito do inseto, ora sob o solo, ora no interior do colmo. Portanto, o mais indicado é antecipar a inundação dos quadros logo após sua constatação, para que os danos não se expandam na área. Os danos no colmo são permanentes. Mesmo que um eventual controle contribua para a redução do número de lagartas, há de se avaliar a necessidade de replantio na área inicialmente atacada (RAMOS et al., 1981).

## 4.4 Curuquerê-dos-capinzais

### *Mocis latipes* (Guenée 1852)

Lepidoptera: Noctuidae

As mariposas do curuquerê-dos-capinzais têm 42mm de envergadura e são de coloração pardo-acinzentada, com uma linha pós-mediana que corta a base do triângulo formado pelas asas (Figura 27A). Essas mariposas dificilmente são vistas durante o dia, quando permanecem escondidas ou camufladas entre a palhagem.

Os ovos são postos sob as folhas e após 4 a 12 dias eclodem as lagartas, que vão para as folhas novas se alimentar. Passados 21 dias, as lagartas atingem mais de 50mm de comprimento, antes de empuparem. São lagartas do tipo “mede-palmo” cuja coloração é variável, do marrom-amarelado ao preto, geralmente listrada longitudinalmente, inclusive a cabeça (Figura 27B). As crisálidas se formam em casulos preparados pelas lagartas com restos de palha, nas plantas ou junto ao solo. Essa fase tem duração de 10 a 14 dias, quando emergem as novas mariposas (GALLO et al., 2002; FERREIRA, 2006; MARTÍNEZ GONZÁLEZ et al., 2006).

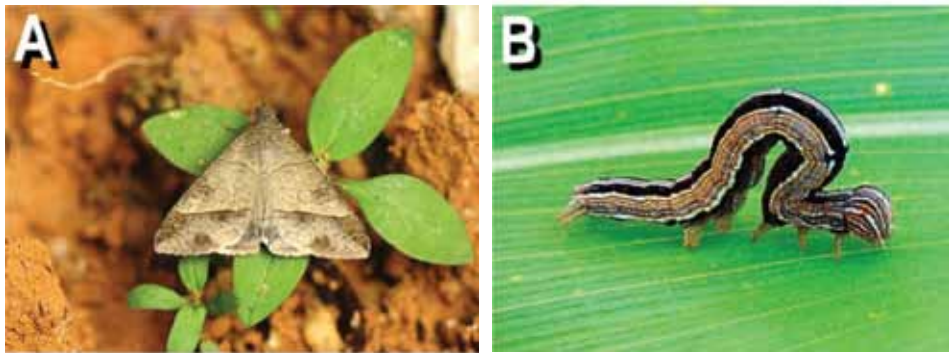


Figura 27. Mariposa (A) e lagarta (B) do curuquerê-dos-capinzais

O curuquerê-dos-capinzais tem inúmeros hospedeiros entre as gramíneas e pode ser praga em pastagens, lavouras de milho, sorgo, cana-de-açúcar e cereais de inverno (GALLO et al., 2002). A infestação das lavouras de arroz pelo curuquerê-dos-capinzais é rara e isso provavelmente se deve à presença da lâmina d'água sobre o solo. O modo de infestação da lavoura, que geralmente se inicia pelos capins nas taipas, e os danos ocasionados no arroz são similares àqueles reportados para a lagarta-militar. Ferreira (2006) menciona que a infestação média de 5,5 lagartas/m<sup>2</sup> ocasiona a perda de 100kg/ha de arroz com casca.

Dada a similaridade de ocorrência com a lagarta-militar, as medidas de manejo integrado podem ser as mesmas dispendidas para essa última (RAMOS et al., 1981).



## 4.5 Lagarta-enroladeira

### *Panoquina* spp.

#### Lepidoptera: Hesperidae

Borboletas da família Hesperidae são comuns nas áreas de lavoura de arroz irrigado, pois as lagartas normalmente se alimentam de gramíneas. Assim, algumas espécies podem adotar o arroz como hospedeiro (CARRILLO, 2007). Nesse sentido, há relatos da ocorrência de *Panoquina lucas* (F. 1793) em Cuba (NORRIS, 2017) e de *Panoquina ocola* (Edwards 1863) na Colômbia, Peru e Cuba (CARRILLO, 2007; NORRIS, 2017). A descrição da borboleta que ocorre nos arrozais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (OLIVEIRA et al., 2010) remete à espécie *P. ocola*, de ampla distribuição na América Latina.

Os adultos da lagarta-enroladeira são pequenas borboletas com cerca de 35mm de envergadura e asas marrom-escuras, com alguns triângulos translúcidos nas asas anteriores (Figura 28A). Voam ativamente durante o dia, em alta velocidade, à procura de flores para sugar o néctar. Uma característica peculiar deste grupo de borboletas é pousar com as asas desalinhadas, sendo que as asas anteriores formam um “V” sobre as posteriores.



Figura 28. Borboleta (A) e lagarta-enroladeira (B)

As lagartas são normalmente de coloração verde, com um par de estrias dorsais amareladas, cabeça cordiforme proeminente, verde com desenhos, e abdome delgado (Figura 28B). No seu completo desenvolvimento chegam a 40mm de comprimento. Não ocorrem expostas sobre as folhas, como as outras lagartas que surgem no arroz, mas encerradas dentro de um tubo formado com a folha enrolada (OLIVEIRA et al., 2003).

A ocorrência da lagarta-enroladeira nas lavouras de arroz é bem casual e não necessita de intervenção com medidas específicas de controle.



## 5 Considerações finais

Embora as lagartas desfolhadoras figurem como importantes pragas do arroz irrigado, a prática de campo tem mostrado que elas não são uma preocupação constante dos produtores de arroz catarinenses. Nos levantamentos anuais de safra promovidos pela Epagri, outras pragas como a bicheira-da-raiz e os percevejos figuram sempre entre as maiores preocupações desses produtores.

Em parte, essa menor preocupação pode ser devida ao sistema de cultivo pré-germinado, praticado extensivamente em Santa Catarina. Nesse sistema de cultivo a quadra de arroz permanece inundada desde antes da semeadura, e a lâmina d'água sobre o solo, que reflete as estrelas e clarão do luar, impele as mariposas para outros lugares. Dessa forma, tende a ser menor a incidência de lagartas nesse sistema.

Em parte, também se deve ao desconhecimento ou à falta de percepção da ocorrência desses insetos pelos agricultores. Muitas vezes as lavouras não são inspecionadas com a devida frequência e poucos dias são suficientes para que diminutas lagartas se transformem em grandes lagartas extremamente vorazes. Essa percepção tardia da incidência de lagartas acaba reduzindo as opções de manejo integrado à aplicação urgente de inseticidas.

Resta, portanto, aos produtores de arroz irrigado, ter o conhecimento das espécies de lagartas nocivas que podem ameaçar o cultivo e a vigilância quanto a sua ocorrência nas lavouras.



## Referências

BANDONG, J.P.; LITSINGER, J.A. Plant hosts of rice caseworm. **International Rice Research Newsletter**, v.9, n.2, p.20-21, 1984.

BUSATO, G.R.; GRÜTZMACHER, A.D.; GRACIA, M.S.; GIOLO, F.P.; ZOTTI, M.J.; STEFANELLO Jr., G.J. Biologia comparada de populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de milho e arroz. **Neotropical Entomology**, v.34, n.5, p.743-750, 2005.

BUSATO, G.R.; GRÜTZMACHER, A.D.; OLIVEIRA, A.C.; ZIMMER, P.D.; KOPP, M.M.; VIEIRA, E.A.; MALONE, G. Caracterização genética de populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) provenientes das culturas do arroz irrigado e milho no Rio Grande do Sul através da técnica de AFLP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003. p.377-379.

CAPINERA, J.L. **Fall armyworm**. University of Florida. 2005. Disponível em: < [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/fall\\_armyworm.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/fall_armyworm.htm) >. Acesso em: 25.maio.2017.

CARDOSO, R.A.; FARIAS, P.M.; VANTI, R.M. Levantamento populacional de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em campos de sementes de arroz irrigado no Sul de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/Sosbai, 2013. v.1. p.699-702.

CARRILLO, P.S.C. **Insectos y ácaros plagas del cultivo de arroz**. Tumbes: Universidad Nacional de Tumbes, 2007. 42p.

CORSEUIL, E.; SPECHT, A. Ocorrência de lagartas-rosca (Lepidoptera, Noctuidae, Noctuinae) no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9., Balneário Camboriú. **Anais e Ata...** Itajaí: Epagri/EEI, 2005. p.129-131.

COSTA, E.C.; LINK, D. Aspectos etológicos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em lavoura de arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 18., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1989. p.370-378.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; SILVA, R.B. **Uso de armadilha com feromônio sexual no processo de tomada de decisão para o controle de *Spodoptera frugiperda* (lagartado-cartucho) em milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 25p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 62).

DALE, D. Insect pests of the rice plant – their biology and ecology. In: HEINRICH, E.A. (ed). **Biology and management of rice insects**. New Delhi: Wiley Eastern, 1994. p.363-485.

DAS, G.; ISLAM, K.S.; JAHAN, M. Effect of nitrogen level on the extent of damage of rice caseworm, *Nymphula depunctalis* Gn. **Online Journal of Biological Sciences**, v.1, n.10, p.938-940, 2001.

FERREIRA, E. Fauna prejudicial. In: SANTOS, A.B.; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R.A. (eds). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 1.000p.

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J.A.F. **Controle integrado de pragas em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. n.p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica On Line, 44).

FERREIRA, E.; BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E.M.; BARRIGOSI, J.A.F. **Broca-do-colmo nos agroecossistemas de arroz do Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 42p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 114).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

GALVIS, Y.C.; GONZÁLES, J.; REYES, J. **Descripción y daño de los insectos que atacan al arroz en America Latina**. Cali: CIAT, 1982. 36p. (CIAT. Serie, 04SR-04.01).

GODOI, H.; BORA, D. Spatial distribution of *Nymphula depunctalis* Guenée larvae (Lepidoptera: Pyralidae), an early vegetative pest of *Oryza sativa* L. **Academic Journal of Entomology**, v.5, n.1, p.41-46, 2012.

GODOI, H.; BORA, D. High yielding rice cultivars, high rainfall and high humidity favour *Nymphula depunctalis* (Lepidoptera: Pyralidae) to reach major pest status: a study in Dhemaji district, Assam. **National Academy Science Letters**, v.36, n.5, p.469-475, 2013.

GRÜTZMACHER, A.D.; BUSATO, G.R.; GARCIA, M.S.; GIOLO, F.P.; ZOTTI, M.J.; NÖRNBERG, S.D. Preferência alimentar de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) provenientes das culturas do arroz irrigado e milho no agroecossistema de várzea, município de Pelotas, Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003a. p.409-411.

GRÜTZMACHER, A.D.; BUSATO, G.R.; GARCIA, M.S.; ZOTTI, M.J.; NÖRNBERG, S.D.; BANDEIRA, J.M.; MAGALHÃES, T.R. Susceptibilidade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) provenientes da cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, a inseticidas com diferentes modos de ação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003b. p.374-376.

GRÜTZMACHER, A.D.; GRÜTZMACHER, D.D.; PASCHOAL, M.D.F.; ROMAN, R.; FINATTO, J.A. Eficiência de diferentes inseticidas no controle da lagarta-da-folha *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do arroz irrigado.

- In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. v.2. p.121-123.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos**: um resumo de entomologia. 3 ed. São Paulo: Rocca, 2008. 440p.
- HAQ, M.; HAQUE, N.M.M.; KARIM, A.N.M. Incidence pattern of rice caseworm (*Nymphula* sp.). **Journal of Agriculture and Rural Development**, v.4, n.1-2, p.75-81, 2006.
- HEINRICHS, E.A.; BARRION, A.T. **Rice-feeding insects and selected natural enemies in West Africa**. Biology, ecology, identification. Los Baños: IRRI - WARDA, 2004. 242p.
- HICKEL, E.R. Flutuação populacional de mariposas da lagarta-boiadeira, *Nymphula* spp., em lavoura de arroz irrigado. **Agropecuária Catarinense**, v.27, n.3, p.74-77, 2014.
- HICKEL, E.R.; QUADROS, A.M.; ALVES, L.S. Horário de voo noturno das pragas do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 10., 2017, Gramado. **Anais eletrônicos...** Gramado: Sosbai, 2017. Disponível em: <<http://www.cbai2017.eventos.dype.com.br/site/anaiscomplementares2?AREA=7>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- IDALGO, T.D.N.; GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; FRIEDRICH, F.F.; PIRES, S.N. Toxicidade à *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae) de inseticidas piretroides empregados no controle de lagartas desfolhadoras na cultura do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/Sosbai, 2013. v.1. p.711-714.
- INSETOS e outros fitófagos. In: REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 31., 2016, Pelotas. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas: Sosbai, 2016. p.128-142.
- KNELL, R.J. Generation cycles. **Trends in Ecology and Evolution**, v.15, p.186-190, 1998.
- LIMA, M.P.L.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM JR., M.G.C.; MARQUES, E.J.; CORREIA, A.A. Bioatividade de formulações de nim (*Azadirachta indica* A. Juss, 1797) e de *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.6, p.1381-1389, 2010.
- LINK, D.; LINK, F.M. Avaliação do controle da lagarta da folha, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., 2005, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2005. v.2. p.43-45.
- LITSINGER, J.A.; BANDONG, J.P.; CHANTARAPRAPH, N. Mass rearing, larval behaviour and effects of plant age on the rice caseworm, *Nymphula depunctalis* (Guenée) Lepidoptera: Pyralidae. **Crop Protection**, v.13, n.7, p.494-502, 1994.

LUZ, P.C.; FRONZA, E.; SPECHT, A.; ILTECHENCO, J.; ZARO, M.P.; BARROS, N.M. Biologia de *Pseudaletia adultera* (Schaus, 1894) (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae) empregando azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) como dieta larval, em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. **Resumos...** Disponível em: <[http://www.seb.org.br/cbe2012/trabalhos/759/759\\_1.pdf](http://www.seb.org.br/cbe2012/trabalhos/759/759_1.pdf)>. Acesso em: 15.jan.2015.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, E.; BARRIOS SANROMÁ, G.; ROVESTI, L.; SANTOS PALMA, R. **Manejo integrado de plagas**. Manual práctico. Havan: Centro Nacional de Sanidad Vegetal, 2006. s.p. Disponível em: <https://www.ecured.cu>. Acesso em: 01.jun.2017.

MARTINS, J.F.S; GRÜTZMACHER, A.D.; CUNHA, U.S. Descrição e manejo integrado de insetos-pragas em arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES Jr., A.M. (eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 899p.

MASARO Jr., A.L.; LAU, D.; SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P.R.V.S. Pragas e métodos de controle. In: PIRES, J.L.F. (ed.). **Cultivo de trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. s.p. (Embrapa Trigo. Sistema de Produção, 4). Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistema\\_sdeproducaoif6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_state=normal&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3704&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicId=1314&p\\_p\\_mode=view](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_lifecycle=0&p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema_sdeproducaoif6_1ga1ceportlet&p_p_col_count=1&p_p_col_id=column-1&p_p_state=normal&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicId=1314&p_p_mode=view). Acesso em: 25.maio.2017.

NISHI, Y.P.Y. **Manual de cultivo de arroz irrigado en la colonia San Juan**. 16 años de experiencias de Caisy Ltda. Santa Cruz de la Sierra: Caisy, 2015. 144p.

NORRIS, T. **Butterflies of Cuba**. 2017. Disponível em: <http://www.butterfliesofcuba.com/panoquina-ocola---ocola-skipper.html>. Acesso em: 01.jun.2017.

OLIVEIRA, J.V. Eficiência do Micromite no controle da lagarta da folha *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003. p.372-373.

OLIVEIRA, J.V.; FIUZA, L.M.; SILVA, R.F.P.; DOTTO, G.; BARROS, J.I.; CREMONESE, J.L.; DIAS, R.B.O.; SOUSA, A.D.; COSTA, E.L.N.; LUCHO, A.P. Ocorrência de lepidópteros em lavouras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003. p.385-387.


OLIVEIRA, J.V.; FREITAS, T.F.S.; FIUZA, L.M.; MENEZES, V.G.; DOTTO, G. **Manual de insetos associados à cultura do arroz irrigado**. Cachoeirinha: IRGA, 2010. 56p. (IRGA. Boletim Técnico, 8).

PANTOJA, A. Artrópodos plaga relacionados con el arroz en America Latina. In: PANTOJA, A.; FISCHER, A.; CORREA-VICTORIA, F.; SANINT, L.R.; RAMÍREZ, A.; TASCÓN, E.; GARCIA, E. **MIP en arroz: manejo integrado de plagas** - artrópodos, enfermedades y malezas. Cali: Ciat, 1999. p.59-98.



- PATGIRI, P.; KHOOND, J.N. Biology of rice caseworm *Nymphula depunctalis* (Guenee). **Journal of the Agricultural Science Society of North-East India**, v.13, n.2, p.119-121, 2000.
- PATHAK, M.D. **Insect pests of rice**. Los Baños: IRRI, 1977. 68p.
- PATHAK, M.D.; KHAN, Z.R. **Insect pests of rice**. Manila: IRRI, 1994. 89p.
- PILLAI, K.S.; NAIR, M.R.G.K. Biology and habits of the rice case worm *Nymphula depunctalis* Guen. in Kerala. **Entomon**, v.4,.n.1,.p.13-16, 1979.
- PRANDO, H.F. Manejo de pragas em arroz irrigado. In: EPAGRI. **A cultura do arroz irrigado pré-germinado**. Florianópolis: Epagri, 2002. p.175-201.
- QUADROS, M.R.; BERLITZ, D.L.; KNAAK, N.; FIUZA, L.M. Efeitos do biopesticida Agree na lagarta-militar, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/Sosbai, 2013. v.1. p.695-698.
- RAMOS, M.G.; ZANINI NETO, J.A.; MOREL, D.A.; NOLDIN, J.A.; MARQUES, L.F.; MIURA, L.; SCHMITT, A.T.; FROSI, J.F.; ALTHOFF, D.A. **Manual de produção do arroz irrigado**. Florianópolis: Empasc/Acaresc, 1981. 225p.
- RAO, P.S.P.; PADHI, G. Varietal susceptibility to rice case worm *Nymphula depunctalis* Guenee and its behavior. **Oryza**, v.21, n.3, p.157-162, 1984.
- REISSIG, W.H.; HEINRICHS, E.A.; LITSINGER, J.A.; MOODY, K.; FIEDLER, L.; MEW, T.W.; BARRION, A.T. **Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical Asia**. Los Baños: IRRI, 1986. 410p.
- SALVADORI, J.R.; PARRA, J.R.P. Desempenho de *Pseudaletia sequax* (Lep.: Noctuidae) em dietas natural e artificiais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.12, p.1679-1686, 1990.
- SEVERO, D.O.; FREITAS, T.F.S.; OLIVEIRA, J.V.; THOM, G. Avaliação do dano da lagarta-da-panícula (*Pseudaletia* spp.) em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. P.351-353.
- TAGLIARI, M.S.; KNAAK, N.; OLIVEIRA, J.V.; FIUZA, L.M. Potencial inseticida de extratos de plantas medicinais à lagarta militar, *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003. p.369-371.
- WAY, M.O. Rice arthropod pests and their management in the United States. In: SMITH, C.W.; DILDAY, R.H. (ed.). **Rice**. Origin, history, technology, and production. Hoboken: John Wiley, 2003. p.437:456.



 [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)

 Epagri

 Epagri

 @EpagriOficial

 Epagri



**FAPESC**

FUNDAÇÃO DE AMPARO À  
PESQUISA E INOVAÇÃO DO  
ESTADO DE SANTA CATARINA