

## Espécies de importância econômica na fruticultura no Brasil

> *Anastrepha* spp

- 94 espécies - *Anastrepha fraterculus*

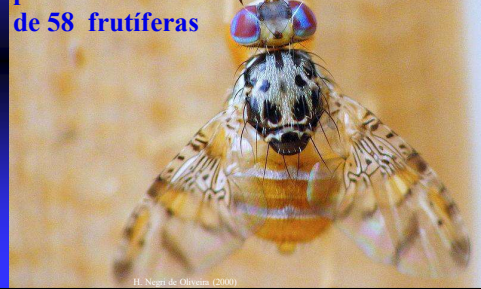


<http://www.fundecitrus.com.br/mfruta.html>

## Espécies de importância econômica

> *Ceratitis capitata*

- Menor ocorrência na região sul do país, partir do Norte do Paraná. Ataca cerca de 58 frutíferas



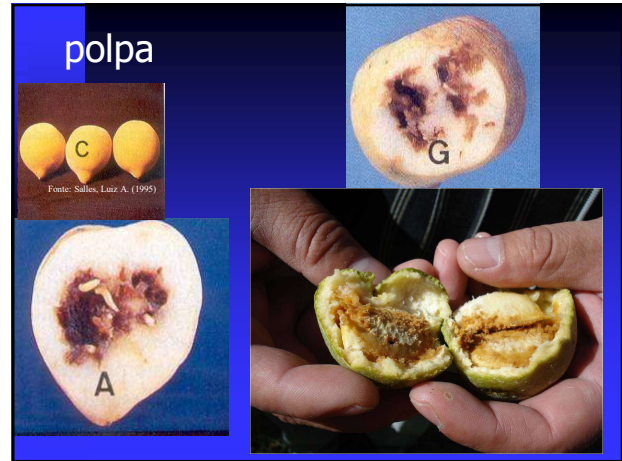
H. Nogueira de Oliveira (2000)

## PERÍODO PRÉ-OVIPOSIÇÃO



## Danos de mosca-das-frutas

- Punctura
- causam deformação dos frutos
- Oviposição; desenvolvimento das larvas - Desenvolvimento larval: formação de galerias
- Deterioração da polpa
- Queda dos frutos, queda da produção
- Prejuízo na comercialização



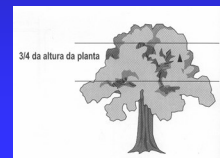
- ### Controle de moscas-das-frutas
- Controle biológico
  - Controle químico
  - Controle com variedades resistentes
  - Métodos culturais
  - Novas alternativas de controle
  - Manejo integrado

## Monitoramento populacional

- Finalidade → caracterizar a população de tefritídeos do ponto de vista quantitativo e qualitativo
- Eficiência na captura das moscas-das-frutas ⇒ função do atrativo (alimentar ou sexual), tipo de armadilha utilizado e sua localização no campo

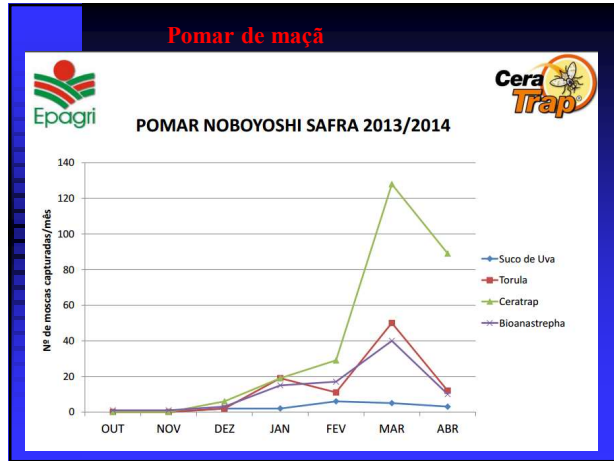
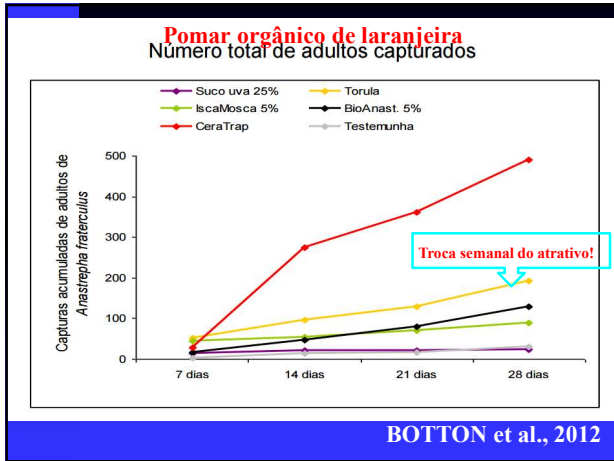
## Localização e densidade das armadilhas

- Sempre à sombra e uma altura de 1,80 a 2,00m ou no terço mediano da árvore
- 1 armadilha com 1 sachê para cada 3 ha ou
- 1 armadilha a cada 200 m
- Densidade em pomares comerciais → 2 a 4 armadilhas/ha



Carvalho, R. da S. (2000)





**PASTILHA DE TORULA**

**PASTILHA DE TORULA**

Atorula de origem vegetal, com alto poder de atração, provocando a emissão regular de compostos voláteis (principalmente aminas e ácidos orgânicos) que permitem a atração.

fontes proteicas com um alto poder de atração, provocando a emissão regular de compostos voláteis (principalmente aminas e ácidos orgânicos) que permitem a atração

<https://www.youtube.com/watch?t=180&v=95rQFotVY9> - *Anastrepha fraterculus*

- ## nível de controle
- *Nivel de controle:* Padronização internacional:
  - ➔ Armadilhas Jackson com Trimedlure para *C. capitata* 2 machos/armadilha/dia
  - ➔ MCPHail: 0,5 mosca por armadilha/dia para aplicação de isca tóxica; 1,0 mosca por armadilha/dia para pulverização em cobertura.

## Controle biológico

### 1. Parasitóides - controle dos parasitóides nativos

*Opius bellus*

*Doryctobracon brasiliensis*

*Doryctobracon areolatus*

*Aganaspis pelleranoi*,

que em muitas situações pode ser encontrado nos pomares parasitando até **40% de moscas**, sendo *D. areolatus* o mais abundante e frequente no Brasil

**Tabela 8.** Espécies de parasitóides de moscas-das-frutas obtidos de amostras de frutos coletadas e suas taxas de parasitismo total em diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Município	Moscas-das-frutas infestantes	Parasitóides associados	Varição da taxa de parasitismo total
São Francisco do Itabapoana	<i>A. fraterculus</i>	<i>Doryctobracon areolatus</i>	0,9% a 30,8%
	<i>A. obliqua</i>		
	<i>A. serpentina</i>		
	<i>A. sororcula</i>		
Campos dos Goytacazes	<i>A. sororcula</i>	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	0,6%
	<i>A. obliqua</i>	<i>Doryctobracon areolatus</i>	3,7%
Valença	<i>A. fraterculus</i>	<i>Doryctobracon areolatus</i>	4,3% a 11,7%
	<i>A. sororcula</i>	<i>Doryctobracon brasiliensis</i>	
	<i>A. obliqua</i>	<i>Opius bellus</i>	
		<i>Opius sp.</i>	
		<i>Uletes anastrephae</i>	
		<i>Asobara anastrephae</i>	
Valença	<i>A. fraterculus</i>	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	1,5% a 8,7%
	<i>A. sororcula</i>	<i>Dicerataspis flavipes</i>	
	<i>A. obliqua</i>	<i>Lopheucolla anastrephae</i>	
		<i>Odontosema anastrephae</i>	

Levantamento de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides nas regiões norte, noroeste, baía e sul fluminense / M. Lina Filho, F. A. A. Farias, J. F. de Souza, S. A. de S. Sousa, K. Uzunov, E. B. Moraes. Seropédica: Entomologia Agrícola, 2006. 36 p. (Entomologia Agrícola, Documento, 238).  
Agrio-Memoria, Don de Lima

(Hymenoptera: Braconidae)  
**Opiinae (96,2%)**



*Doryctobracon brasiliensis*



*Doryctobracon areolatus*

(Hymenoptera: Braconidae)  
**Opiinae (96,2%)**



*Opius bellus*

(Hymenoptera: Braconidae)  
**Alysiinae (3,8%)**

*Asobara anastrephae*



**Controle biológico**

- Família Figitidae (Eucoilinae) → parasitóide de pupas



Canal, Nelson A. (2000)

- Família Pteromalidae → parasitóide de pupas



Canal, Nelson A. (2000)

**Controle biológico**

2. Predadores
  - Formigas lava-pé (Formicidae) → predadores de larvas
  - Pássaros consumidores de frutos → predadores de larvas
  - Galinhas → predadores de larvas e pupárias

**Controle biológico**

Patógenos

- Bactérias (*Bacillus thuringiensis*)
  - Fungos (*Metarhizium*, *Beauveria*, *Nomuraea*, *Aschersonia*, *Entomophthora*)
  - Vírus
- Nematóides (*Steinernema feltiae*)

## Controle químico

- ✓ **Iscas tóxicas**
- ✓ **Pulverizações em cobertura**
- **Inconvenientes:**
  - alto custo econômico/ambiental;
  - aparecimento de pragas secundárias;
  - restrições quanto ao nível de resíduos na polpa

celepar/web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp

Agrotóxicos no Paraná

legislação    faça sua pesquisa    lista    bulas    cadastro    fale conosco

**faça sua pesquisa**

Praga:

Nome do Agrotóxico:

Situação:

Ingrediente Ativo:

Classe:

Registrante:

Cultura Infestada:

Classificação Toxicológica:

Enxerto:  Sim  Não

Aplicação Aérea:  Sim  Não

Trat. de Sementes:  Sim  Não

Aviso Biológico - Nome Científico  
Aviso Biológico - Nome Comum

Marca Comercial	Situação Agrotóxico	Classificação Tox	Empresa Registrante
DIMETOATO EC	Suspenso	I - Extremamente Tóxico	Milena Agro Ciências S.A.
IMIDANIL 500 WP	Liberado com Restrição de Uso	I - Extremamente Tóxico	Grass Link Consultoria E Comércio Ltda
LIBAVICID 500	Cancelado	II - Altamente Tóxico	Bayer S/A
MALATHION 500 EC CHEMINOVA	Liberado	II - Altamente Tóxico	Chemimova Brasil Ltda
MOSFLAN	Liberado com Restrição de Uso	III - Medianamente Tóxico	Iherabras S.A. Industrias Químicas
SUMITHION 500 EC	Liberado	II - Altamente Tóxico	Sunimoto Chemical do Brasil Representações Ltda

## Controle com variedades resistentes

- Domesticação → objetivo: ganhos de produtividade e qualidade ⇒ suscetibilidade às pragas
- Resistência de plantas a insetos

## Resistência em mamão papaia

- Resistência da fruteira → substância benzil isotiocianato (BITC) em frutos verdes
- Efeitos tóxicos e inibição da oviposição



[http://www.todafruta.com.br/todafruta/noticias\\_su.asp?menu=125](http://www.todafruta.com.br/todafruta/noticias_su.asp?menu=125)



## Métodos culturais

- catação manual de frutos






Moderno, Ênio Carneiro de (1999)

Figura 6: Fossa construída no pomar experimental de Ror dos Simos, Carat, onde foram jogados os frutos infestados durante o monitoramento da mosca-das-frutas. Março de 2004 e fevereiro de 2005.  
(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

## Métodos culturais

- Ensacamento dos frutos
  - antes do início da maturação do fruto



## Técnica do inseto esteril TIE



Os resultados das coletas obtidas nas armadilhas, informam a flutuação populacional de moscas-das-frutas nos projetos Piloto. Semanalmente, são elaborados planilhas e mapas com os índices MAD (Mosca/Armadilha/Dia), e disponibilizados no site: [www.moscamed.org.br](http://www.moscamed.org.br).



Figura 2. Aspecto geral das gaiolas de exposição, utilizadas nos experimentos em escala industrial. Biobiotica MoscaMed Brasil, Juazeiro-BA, 2009.

## Métodos culturais

### Macho esteril de *moscamed*

- 1) Supressão da população nativa com pulverização de isca tóxica (100 a 200 mL isca por planta) <sup>M1</sup>
- 2) Liberação de macho esteril




- M1** Em videiras A isca deve ser aplicada com gotas grossas, direcionado ao tronco das plantas e nos postes de sustentação, principalmente na periferia do vinhedo (60 L calda / ha). A aplicação da isca deve ser realizada semanalmente a partir do nível de controle, repetindo o tratamento caso chova. Pulverização em cobertura quando for atingido o nível de controle

Microsoft; 05/03/2014

## Métodos culturais

### Macho esteril de *Ceratitis capitata*

Os machos estéreis são liberados no campo, acasalam-se com as fêmeas selvagens que por sua vez não geram descendentes. Com isso, a população da praga é reduzida gradativamente.



## Giberelina

- Ácido Giberélico (GA) → em plantas cítricas promove o retardamento na mudança da cor do fruto sem alteração na maturação fisiológica
- PRÓ-GIBB regulador de crescimento vegetal do grupo químico Giberelina
- LARANJA PERA



MAC21

## Manejo integrado de moscas-das-frutas

⇒ Consiste no uso simultâneo das várias formas de controle (práticas culturais, controle biológico, químico, etc)

➢ Benefícios:

- Redução de gastos;
- Menor ocorrência de pragas resistentes;
- Manutenção de inimigos naturais e insetos polinizadores;
- Produção de frutos de melhor qualidade (menor resíduo);
- Maior eficiência de controle.

## Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) em pomares de pequenos frutos no Brasil



Regis Sivori Silva dos Santos  
Pesquisador Embrapa Uva e Vinho

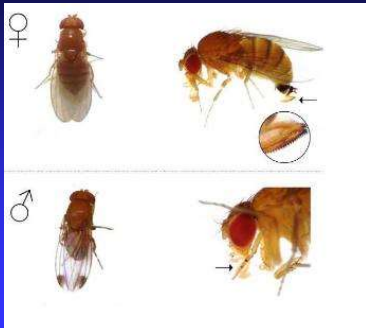
**Embrapa**  
Uva e Vinho

**MACZ1** Para retardar a maturação dos frutos (senescência dos tecidos) e para conseqüente redução do ataque de Mosca-das-Frutas, em Laranja da variedade

**PRECAUÇÕES:** Na prática, um pé de laranja adulta consome 20 litros de calda.

CASSILHA; 12/11/2014

## *Drosophila suzukii*



<https://masterpicudl.wordpress.com/tag/drosophila-suzukii/>

macho



- 3 mm
- presença de dois “pentes” com 3 a 6 dentes na tibia das pernas anteriores e duas manchas escuras nas asas anteriores

femea



- 4 mm
- fêmeas não apresentam manchas
- presença do ovipositor serrilhado

## Drosófila da Asa Manchada

- Devido ao tamanho reduzido e a elevada polifagia com capacidade de atacar diferentes espécies de pequenas frutas com pele fina “**morango, mirtilo, amora-preta, framboesa e cereja**”

BURRACK et al., 2013; LEE et al., 2015; SCHLESENER et al., 2015;  
ANDREAZZA et al., 2015

## Monitoramento e identificação

duas armadilhas em cada área de cultivo com até 0,5 ha aumentando-se proporcionalmente conforme maior for à área cultivada (NAVA et al., 2015).



**vinagre de uva ou maçã**



Regina Sívori Silva dos Santos

## Monitoramento e identificação





*Drosophila suzukii*



*Zaprionus indianus*

linhas brancas-prateadas longitudinalmente na parte superior do tórax, e tamanho de aproximadamente 6 mm.

## Drosófila da Asa Manchada (DAM)

Adaptado de <https://hospitalaredaagricultura.wordpress.com/acerca-de/>

± 635 ovos durante o ciclo de vida

Ovo  
cor branca 0,6 mm internos (*D. suzukii*) ou externos (*Z. indianus*) à superfície do fruto.

1 dia

amarela-acinzentada medindo de 2 a 3 mm de comprimento, forma cilíndrica e um par de "filamentos" na extremidade com aproximadamente 1mm

Larvas 3 instares

6 dias

as larvas de *D. suzukii* e *Z. indianus* cor branco-leitosa 6 mm de comprimento, forma cilíndrica, com duas peças bucais negras na parte anterior

4 a 6 dias

Pupa

amarela-acinzentada, de 2 a 3 mm, forma cilíndrica e um par de "filamentos" na extremidade

13 gerações

70 dias em média

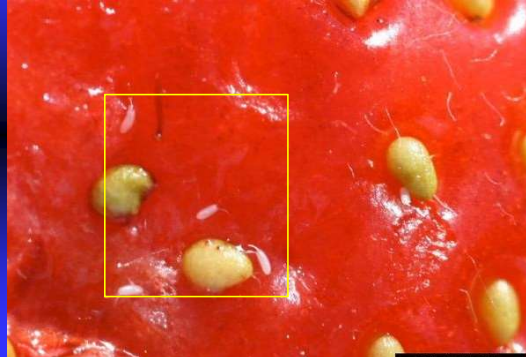
Adultos

## Drosófila da Asa Manchada (DAM)




Hannah Burrack, North Carolina State University

## Ovos



## DANOS

- alimentação da polpa dos frutos pelas larvas, deixando-os com aspectos anolécido 2 a 3 dias após a infestação
- As perdas econômicas deve-se ao fato das fêmeas atacarem frutos maduros sem lesão prévia, o que pode também favorecer a entrada nos frutos outros insetos-pragas, tais como *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) e ou nitidulidae (NAVA et al., 2015)

5444194

## *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)



Morangos danificados

O dano primário ocorre quando perfuram o fruto para realizar a oviposição e, posteriormente, pelas larvas que se alimentam da polpa.

Os danos secundários são causados por micro-organismos como fungos e bactérias, que levam o fruto à deterioração, o que poderá reduzir a comercialização destes no mercado interno ou à rejeição por países importadores.

[Eugênia Strozzi Silva dos Santos](#)



## HOMOPTERA, APHIDIDAE PULGÕES



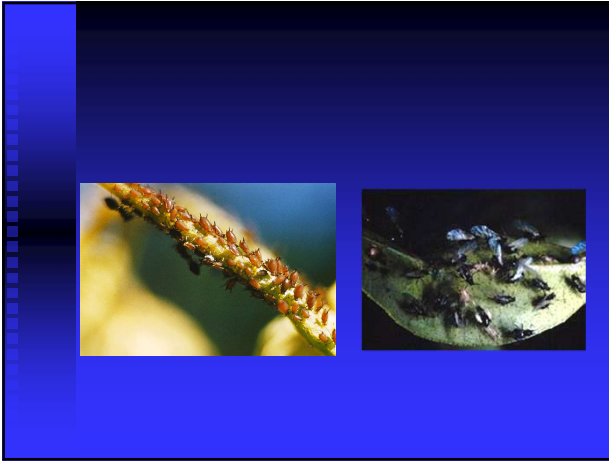
FEMEA ADULTA

↓

50 A 80 NINFAS  
4 DIAS 4 ECDISES

↓

FÊMEAS ADULTAS (APTERAS OU ALADAS)



**HOMOPTERA, COCCOIDEA**  
**COCHONILHAS**

- FAMÍLIA DIASPIDIDAE
- FAMÍLIA COCCIDAE
- FAMÍLIA MARGARODIDAE

Life cycle diagram for Homoptera, Coccoidea:

```
graph TD; A[FEMEA ADULTA] --> B[50 NINFAS]; B --> C[3 ECDISES]; C --> D[FÊMEAS APTERAS]; C --> E[MACHOS ALADOS];
```

Microscopic images showing the life stages of cochonilha (scale insects) on a leaf surface.







## Com ovissaco: Margarodidae

- Convexo:  *Icerya purchasi*
- Longo:  *Orthesia sp.*
- Com prolong. póstero-dorsal:  *Icerya brasiliensis*

## Com carapaça: Diaspididae

- Arredondada



- Em forma de vírgula:



## Sem carapaça, com proteção de cera: Coccidae

- Convexa:



*Cercoplastes grandis*

- Verde achatada:



*Coccus sp.*

- Marrom, lisa e convexa:



*Saissetia sp.*