

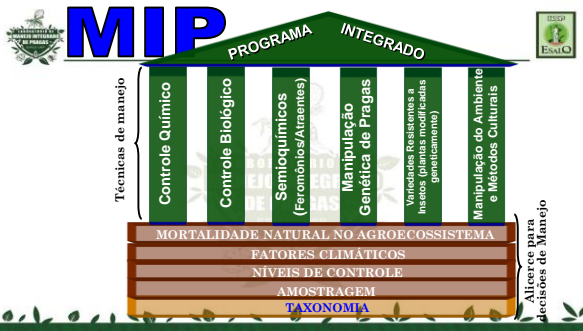


# Integração de Táticas de MIP (Citros e Cana-de-açúcar)

Pedro Takao Yamamoto  
Departamento de Entomologia e Acarologia  
Esalq/USP



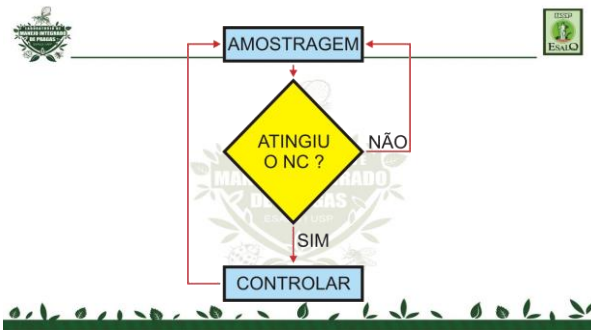
## Pragas da Cana-de-açúcar



## Pragas Principais/Chaves



## Pragas Regionais ou Esporádicas



### Broca da cana-de-açúcar (Amostragem)

I.I. =  $\frac{100 \times \text{NIB}}{\text{NI}}$

NC > 3%

### Cigarrinha-da-raiz (Amostragem)

Contagem de ninfas por m linear.

Fonte de amostragem: 10 metros comprimento e aproximadamente 20 pontos a 5 metros x 10 centímetros. No sentido transversal aos sulcos, coletar o número de ninfas de acordo com o empolgamento de solo.

Fonte: Biocontrol, CTC

136 m 11 22

**6 pontos/ha**

### Cupins Subterrâneos (Amostragem)

Examinar:

- 2 Touceiras / ha
- > 20 ha → 30 Touceiras
- Termitrap: 30 Iscas / ha

NC = 25% de infestação

### Sphenophorus levis (Amostragem)

LARVAS:

- > 17 pontos/ha
- Retirada da touceira em cada ponto

❖ **Nível de controle:**

**15% touceiras infestadas**

Fonte: Grupo São Mateus

### Sphenophorus levis (Amostragem)

ADULTOS:

- 10 iscas/ha
- Avaliação a cada 15-20 dias

ALMEIDA, 2008

**Migdolus fryanus (Feromônio sexual)**

**Monitoramento**  
1 armadilha a cada 10 ha

NC para coleta massal  
2 machos/armadilha

Macho stornia  
Cápsula

**MIP** PROGRAMA INTEGRADO

Técnicas de manejo

Controle Químico  
Controle Biológico  
Semi-químicos (Feromônios/Atraentes)  
Manipulação Genética de Pragas  
Variedades Resistentes a Insetos (plantas modificadas geneticamente)  
Manipulação do Ambiente e Métodos Culturais

MORTALIDADE NATURAL NO AGROECOSSISTEMA  
FATORES CLIMÁTICOS  
NÍVEIS DE CONTROLE  
AMOSTRAGEM  
TAXONOMIA

Alicerce para decisões de Manejo

**MIP** PROGRAMA INTEGRADO

Técnicas de manejo

Controle Químico  
Controle Biológico  
Semi-químicos (Feromônios/Atraentes)  
Manipulação Genética de Pragas  
Variedades Resistentes a Insetos (plantas modificadas geneticamente)  
Manipulação do Ambiente e Métodos Culturais

MORTALIDADE NATURAL NO AGROECOSSISTEMA  
FATORES CLIMÁTICOS  
NÍVEIS DE CONTROLE  
AMOSTRAGEM  
TAXONOMIA

Alicerce para decisões de Manejo

**Cigarrinha-da-raiz (Controle Cultural)**

Cana Crua X Cana Queimada

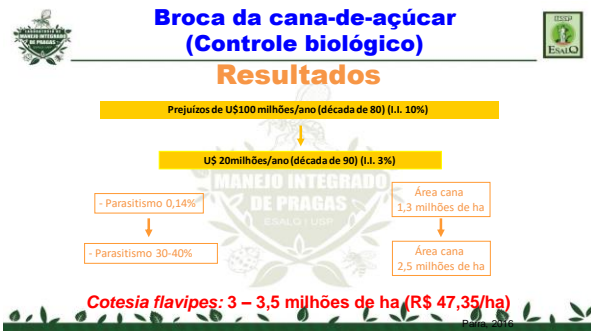
**Sphenophorus levis (Controle cultural)**

**Viveiros**  
Toletes livres da praga

Destruição de soqueiras  
Eliminação de remanescentes  
Controle ervas daninhas

**Broca gigante (Controle com enxadeco)**







**Broca da cana-de-açúcar  
(Controle biológico/Amostragem)**



**Broca da cana-de-açúcar  
(Controle biológico/Amostragem)**



**Broca da cana-de-açúcar  
(Controle biológico)**



Utilização no Brasil  
550.000 ha

• Liberações  
3 liberações  
50.000 vespinhas/ha/semana



**Broca da cana-de-açúcar  
(Controle biológico)**



*Trichogramma galloi*

**R\$ 36,00 a 50,00**

(produto + mão de obra)  
(dependendo do grau de infestação na área)

**Capacidade de liberação (1 operário)**  
40 ha/dia x 25 dias por mês = 1.000 ha



**Cigarrinha-da-raiz  
(Controle biológico)**



Fungo-Verde: *Metarhizium anisopliae*



**Cigarrinha-da-raiz  
(Controle biológico)**



*Metarhizium anisopliae* em Arroz





**Cigarrinha-da-raiz  
(Controle biológico)**



Separação de *Metarhizium anisopliae* do Arroz



**Cigarrinha-da-raiz  
(Controle biológico)**



Pulverização Tratorizada de *Metarhizium anisopliae*  
(1,0 a 2,0 kg/ha – 200 g esporos viáveis)



R\$ 40,00 / ha



**Cigarrinha-da-raiz  
(Controle biológico)**



Pulverização Tratorizada de *Metarhizium anisopliae*



**Cigarrinha-da-raiz  
(Controle biológico)**



Pulverização Manual

Pulverização Aérea



Utilização de *M. anisopliae* no Brasil:  
2.500.000 ha



***Sphenophorus levis*  
(Controle biológico)**



Fungos entomopatogênicos - *Beauveria bassiana*



Nematoides entomopatogênicos

❖ *Steinernema puertoricense*  
=> registro no MAPA



*Steinernema  
brazilense*



**MIP**

PROGRAMA INTEGRADO





### Migdolus fryanus (Feromônio) Coleta massal



Armadilha - Tipo Funil



**Coleta Massal (Machos)**  
1 armadilha a cada 30 m nas áreas atacadas



### Migdolus fryanus (Feromônio) Coleta massal



Armadilha galão



## MIP

PROGRAMA INTEGRADO



Técnicas de manejo



Alicerce para decisões de Manejo



### Broca da cana-de-açúcar (Controle químico)



Lagarta do 1º, ao 2º. instar:

- Aplicação de inseticidas
- ✓ Clorantpriliprole (Altacor)\*
- ✓ Clorantpriliprole +lambda-cialotrina (Ampligo)
- ✓ Clorfluzuron (Atabron)\*
- ✓ Triflumuron (Certeiro)\*
- \* Produtos Seletivos



Lagarta a partir do 3º. instar  
(Apos penetração no colmo):

*Cotesia flavipes*



### Cigarrinha-da-raiz (Controle Químico)



### Cupins Subterrâneos (Controle Químico)



**Destruição de soqueiras** (para eliminação de ninhos)

Inseticidas no sulco de plantio:

- Fipronil (800 WG - 250 g/ha)
- Terbufós Granulado (20 kg/ha)

Isca:

- Termitrap - 40 iscas/ha/ano
- (Imidacloprid + *Beauveria bassiana*)







### Sphenophorus levis (Controle químico)



|                     |  |
|---------------------|--|
| Engeo Pleno         | lambda-cialotrina (piretróide) + tiametoxam (neonicotinóide)             |
| Imidacloprid Nortox | imidacloprido (neonicotinóide)   |
| Regent Duo          | alfa-cipermetrina (piretróide) + fipronil (pirazol)                      |
| Talisman            | bifentrina (piretróide) + carbofufano (metilcarbamato de benzo[ur]anila) |



### Migdolus fryanus Controle Químicos



Aplicação em Profundidade (Barreira Química)



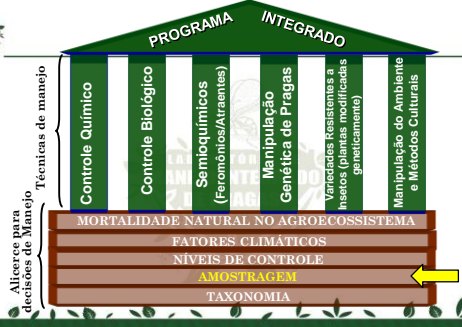
### Pragas dos Citros



| Pragas Chaves   | Pragas Secundárias   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Psilido Asiáticos dos Citros<br/><i>Diphorina citri</i> ★★★★★</li> <li>2. Ácaro da Leprose<br/><i>Brevipalpus phoenicis</i> ★★</li> <li>3. Cigarrinhas (12 espécies) ★★</li> <li>4. Ácaro da Ferrugem ★★<br/><i>Phyllocoptruta oleivora</i></li> <li>5. Moscas-das-Frutas ★<br/><i>Ceratitis capitata</i><br/><i>Anastrepha fraterculus</i></li> <li>6. Minador-dos-citros** ★<br/><i>Phyllocnistis citrella</i></li> </ol> | <p>Bicho Furão - <i>Gymnandrosoma aurantiarum</i><br/>Ortêzia - <i>Praelongorthezia praelonga</i><br/>Tetraniquídeos – <i>Panonychus citri</i>,<br/><i>Eutetranychus banksi</i></p> <p>Cochonilha Escama-Farinha – <i>Unaspis citri</i> ↑<br/>Ácaro branco<br/>Cochonilha – <i>Toxoptera citricida</i>, <i>Aphis gossypii</i>,<br/><i>Aphis spiraeola</i></p> <p>Mosca negra<br/>Moscas brancas<br/>Lagartas (<i>Helicoverpa armigera</i>, <i>Oxydia apidania</i>,<br/><i>Platynta rostrana</i>, <i>Argyrotaenia sphaeralcea</i>)<br/>Culexíbrocas<br/>Outras cochonilhas...</p> |



### Desafios da Citricultura!!!







### Monitoramento de Pragas e Doenças



### Monitoramento de Pragas e Doenças



#### Custo de Inspeção (5.000 plantas/dia)

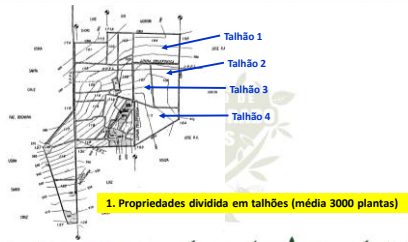
**1 plataforma/700 ha**

- Inspetor = R\$ 6,50/h x 4 x 8,8 = 228/5.000 planta = R\$ 0,05/planta
- Plataforma = R\$ 3.500/5 anos = R\$ 3,5/dia 5.000 plantas = R\$ 0,001/planta
- Tratorista = R\$ 7,00/h x 1 x 8,8 = 61,50/5.000 plantas = R\$ 0,01/planta
- Trator usado = R\$ 13,0/h x 6 h/dia = R\$ 78,00/5.000 plantas = R\$ 0,02/planta

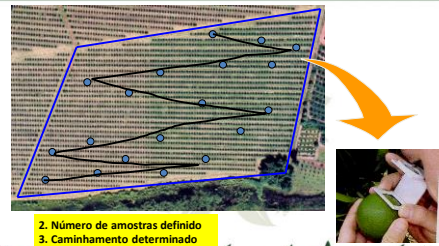
Custo total= R\$ 0,08/planta  
 4 vezes/ano= R\$ 0,32/planta  
 Preço corrente da caixa no Brasil +- R\$ 19,90 = + 1,6 % custo da caixa



### Monitoramento de Pragas e Doenças



### Monitoramento de Pragas e Doenças



### Monitoramento de Pragas e Doenças



Inspeção em 3 frutos/planta ou 2 frutos + 2 Ramos/planta

A verrugose é um local de proteção para o ácaro

Frequência: 7 – 15 dias



### Monitoramento de Pragas e Doenças



Inspeção em 3 ramos/planta

Local de abrigo e proteção para o ácaro

### Monitoramento de Pragas e Doenças

Inspeção em 3 frutos verdes/planta

1 cm  
1 cm  
1 cm<sup>2</sup>

Frequência: 7 – 15 dias

### Monitoramento de Pragas e Doenças

Cartões adesivos amarelos

Amostragem do psilídeo *Diaphorina citri* e cigarrinhas

### Monitoramento de Pragas e Doenças

Yellow sticky traps – monitoring HLB and CVC-vectors

100 yellow sticky traps are placed strategically in different citrus blocks in the farm

The traps are inspected every week, and the spray program will depend on the results of monitoring (spot spray versus aerial spray of the entire farm in two days)

### Monitoramento de Pragas e Doenças

- Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*

McPhail

Proteína hidrolizada, Milhocina, Melaço ou suco de frutas

### Monitoramento de Pragas e Doenças

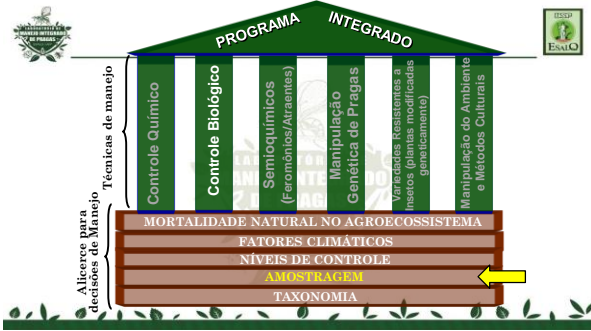
*Ceratitis capitata*

Armadilha Jackson com Trimedlure

### Monitoramento de Pragas e Doenças

*Gymnandromma aurantianum*

*Phyllocnistis citrella*



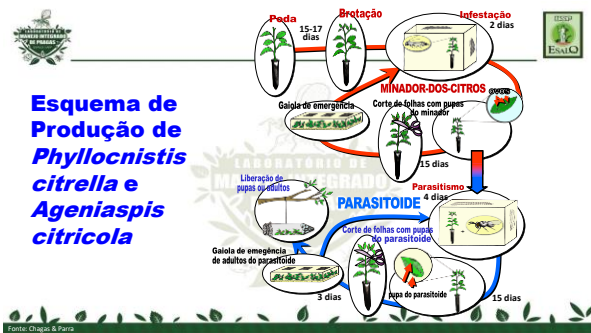
### Controle Biológico Clássico

**Minador-dos-Citros - *Phyllocnistis citrella***

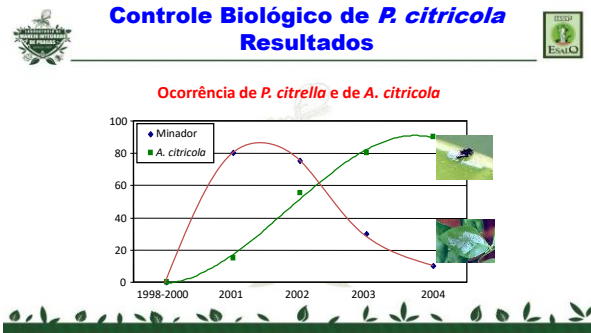
**Controle biológico**

Introdução do parasitoide Brasil - Julho de 1998

ESALQ FUNDECITRUS GRAVENA EMBRAPA



### Locais das liberações



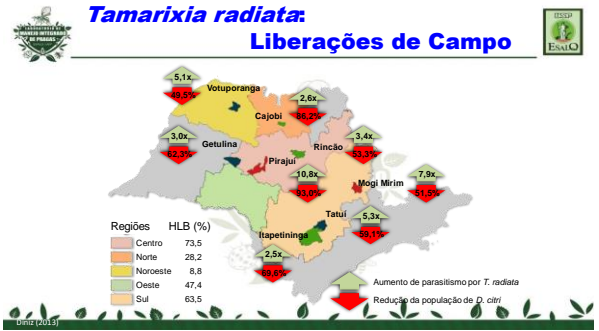
### Controle Biológico Aplicado



### Tamarixia radiata: Liberações de Campo

**Brasil e México**  
400 parasitoides/ha em quatro pontos

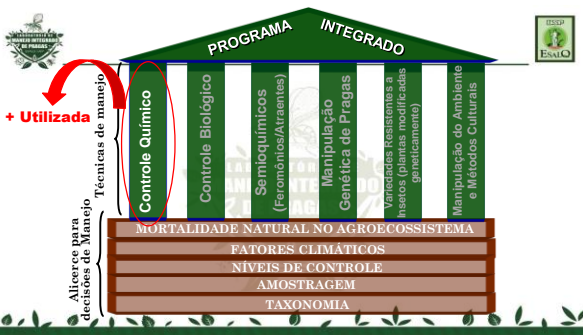
**Nova Proposta de Controle Biológico**  
Parra (2015)



### Biofábricas de *T. radiata* instaladas e em instalação

| Biofábrica                 | Produção média | Início previsto |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Citrosuco/Nova Gramada     | 150.000/mês    | 2012            |
| Fundo Citrus/Itabedouro    | 100.000/mês    | 2016            |
| Citrosuco/Gavião Peleto    | 100.000/mês    | 2015            |
| Fundo Citrus/Ataraquara    | 100.000/mês    | 2015            |
| Citrosuco/Lençóis Paulista | 100.000/mês    | 2015            |
| ESALQ/USP                  | 100.000/mês    | 2012            |
| Citrosuco/Itapetininga     | 100.200/mês    | 2014            |

### Controle Biológico Aplicado



### Controle químico de Pragas

**Produtos:**  
 Actara 250 WG – 1,0 g/planta  
 Evidence 700 WG – 0,5 g/planta  
 Provado 200 SC – 1,75 mL/planta

**Rendimento: 5 a 6 mil plantas/homem/dia**



## Controle químico de Pragas



## Controle Químico do vetor *Diaphorina citri*



## Controle químico de Pragas



## Esquema de aplicação de inseticidas



## Controle do inseto vetor



|   |  |
|---|--|
| <p><b>Neonicotinóides</b></p> <p>Actara (Tiametoxam)<br/>Provado/Kohinor (Imidacloprido)<br/>Evidence (Imidacloprido)<br/>Convence (Acetamiprido)</p> | <p><b>Piretroides</b></p> <p>Danimen/Meothrin (Fenpropatrina)<br/>Akito, Cipermetrina Nortox (Cipermetrina)<br/>Sumidan (Esfenvalerato)<br/>Talstar (Bifentrina)<br/>Turbo (Beta-cyflutrina)</p> |
| <p><b>Organosfosforados</b></p> <p>Lorsban (Clorpirifos)<br/>Dimetoato(s)<br/>Imidan (Fosmete)</p>  | <p><b>Carbamatos</b></p> <p>Dicarzol (Cloridrato de Forfetanato)</p> <p><b>Outros:</b></p> <p>Vertimec (Abamectina)<br/>Trebon (Éter Difenilico)<br/>Azaxam (Tetranortritarpenóides)</p>         |
| <p><b>Regulador de Crescimento:</b></p> <p>Tiger, Cordial, Epingle (piriproxifen)</p>   |  |



## Controle do inseto vetor Inseticidas sistêmicos





## Aplicação Aérea



**Produtos Registrados**  
**Provado 200 SC (X)**  
Malationa  
Bifentrina

**Controle de vetores:**  
Pelídeo  
•  
Cigarrinhas

