

## Bioecologia, monitoramento e controle de *Drosophila suzukii* na cultura do morangueiro



ISSN 1516-8840

Outubro, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Documentos**398

## **Bioecologia, Monitoramento e Controle de *Drosophila suzukii* na Cultura do Morangueiro**

*Dori Edson Nava  
Marcos Botton  
Daniel Bernardi  
Felipe Andreazza  
Cleber Antonio Baronio*

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

**Comitê de Publicações da Unidade Responsável**

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária-Executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Apes Falcão Perera, Daniel Marques Aquini, Eliana da Rosa Freire Quincozes, Marilaine Schaun Pelufê.*

Revisão de texto: *Eduardo Freitas de Souza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Jaqueline Jardim (estagiária)*

Foto de capa: *Paulo Lanzetta*

**1ª edição**

1ª impressão (2015): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

B615 Bioecologia, monitoramento e controle de *Drosophila suzukii* na cultura do morangueiro / Dori Edson Nava... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.  
28 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 678-2518, 398).

1. Praga de planta. 2. Inimigo natural. 3. Morango.  
4. Entomologia. I. Nava, Dori Edson. II. Botton, Marcos.  
III. Bernardi, Daniel. IV. Andreazza, Felipe. V. Baronio,  
Cleber Antonio. VI. Série.

---

634.75 - CDD

©Embrapa 2015

# **Autores**

## **Dori Edson Nava**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Marcos Botton**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.

## **Daniel Bernardi**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc., bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Felipe Andreazza**

Aluno de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Cleber Antonio Baronio**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc., aluno de doutorado da Universidade Federal de Pelotas Pelotas, RS.



# Apresentação

O Brasil ocupa a terceira posição no ranking mundial de produção de frutas. A produção é diversificada devido às condições climáticas do País, que permitem produzir frutas tropicais, subtropicais e temperadas. A maior parte da produção tem como destino o mercado interno e apenas 2,5% destinam-se à exportação.

Com a globalização da economia e as dificuldades de monitoramento das fronteiras brasileiras, a produção agrícola está vulnerável a diversos problemas fitossanitários. A fruticultura tem sido um dos setores mais afetados pelo registro de novas pragas, que aumentam os custos de produção e comprometem a qualidade das frutas devido às injúrias causadas, e pelo maior risco da presença de resíduos de inseticidas utilizados para o seu controle, além de dificultar as exportações devido às barreiras quarentenárias. Dentre essas pragas, as moscas-das-frutas têm sido uma ameaça constante.

Historicamente, a primeira espécie registrada no País foi a mosca do mediterrâneo, *Ceratitis capitata*, em 1901. Quase 100 anos depois, em 1996, foi registrada a ocorrência da mosca da carambola, *Bactrocera*

*carambolae*, no Estado do Amapá, e em 1999 foi detectado *Zaprionus indianus*, em São Paulo. Diferentemente das duas primeiras espécies, que são tefritídeos, *Z. indianus* é um drosofilídeo, mas causa os mesmos danos nos frutos. Em 2013, no Rio Grande do Sul, foi confirmada a presença da drosófila da asa manchada *Drosophila suzukii*, considerada uma das principais pragas das chamadas “pequenas frutas”, que incluem morango, mirtilo, amora-preta, framboesa e cereja, mas a drosófila da asa manchada também ataca outras frutíferas, como videira, nectarineira, pessegueiro, entre outros. No Brasil, já foram constatadas perdas em morango e teme-se que o inseto possa se adaptar às nossas condições e causar perdas econômicas significativas em outros cultivos.

Dada a tradição da Embrapa Clima Temperado e da Embrapa Uva e Vinho em pesquisas sobre morangueiro, este documento tem o objetivo de disponibilizar informações sobre a identificação, a bioecologia e as estratégias para o monitoramento e controle da drosófila da asa manchada, baseadas nos trabalhos realizados em outros países e nas pesquisas conduzidas pelos autores do texto.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Morfologia e bioecologia</b> .....	11
<b>Danos</b> .....	15
<b>Condições favoráveis para o desenvolvimento</b> .....	15
<b>Monitoramento</b> .....	16
<b>Controle</b> .....	18
<b>Considerações finais</b> .....	20
<b>Referências</b> .....	21





# Bioecologia, monitoramento e controle de *Drosophila suzukii* na cultura do morangueiro

---

*Dori Edson Nava*

*Marcos Botton*

*Daniel Bernardi*

*Felipe Andreazza*

*Cleber Antonio Baronio*

## Introdução

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões, sendo a espécie do grupo das pequenas frutas de maior expressão econômica (OLIVEIRA et al., 2005). Mundialmente são cultivados cerca de 242.000 ha (FAO, 2014), sendo que, no Brasil, a área plantada é de 3800 hectares, com produção concentrada nos estados de Minas Gerais (1700 ha), Rio Grande do Sul (1000 ha), São Paulo (600 ha), Paraná (380 ha) e Santa Catarina (120 ha), que são considerados os principais produtores (IBGE, 2014; SILVEIRA; GUIMARÃES, 2014; REISSER JUNIOR et al., 2015).

Por ser uma cultura de produção intensiva em regiões com microclima adequado ao estabelecimento de pragas e doenças, frequentemente há a necessidade de adoção de medidas de controle (FADINI et al., 2006). No caso de insetos-praga e ácaros-praga, merecem destaque a ocorrência do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), o pulgão verde do morangueiro *Chaetosiphon fragaefolli* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae), tripes *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), a broca-do-morangueiro *Lobiopa insularis* (Castelnau, 1840) (Coleoptera: Nitidulidae) e lagartas (ex. *Spodoptera frugiperda*, *S. eridania* e *Helicoverpa* spp.) (Lepidoptera: Noctuidae) (ZAWADNEAK et al., 2014).

Nos últimos anos, a praga *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae), originária da Ásia e também conhecida como Drosófila da Asa Manchada (DAM) ou “Spotted Wing Drosophila” (SWD), passou a ser responsável por danos importantes na cultura em diferentes países (DREVES et al., 2009; WALSH et al., 2010). A DAM foi descrita por Matsumura, em 1931, e os primeiros registros de danos foram feitos por Kanzawa (1939), no Japão. Devido ao tamanho reduzido e à elevada polifagia (capacidade de atacar diferentes espécies de frutas com pele fina), a *D. suzukii* se expandiu rapidamente, causando prejuízos importantes em diversos países, incluindo Estados Unidos (WALSH et al., 2010; BURRACK et al., 2012), Canadá, México, países da Europa (Espanha, Portugal, França, Itália, Suíça e Eslovênia) (CINI et al., 2012) e da América do Sul (DEPRA et al., 2014), ocasionando danos econômicos em diversas frutíferas, especialmente nas chamadas “pequenas frutas” (BOLDA et al., 2010; GOODHUE et al., 2011; BURRACK et al., 2013; LEE et al., 2015). No Brasil, a identificação da espécie foi feita em 2013, a partir de insetos coletados em um horto florestal do município de Capão do Leão, RS (SOUZA et al., 2013) e em reservas biológicas de Santa Catarina (RAMIREZ et al., 2013). Em 2014, a espécie foi relatada atacando frutos de morangueiro no município de Vacaria, RS (SANTOS, 2014a; SANTOS, 2014b). A rápida dispersão e os prejuízos identificados na cultura do morangueiro podem ser resultados da importação de frutos hospedeiros infestados com ovos da praga (SCHLESENER et al., 2014).

A DAM é uma ameaça ao cultivo do morangueiro, principalmente na região Sul do Brasil, uma vez que a região possui clima (temperatura e umidade) adequado ao desenvolvimento da espécie, conforme verificado nos EUA (EMILJANOWICZ et al., 2014), além de haver relatos de perdas na produção de 80 a 100% quando não são adotadas estratégias de controle (BURRACK, 2012; GRASSI et al., 2014). Uma das principais dificuldades para o manejo da DAM diz respeito à possibilidade das fêmeas atacarem frutos maduros sem lesão prévia, ao contrário de outros drosofilídeos que somente ocorrem em frutos já danificados (RENKEMA et al., 2013). Esse fato, associado à colheita

diária das frutas, restringe de maneira significativa as estratégias de controle, principalmente o emprego de inseticidas, devido ao elevado risco da presença de resíduos tóxicos. Como *D. suzukii* é uma praga nova na cultura do morangueiro no Brasil, informações sobre a bioecologia da espécie são fundamentais para implementação de um programa emergencial de manejo.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar informações sobre a identificação, bioecologia e estratégias para o monitoramento e controle da Drosófila da Asa Manchada na cultura do morangueiro.

## Morfologia e bioecologia

### Ovos

As fêmeas de *D. suzukii* ovipositam no interior de frutos maduros ou próximos ao início da maturação. Esse fato somente é possível devido à presença de um ovipositor serrilhado (Figura 1A), o qual auxilia na identificação da espécie (DREVES et al., 2009). Os ovos apresentam coloração branca, medindo 0,6 mm de comprimento com dois filamentos finos de coloração branca (2 mm) utilizados para a respiração, os quais são posicionados externamente à superfície do fruto (DAVIS et al., 2010) (Figura 1B). O período embrionário é de 1,4 dia à temperatura de 22° C (Tabela 1).

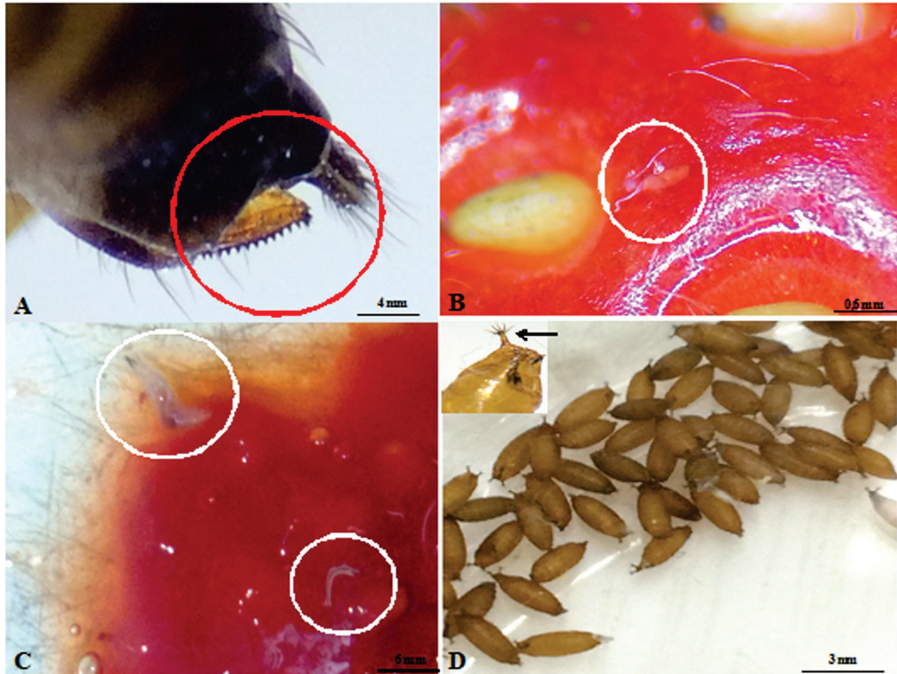
### Larvas

As larvas apresentam coloração branco-leitosa, forma cilíndrica, com comprimento de 6 mm, duas peças bucais negras na parte anterior e dois estigmas formando um filamento na extremidade posterior (Figura 1C) (WALSH et al., 2011). As larvas alimentam-se exclusivamente da polpa dos frutos e passam por três instares com duração de seis dias na temperatura de 22 °C (Tabela 1)

## Pupas

Apresentam inicialmente coloração amarelo-acinzentada e, posteriormente, adquirem tonalidades acastanhadas, quando se tornam endurecidas. Medem de 2 a 3 mm de comprimento e possuem forma cilíndrica com um par de “filamentos” na extremidade com aproximadamente 1 mm (Figura 3D) (WALSH et al., 2011). A fase de pupa dura aproximadamente 5,8 dias (Tabela 1), ocorrendo geralmente no interior dos frutos, mas também podendo ser encontrados no solo (DAVIS et al., 2010).

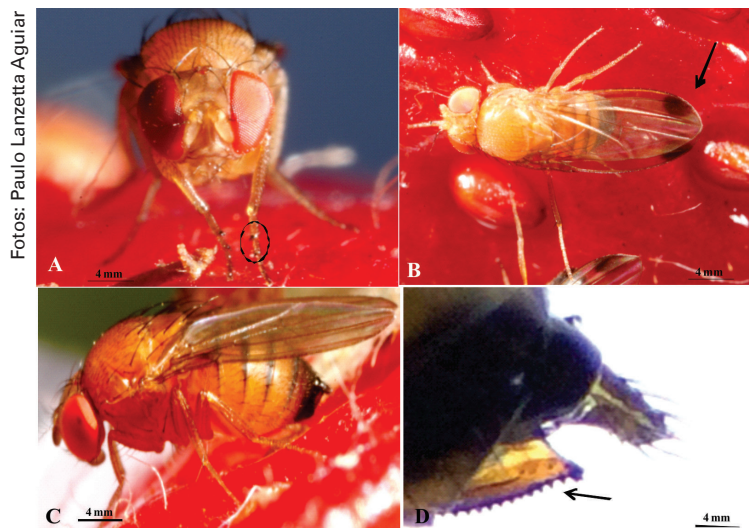
Fotos: Felipe Andrezza



**Figura 1.** Aspectos das diferentes fases de desenvolvimento de *Drosophila suzukii*. (A) Aparelho ovipositor serrilhado das fêmeas; (B) ovo depositado no interior de fruto de morango com destaque para o filamento respiratório na superfície do fruto; (C) larvas no interior do fruto de morango (círculo), indicando as duas peças bucais negras na parte anterior da larva; (D) pupa com estigma na extremidade (seta).

## Adultos

Os adultos de *D. suzukii* caracterizam-se por apresentar tamanhos diferentes, sendo os machos menores que as fêmeas e medindo 3 e 4 mm de comprimento, respectivamente (Figura 2A). Os machos se caracterizam pela presença de dois “pentec” com 3 a 6 proeminências semelhantes a espinhos nas tíbias das pernas anteriores e de duas manchas escuras nas asas anteriores (Figura 2B) e (CALABRIA et al., 2012). As fêmeas não apresentam manchas escuras nas asas (Figura 2C), sendo identificadas pela presença do ovipositor serrilhado (Figura 2D) (LIBURD; INGLESIAS, 2013). As fêmeas de *D. suzukii* apresentam longevidade média de 79,5 dias (Tabela 1), podendo completar 13 gerações por ano à temperatura de 22° C, com uma fecundidade total média de 635,6 ovos durante o ciclo de vida (Tabela 1) (EMILJANOWICZ et al., 2014).



**Figura 2.** Aspectos morfológicos de *Drosophila suzukii*. (A) macho: presença de dois “pentec” (círculo) na tíbia das pernas anteriores (seta) e (B) manchas escuras nas asas anteriores (seta); (C) fêmeas sem a presença de manchas escuras nas asas anteriores e (D) ovipositor serrilhado (seta).

**Tabela 1.** Parâmetros biológicos (média ± erro padrão) de *Drosophila suzukii* criada em dieta artificial em condições controladas: Temperatura (22 °C), umidade relativa (70%) e fotofase (15 horas).

Parâmetros Biológicos	Valores <sup>a</sup>
Duração da fase de ovo (dias)	1,4 ± 0,08
Duração da fase larval (dias)	6,0 ± 0,2
Duração da fase de pupa (dias)	5,8 ± 0,05
Duração do período ovo-adulto (dias)	12,2 ± 0,2
Duração da longevidade fêmea (dias)	79,5 ± 4,86
Fecundidade total (n° de ovos/fêmea)	635,6
Duração do ciclo total (ovo-adulto) (dias)	86,0 ± 4,25

<sup>a</sup>Fonte: EMILJANOWICZ et al. (2014).

Em monitoramento realizado na cultura do morangueiro, outras espécies de drosofilídeos têm sido encontrados, além de *D. suzukii*. Nesse caso, merecem destaque *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Figura 3), e *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830. No município de Pelotas, *Zaprionus indianus* tem sido observado infestando frutos de morango, sendo que essa espécie se diferencia por apresentar linhas branco-prateadas longitudinalmente na parte superior do tórax e duas nas laterais do tórax (Figura 3), sendo considerada uma praga primária na cultura da figueira. Tanto *Z. indianus* como *D. melanogaster* são consideradas oportunistas na cultura do morangueiro, atacando frutos previamente danificados pela *D. suzukii* ou mesmo por outras pragas, sem possuir a capacidade de ovipositar em frutos íntegros como ocorre com a *D. suzukii* (RENKEMA et al., 2013).

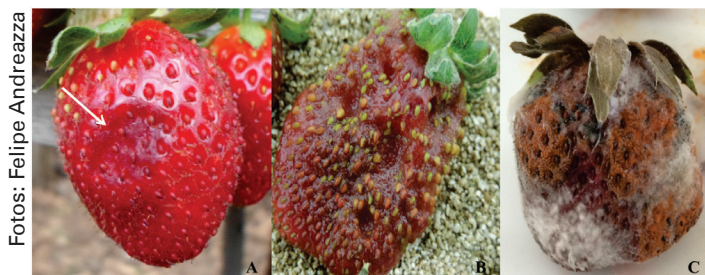
Foto: Daniel Bernardi



**Figura 3.** Adulto de *Zaprionus indianus* com listras longitudinais branco-prateadas no tórax sobre uma folha de morangueiro.

## Danos

Tanto os adultos como as larvas de *D. suzukii* causam danos nos frutos. As fêmeas ocasionam danos por meio da perfuração na superfície dos frutos para realizar a oviposição (puncturas), e as larvas consomem a polpa das frutas (DREVES et al., 2009; BOLDA et al., 2010; RENKEMA et al., 2013; SANTOS, 2014a) (Figura 4A). As larvas também possuem o comportamento de realizar consecutivas e frequentes aberturas na epiderme do fruto, de dentro para fora, formando galerias para posterior saída dos adultos emergentes das pupas no interior do fruto. Assim como os ferimentos provocados pela oviposição das fêmeas permitem a entrada de fitopatógenos, ampliando as perdas de produção (DREVES et al., 2009; BOLDA et al., 2010) (Figura 4B e C), além de liberar voláteis que servem para atrair outras espécies de insetos drosofilídeos e/ou nitidulídeos (DREVES et al., 2009; RENKEMA et al., 2013; SANTOS et al., 2014b).



**Figura 4.** Danos ocasionados por *Drosophila suzukii* em morango. (A) frutos com áreas amolecidas (seta) após a oviposição; (B e C) deterioração e, posteriormente, contaminação por microrganismos.

## Condições favoráveis para o desenvolvimento

A ocorrência de altas infestações de *D. suzukii* está relacionada com dois fatores principais: disponibilidade de hospedeiros alternativos ao morangueiro para sua multiplicação e temperatura e umidade da região, como verificado nos EUA (WALSH et al., 2011; EMILJANOWICZ et al., 2014; IORIATTI et al., 2015). A temperatura



ideal para o desenvolvimento do ciclo biológico de *D. suzukii* é de 22 °C (EMILJANOWICZ et al., 2014). No entanto, o inseto consegue sobreviver em temperaturas baixas, podendo os adultos passar por um estado de hibernação (KANZAWA, 1939). Temperaturas acima de 30 ou abaixo de 0 °C provocam a paralisia das atividades biológicas (WALSH et al., 2011; TOCHEN et al., 2014). A baixa umidade do ar e do solo, por outro lado, pode provocar a dissecação dos insetos (pupas e adultos recém-emergidos), dificultando a distribuição da espécie nos pomares, o que resulta, por consequência, em uma menor infestação da praga nas regiões mais quentes e secas (WALSH et al., 2011). Esses fatores contribuem para uma menor infestação e danos de *D. suzukii* em frutos de morango cultivados em sistema de túnel baixo. Estudos dessa magnitude devem ser realizados para o melhor entendimento do comportamento da praga nos diferentes sistemas de cultivos.

## Monitoramento

O monitoramento da *D. suzukii* é fundamental para definir a presença da espécie no cultivo. É importante conhecer toda a área no entorno do cultivo do morangueiro, na medida em que a existência de outros hospedeiros (ex. mirtilheiro, araçazeiro, pitangueira, amoreira, entre outras) pode ser fator multiplicador da espécie (BAKER et al., 2010). Para realizar o monitoramento da DAM, recomenda-se o emprego de armadilhas contendo atrativo alimentar (BASOALTO et al., 2013; CHA et al., 2014; RENKEMA et al., 2014; BASER et al., 2015; IORIATTI et al., 2015) (Figura 5A). A colocação das armadilhas para o monitoramento dos adultos deve ter início antes do amadurecimento dos frutos. Diferentes tipos de armadilha foram avaliados no exterior para o monitoramento dos adultos de *D. suzukii* (EDWARDS et al., 2012; RENKEMA et al., 2014; IORIATTI et al., 2015). Uma das mais eficazes é a DROSO-TRAP (EDWARDS et al., 2012; RENKEMA et al., 2014) (Figura 5A). Essa armadilha ainda não está sendo comercializada no Brasil, motivo pelo qual se recomenda o monitoramento com armadilhas confeccionadas a partir de potes plásticos ou garrafas “pet” com

tampa, contendo de 5 a 7 furos na parte exterior com dimensões de 1,8 cm de diâmetro, equidistantes entre si no perímetro do frasco e posicionados na parte superior dos recipientes (SANTOS et al., 2014b) (Figura 5B). Como atrativo, recomenda-se o emprego de 100 ml de vinagre de maçã com adição de gotas de detergente neutro para diminuir a tensão superficial do líquido e impedir a fuga dos insetos (EDWARDS et al., 2012; LEE et al., 2013; CHA et al., 2014; RENKEMA et al., 2014; SANTOS, 2014b; BASER et al., 2015) (Figura 5B e C). As armadilhas devem ser vistoriadas duas vezes por semana, verificando-se a presença dos adultos (SANTOS, 2014b) e substituindo o atrativo semanalmente (LIBURD; INGLESIAS, 2013). Devem ser utilizadas pelo menos duas armadilhas em cada área de cultivo com até 0,5 ha, aumentando-se proporcionalmente ao aumento da área cultivada.

O monitoramento também pode ser feito de forma complementar, observando-se a presença de ovos com auxílio de uma lupa (20x de aumento) ou de larvas. Para tanto, mergulha-se os frutos de morango em solução salina (10%, v/v) com adição de 5 g de sal (uma colher de sopa) em 250 mL de água morna (temperatura de 50 - 60°C). Essa solução vai permitir que as larvas flutuem na superfície da solução enquanto os frutos ficam submersos, facilitando a contagem das larvas (SANTOS, 2014c).

Fotos: Felipe Andrezza



**Figura 5.** Armadilha para o monitoramento de *Drosophila suzukii* confeccionadas a partir de garrafas "pet".

## Controle

### Físico

O emprego de rede de exclusão com malha de 0,8 mm a 0,98 mm, em cobertura total de plantas, tem reduzido a infestação de *D. suzukii* em até 80% em pomares de mirtilo (KAWASE et al., 2007) e cereja (100%) (GRASSI; PALLAORO, 2012) (Figura 6A e B). Essa técnica pode ser adotada no cultivo semi-hidropônico de morangueiro (Figura 6C e 6D), visando reduzir a entrada da praga no interior do cultivo.

Fotos: Paulo Lanzetta



**Figura 6.** Controle físico de *Drosophila suzukii* por meio de rede de exclusão em diferentes culturas. (A e B) em cultivo de cereja (Itália) (IORIATTI et al., 2015) e (C e D) em cultivo semi-hidropônico de morangueiro.

## Cultural

Para esse método de controle, as seguintes medidas devem ser adotadas:

a) reduzir o intervalo entre a colheita dos frutos, o que permite a retirada ou eliminação dos frutos maduros (mais suscetíveis ao ataque da praga) ou estragados da área de cultivo (LIBURD; INGLESIAS, 2013);

b) destruir os frutos descartados, enterrando-os no solo a uma profundidade mínima de 20 cm da superfície. Outras alternativas incluem a maceração dos frutos, e sua destruição em superfície para a exposição direta ao sol, ou o ensacamento dos frutos em sacos plásticos deixando-os ao sol por um período de três dias (WALSH et al., 2011). Esses procedimentos visam à eliminação dos insetos em diferentes fases de desenvolvimento;

c) eliminar as folhas velhas das plantas de morangueiro, melhorando o arejamento, a penetração da luz e a diminuição da umidade das plantas, uma vez que *D. suzukii* prefere zonas abrigadas e úmidas (FRANCO, 2013).

## Biológico

Em outros países, foram identificadas larvas de *D. suzukii* parasitadas por *Leptopilina heterotoma* (Thomson) (Hymenoptera: Figitidae) e pupas por *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Trichopria drosophilae* (Perkins) (Hymenoptera: Diapriidae) e *Asobara* (Hymenoptera: Braconidae) com potencial de uso para o controle da praga (BROWN et al., 2013; KASUYA et al., 2013; ROSSI STACCONI et al., 2013; NOMANO et al., 2015; STACCONI et al., 2015). Também foram registrados os predadores *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) e *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae) em condições naturais (BREWER et al., 2011). Outra alternativa para o manejo biológico de *D. suzukii* é a

utilização de fungo *Beauveria bassiana* (SANTOS, 2014b). Estudos preliminares demonstraram que a associação desses agentes de controle podem ser promissoras para o controle da praga (WOLTZ et al., 2015). No Brasil, parasitoides da ordem Hymenoptera (Figitidae) já foram encontrados associadas a *D. suzukii* na cultura do morangueiro, estando esses em fase de identificação em nível de espécie.

## Químico

Não existem inseticidas registrados especificamente para o controle de *D. suzukii* na cultura do morangueiro no Brasil (AGROFIT, 2015). No entanto, dentre os inseticidas autorizados para uso na cultura, os piretroides (lambdacialotrina e fempopatrina) e o espinetoran são eficazes no controle dos adultos da praga. De maneira emergencial, esses inseticidas podem ser utilizados para reduzir a pressão da praga nos locais infestados em intervalos de aplicação de 5 a 7 dias, respeitando o período de carência de 3 dias (AGROFIT, 2015). A azadiractina, empregada no controle de ácaros, auxilia na redução da infestação, atuando como repelente dos adultos por 96 horas. A mortalidade dos adultos ocasionada pela aplicação do produto é de no máximo 40%.

## Considerações finais

Por se tratar de uma praga recentemente introduzida no Brasil, as informações contidas nessa circular têm como objetivo auxiliar no manejo emergencial de *D. suzukii* na cultura do morangueiro. O inseto também é praga-chave das chamadas “pequenas frutas”, destacando-se, além do morangueiro, o mirtilo, a amora-preta, a cereja e a framboesa, embora possa ocorrer em algumas frutas de caroço (destaque para nectarina e videira), principalmente quando existem lesões prévias causadas por outros agentes. Acredita-se que as medidas de manejo indicadas nesta circular auxiliarão os produtores de morangueiro a manejar a espécie até que informações específicas de pesquisa sejam desenvolvidas.

# Referências

AGROFIT. 2015. Sistema de Agrotóxico Fitossanitário. 2015. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 10 maio 2015.

BAKER, R.; BAUFLED, P.; GRASSI, A.; GUITIÁN, J. M.; HAUSER, M.; HUEPPELSHEUSER, T.; KNIGHT, J.; REYNAUD, P.; SUNLEY, R.; PETTER, F. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). Spotted Wing Drosophila. 2010. Disponível em: <[https://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/insects/Drosophila\\_suzukii\\_factsheet\\_12-2010.pdf](https://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/Drosophila_suzukii_factsheet_12-2010.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2015.

BASER, N.; OUANTAR, M.; BROUTOU, O.; LAMAJ, F.; VERRASTRO, V.; PORCELLI, F. First finding of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in Apulia, Italy, and its population dynamics throughout the year. **Fruits**, v. 70, p. 1-6, 2015.

BASOALTO, E.; HILTON, R.; KNIGHT, A. Factors affecting the efficacy of a vinegar trap for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 137, p. 561-570, 2013.

BOLDA, M. P.; GOODHUE, R. E.; ZALOM, F. G. Spotted wing drosophila: potential economic impact of newly established pest. **Agricultural and Resource Economics Update**, v. 13, n. 3, p. 5-8, 2010.

BREWER, L. J.; WALTON, V.; DREVES, A.; SHEARER, P.; ZALOM, F.; WALSH, D. **Biology and management of spotted wing drosophila on small and stone fruits**: Year 1 reporting cycle. Corvallis: Oregon State University. Department of Horticulture, 2011. Disponível em: <[http://spottedwing.org/system/files/Spotted\\_Wing\\_booklet-11-2.pdf](http://spottedwing.org/system/files/Spotted_Wing_booklet-11-2.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2015.

BROWN, P. H.; SHEARER, P. W.; MILLER, J. C.; THISTLEWOOD, H. M. A. The discovery and rearing of a parasitoid (Hymenoptera: Pteromalidae) associated with spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* in Oregon and British Columbia. In: ESA ANNUAL MEETINGS, 2013, Austin. [**Proceedings...**] n. 0325. Disponível em: <<https://esa.confex.com/esa/2011/webprogram/Paper59733.html>>. Acesso em: 02 out. 2014.

BURRACK, H. J.; SMITH, J. P.; PFEIFFER, D.; KOEHLER, G.; LAFOREST, J. Using volunteer-base networks to track *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) an invasive pest of fruit crops. **Journal Integrate Pest Management**, v. 3, p. 1-5, 2012.

BURRACK, H. J.; FERNANDEZ, G. E.; SPIVEY, T.; KRAUSA, D. A. Variation in selection and utilization of host crops in the field and laboratory by *Drosophila suzukii* Matsumara (Diptera: Drosophilidae), an invasive frugivore. **Pest Management Science**, v. 69, p. 1173–1180, 2013.

CALABRIA, G.; MÁCA, J.; BÄCHLI, G.; SERRA, L.; PASCUAL, M. First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. **Journal of Applied Entomology**, v. 136, p. 139–147, 2012.

CHA, D. H.; ADAMS, T.; WERLE, C. T.; SAMPSON, B. J.; ADAMCZYK, J. J.; ROGG, H.; LANDOLT, P. J. A four-component synthetic attractant for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) isolated from fermented bait headspace. **Pest Management Science**, v. 70, p. 324-331, 2014.

CINI, A.; IORIATTI, C.; ANFORA, G. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. **Bulletin of Insectology**, v. 65, n. 1, p. 149-160, 2012.

DAVIS, R. S.; ALSTON, D.; COREY, V. Spotted Wing *Drosophila*. **Utah Pests Fact Sheet** (Utah State University Extension). Sept. 2010. Disponível em: <<http://extension.usu.edu/files/publications/publication/ent-140-10.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.

DEPRA, M.; POPPE, J. L.; SCHMITZ, H. J.; TONI, D. C. de; VALENTE, V. L. S. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the South American continent. **Journal Pest Science**, v. 87, p. 379–383, 2014.

DREVES, A. J.; WALTON, V.; FISHER, G. **A new pest attacking healthy ripening fruit in Oregon**: Spotted Wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii* (Matsumura). OSU Extension Service, Corvallis, Oct. 2009. Disponível em: <<http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/13090>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

EDWARDS, D. L.; LEE, J.; BRUCK, D. J. Spotted Wing *Drosophila* Monitoring: Building a Better Fly Trap. In: ANNUAL PACIFIC NORTHWEST INSECT MANAGEMENT CONFERENCE, 71., 2012, Portland. **Research Reports**. Section I, Invasive & Emerging Pests. p. 30-34. Disponível em: <[http://www.ipmnet.org/PNWIMC/2012\\_PNW-Conference\\_Proceedings%20and%20Agenda.pdf](http://www.ipmnet.org/PNWIMC/2012_PNW-Conference_Proceedings%20and%20Agenda.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2014.

EMILJANOWICZ, L. M.; RYAN, G. R.; LANGILLE, A.; NEWMAN, J. Development, reproductive output and population growth of the fruit fly pest *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on artificial diet. **Journal of Economic Entomology**, v. 107, p. 1392–1398, 2014.

FADINI, M. A. M.; VENZON, M.; OLIVEIRA, H. G. de; PALLINI, A. **Manejo integrado das principais pragas do morangueiro**. In: CARVALHO, S.



P. de (Coord.). Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. p. 81-95.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). **Statistical Databases**: Agricultural Production. 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 13 maio 2015.

FRANCO, A. M. *Drosophila suzukii* chegou a Portugal com ataque à framboesa. Sanidade Pequenos frutos. **Voz do Campo**, v. 36, n. 158, fev. 2013.

GOODHUE, R. E.; BOLDA, M.; FARNSWORTH, D.; WILLIAMS, J. C.; ZALOM, F. G. Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs. **Pest Management Science**, v. 67, n. 11, p. 1396-1402, 2011.

GRASSI, A.; ANFORA, G.; MAISTRI, S.; MADDALENA, G.; CRISTOFARO, A.; SAVINI, G. IORIATTI, C. Development and efficacy of Droskidrink, a food bait for trapping *Drosophila suzukii*. In: Workshop on Integrated Soft Fruit Production Pergine Valsugana, 8., Trento, 2014. **Book of Abstracts**. Disponível em: <<http://eventi.fmach.it/lobc/Abstract-Manuscript-submission>>. Acesso em: 19 maio 2015.

GRASSI, A.; PALLAORO, M. *Drosophila suzukii*, a revolution for soft fruits in Trentino. ECOFRUIT INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC FRUIT-GROWING, 15., 2012. **Proceedings for the conference**. 2012. p. 179-186.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Censo Agropecuário. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protab1.asp?c=819&z=p&o=2&i=P>>. Acesso em: 10 maio 2015.

IORIATTI, C.; WALTON, V.; DALTON, D.; ANFORA, G.; GRASSI, A.; MAISTRI, S.; MAZZONI, V. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)

and its potential impact to wine grapes during harvest in two cool climate wine grape production regions. **Journal of Economic Entomology**, v. 4, p. 1–8, 2015.

KANZAWA, T. Studies on *Drosophila suzukii* Mats. Kofu, Yamanashi Agricultural Experiment Station 49 pp. Abstract. **Review of Applied Entomology**, v. 29, p. 622, 1939.

KASUYA, N.; MITSUI, H.; IDEO, S.; WATADA, M.; KIMURA, M. Ecological, morphological and molecular studies on *Ganaspis individuals* (Hymenoptera: Figitidae) attacking *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Applied Entomology and Zoology**, v. 48, p. 87–92, 2013.

KAWASE, S.; UCHINO, K.; TAKAHASHI, K. Control of cherry *Drosophila*, *Drosophila suzukii*, injurious to blueberry. **Plant Protection**, v. 61, p. 205-209, 2007.

LEE, J. C.; DREVES, A. J.; CAVE, A. M.; KAWAI, S.; ISAACS, R.; MILLER, J. C.; VANTIMMEREN, S.; BRUCK, D. J. Infestation of wild and ornamental noncrop fruits by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 3, p. 1–13, 2015.

LEE, J. C.; SHEARER, P. W.; BARRANTES, L. D.; BEERS, E. H.; BURRACK, H. J.; DALTON, D. T.; DREVES, A. J.; L GUT, J.; HAMBY, K. A.; HAVILAND, D. R.; ISAACS, R.; NIELSEN, A. L.; RICHARDSON, T.; RODRIGUEZ-SAONA C. R.; STANLEY, C. A.; WALSH, D. B.; WALTON, V. M.; YEE, W. L.; ZALOM, F. G.; BRUCK, D. J. Trap designs for monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Environmental Entomology**, v. 42, p. 1123–1453, 2013.

LIBURD, O. E.; INGLESIAS, L. E. Spotted Wing *Drosophila*: Pest

Management Recommendations for Southeastern Blueberries.  
University of Florida. IFAS Extension. ENY-869, 2013.

NOMANO, F.Y.; MITSUI, H.; KIMURA, M. T. Capacity of Japanese Asobara species (Hymenoptera; Braconidae) to parasitize a fruit pest *Drosophila suzukii* (Diptera; Drosophilidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 139, p. 105–113, 2015.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SCIVITTARO, W. B. Mudras certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, v. 108, n. 655, p. 35-38, 2005.

RAMIREZ, F. M.; VANDERLINDE, T.; BIZZO, L. E. M.; SCHMIDT, H. J.; DETONI, D. C. First record of *Drosophila suzukii* in Santa Catarina State. In: SIMPÓSIO DE ECOLOGIA, GENÉTICA E EVOLUÇÃO DE DROSOPHILA, 8., 2013, Porto de Galinhas. **Anais...** Porto de Galinhas, 2013. v. 1, p. 40.

REISSER JUNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; ALDRIGHI, M.; VIGNOLO, G. Panorama do cultivo de morangos no Brasil. **Revista Campo e Negócio**, 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/panorama-do-cultivo-de-morangos-no-brasil>>. Acesso em: 10 maio 2015.

RENKEMA, J. M.; BUITENHUIS, R.; HALLETT, R. H. Optimizing trap design and trapping protocols for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 107, n. 6, p. 2107-2118, 2014.

RENKEMA, J. M.; MILLER, M.; FRASER, H.; LÉGARÉ, J. PH.; HALLETT, R. H. First records of *Zaprionus indianus* Gupta (Diptera: Drosophilidae) from commercial fruit fields in Ontario and Quebec, Canada. **JESO**, v. 144, 2013.

ROSSI STACCONI, M. V.; GRASSI, A.; DALTON, D. T.; MILLER, B.;

OUANTAR, M.; LONI, A.; IORIATTI, C.; WALTON, V. M.; ANFORA, G. First field records of *Pachycrepoideus vindemiae* as a parasitoid of *Drosophila suzukii* in European and Oregon small fruit production areas. **Entomologia**, v. 1, p. 11–16, 2013.

SANTOS, R. S. S. dos. *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) Atacando frutos de morangueiro no Brasil. **Resumo**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 10, n. 18, 2014a.

SANTOS, R. S. S. dos. **Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014b. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 159).

SANTOS, R. S. S. dos. **Método rápido para estimar a infestação de ovos e larvas de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) em frutos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014c. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 166).

SCHLESENER, D. C. H.; NUNES, A. M.; CORDEIRO, J.; GOTTSCHALK, M. S.; GARCIA, F. R. M. Mosca-da-cereja: uma nova ameaça para a fruticultura brasileira. **Cultivar HF**, Pelotas, v. 12, p. 6-8, 2014.

SILVEIRA, G. R. S.; GUIMARÃES, B. C. Aspectos sociais e econômicos da cultura do morangueiro. **Informe Agropecuário**, v. 35, p. 7-10, 2014.

STACCONI, M. V. R.; BUFFINGTON, M.; DAANE, K. M.; DALTON, D. T.; GRASSI, A.; KAÇAR, G.; MILLER, B.; MILLER, J. C.; BASER, N.; IORIATTI, C.; WALTON, V.; WIMAN, N. G.; WANG, X.; ANFORA, G. Host stage preference, efficacy and fecundity of parasitoids attacking *Drosophila suzukii* in newly invaded areas. **Biological Control**, v. 84, p. 28-35, 2015.

SOUZA, D. S.; VALER, F. B.; CORDEIRO, J.; GOTTSCHALK, M. S. Primeiro registro de *Drosophila suzukii* no Brasil. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 2013, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: UFPEL, 2013.

TOCHEN, S.; DALTON, D.T.; WIMAN, N.; HAMM, C. ; SHEARER, P. W.; WALTON, V. Temperature-related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on cherry and blueberry. **Environmental Entomology**, v. 43, p. 501-510, 2014.

WALSH D. B.; BOLDA M. P.; GOODHUE R. E.; DREVES A. J.; LEE J. C.; BRUCKD. J.; WALTON V. M.; O'NEAL S. D.; ZALOM F. G. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2011.

WALSH, D.; O'NEAL, S.; BROOKS, T. Spotted Wing Drosophila: What Washington State wine grape growers need to know. Washington State University Extension, 2010. Disponível em: <<http://wine.wsu.edu/research-extension/files/2011/02/Spotted-Wing-Drosophila-Wine-Grape-Bulletin-WSU.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2015.

WOLTZ, J. M.; DONAHUE, K. M.; BRUCK, D. J.; LEE, J. C. Efficacy of commercially available predators, nematodes and fungal entomopathogens for augmentative control of *Drosophila suzukii*. **Journal of Applied Entomology**, v. 4, p. 1-12, 2015.

ZAWADNEAK, M. A. C; BOTTON, M.; SCHUBER, J. M.; SANTOS, B.; VIDAL, H. R. Pragas do morangueiro. In: ZAWADNEAK, MARIA A. C; SCHUBER, JOSÉLIA M; MÓGOR, A. F. (Org.). **Como produzir morangos**. Curitiba: Editora UFPR, 2014, p. 101-145.

**Embrapa**

*Clima Temperado*

CGPE 12283

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA