

# Produção de Alimentos Orgânicos

- Semestre 2018/2
- **Professor:**
  - Fernando Domingo Zinger



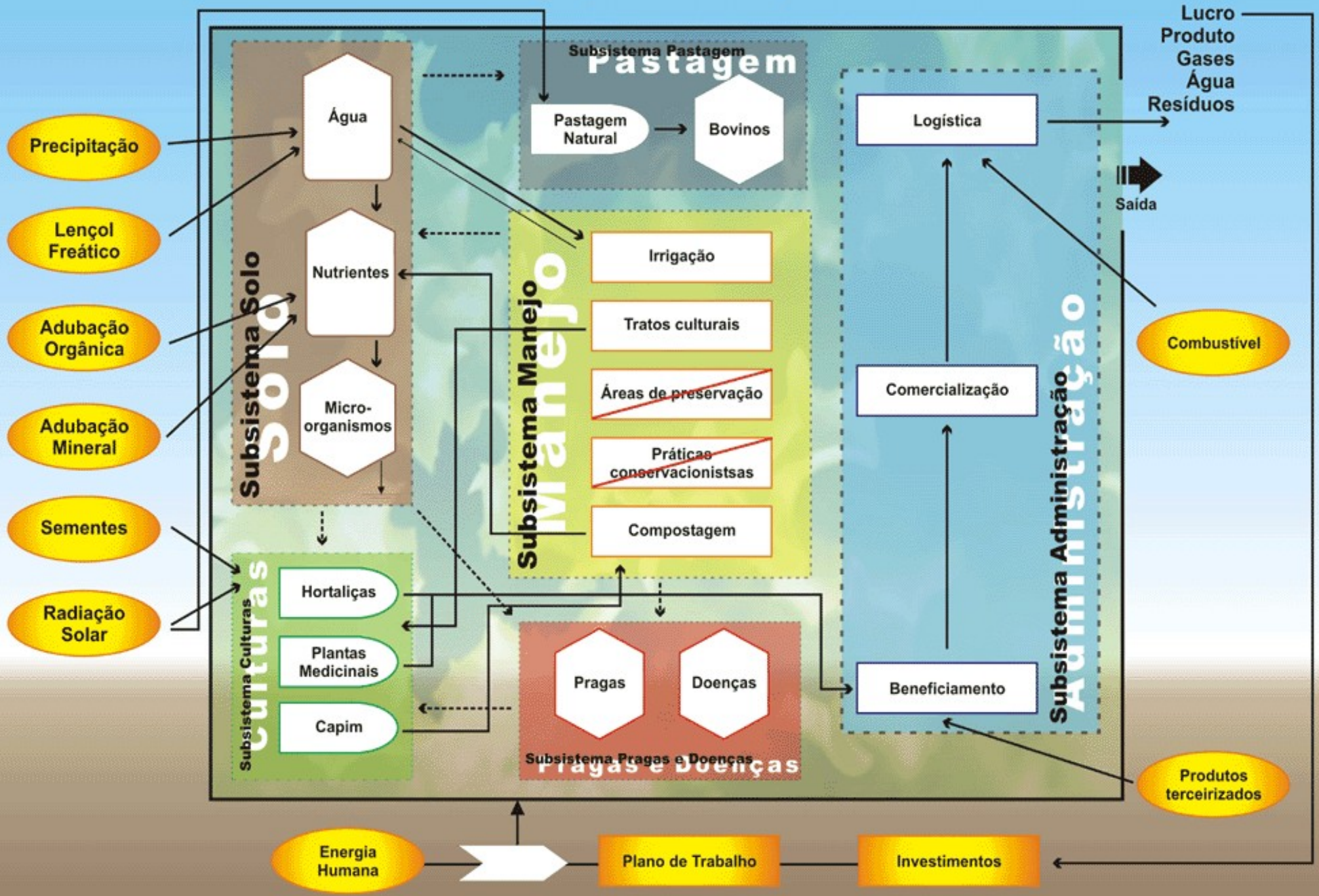
# É DE SUMA IMPORTÂNCIA O CONHECIMENTO DO AGROECOSISTEMA (TER UMA VISÃO HOLÍSTICA)

?



# Exemplo de Agroecossistema

## Produção de Hortaliças



# Métodos de Manejo Agroecológico de Insetos

Manter em equilíbrio

- Legislativo
- Mecânico
- Cultural
- Físico
- Comportamental
- Resistência de Plantas
- Biológico
- Plantas com moléculas inseticidas (fitoquímicos)
- Homeopatia

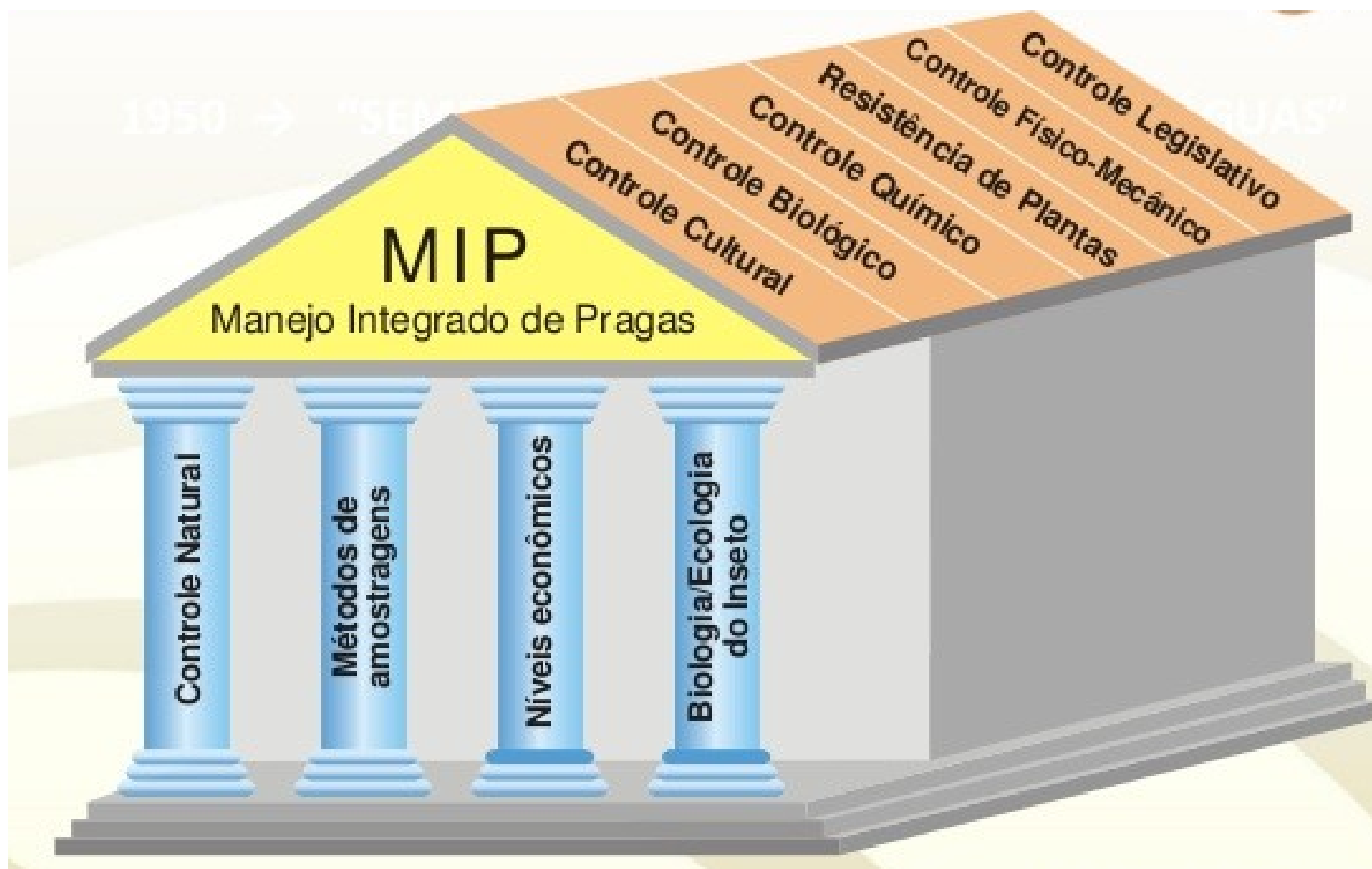
# Métodos de Manejo

## QUAL USAR?

- MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS  
- (MAIS UTILIZADO)
- MANEJO FITOSSANITÁRIO DE PRAGAS  
- (EM DESENVOLVIMENTO)
- MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS  
- (EMBRAPA)



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina





PRODUTO

VALIDADE DO  
MANEJO

MANEJO

INSETO/PRAGA

CULTURA/PLANTA

AGROECOSSISTEMA

SOCIAL E ECONÔMICO

METAS

PLANEJAMENTO

- Tomada de decisão
- Avaliação das técnicas de manejo
- Implementação das técnicas

- Legislativo, mecânico, físico, comportamental, resistência da planta, cultural, biológico.
- Histórico da área

- Identificação, comportamento, inimigos naturais,

- Arquitetura, suscetibilidade, densidade de plantio, idade, fenologia, uniformidade genética e tamanho da cultura.

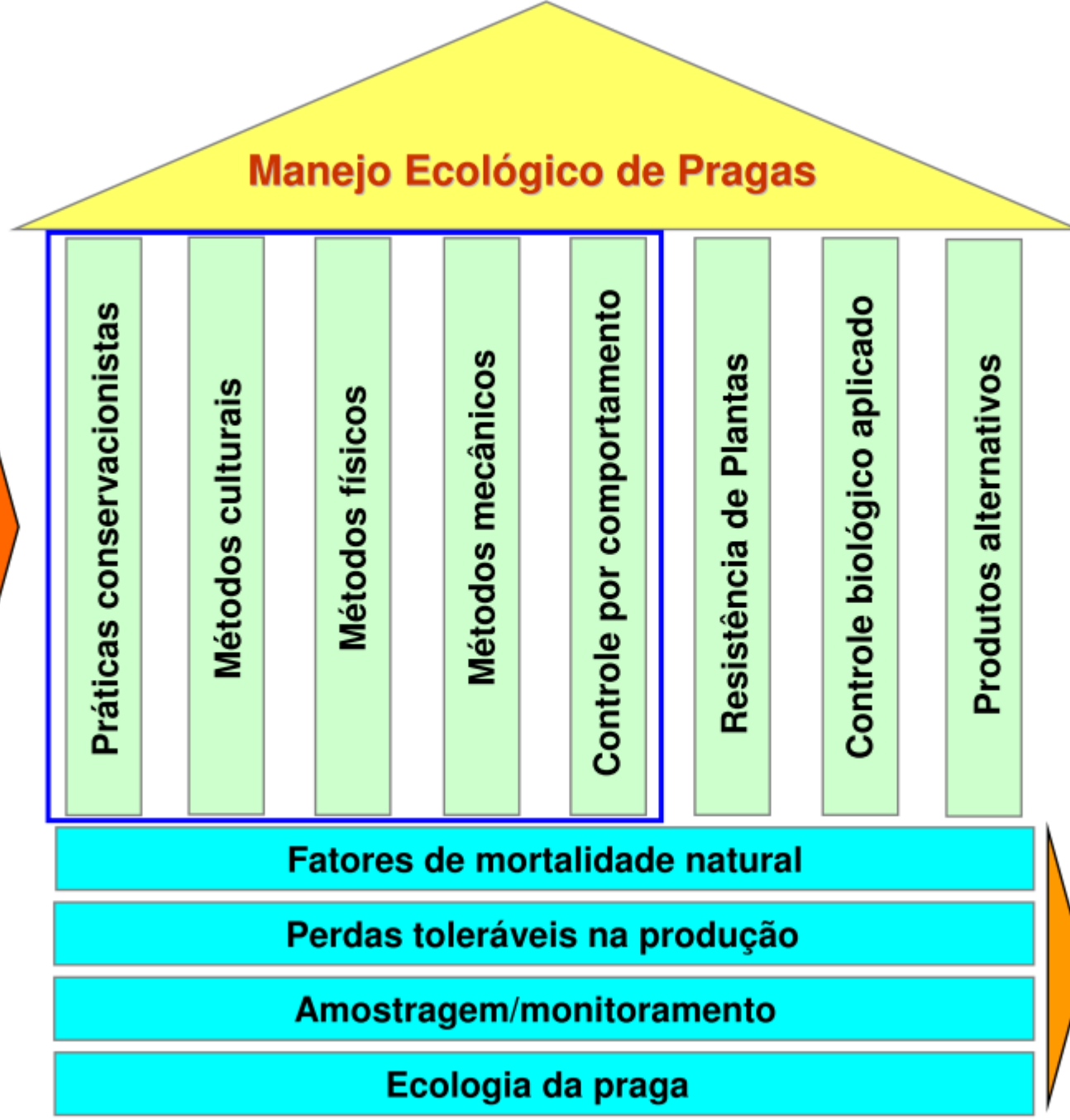
- Estabilidade do ecossistema
- Biodiversidade
- Estrutura e função do ecossistema
- Condições edafo-climáticas

- Mercado, relação custo-benefício, produtor e consumidor
- Ética, saúde, legislação e política

- Maximização dos lucros
- Otimização da produção
- Redução dos impactos ambientais

- Visão da Cadeia Produtiva
- Visão da Planta
- Visão do Inseto/Praga
- Visão do Agroecossistema
- Visão dos Métodos de Controle

**Manejo Ambiental**



## Manejo Ecológico de Pragas

**Práticas conservacionistas**

**Métodos culturais**

**Métodos físicos**

**Métodos mecânicos**

**Controle por comportamento**

**Resistência de Plantas**

**Controle biológico aplicado**

**Produtos alternativos**

**Fatores de mortalidade natural**

**Perdas toleráveis na produção**

**Amostragem/monitoramento**

**Ecologia da praga**

**Quando e como controlar a praga**



# MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS

## ⇒ Modelos de Agricultura de base Ecológica

- Busca do equilíbrio do meio ambiente
- Visão integrada do agroecossistema
- Manutenção da diversidade biológica
- Princípio da prevenção
- Favorecimento do controle natural
- Uso de recursos naturais renováveis
- Alimentos com qualidade diferenciada



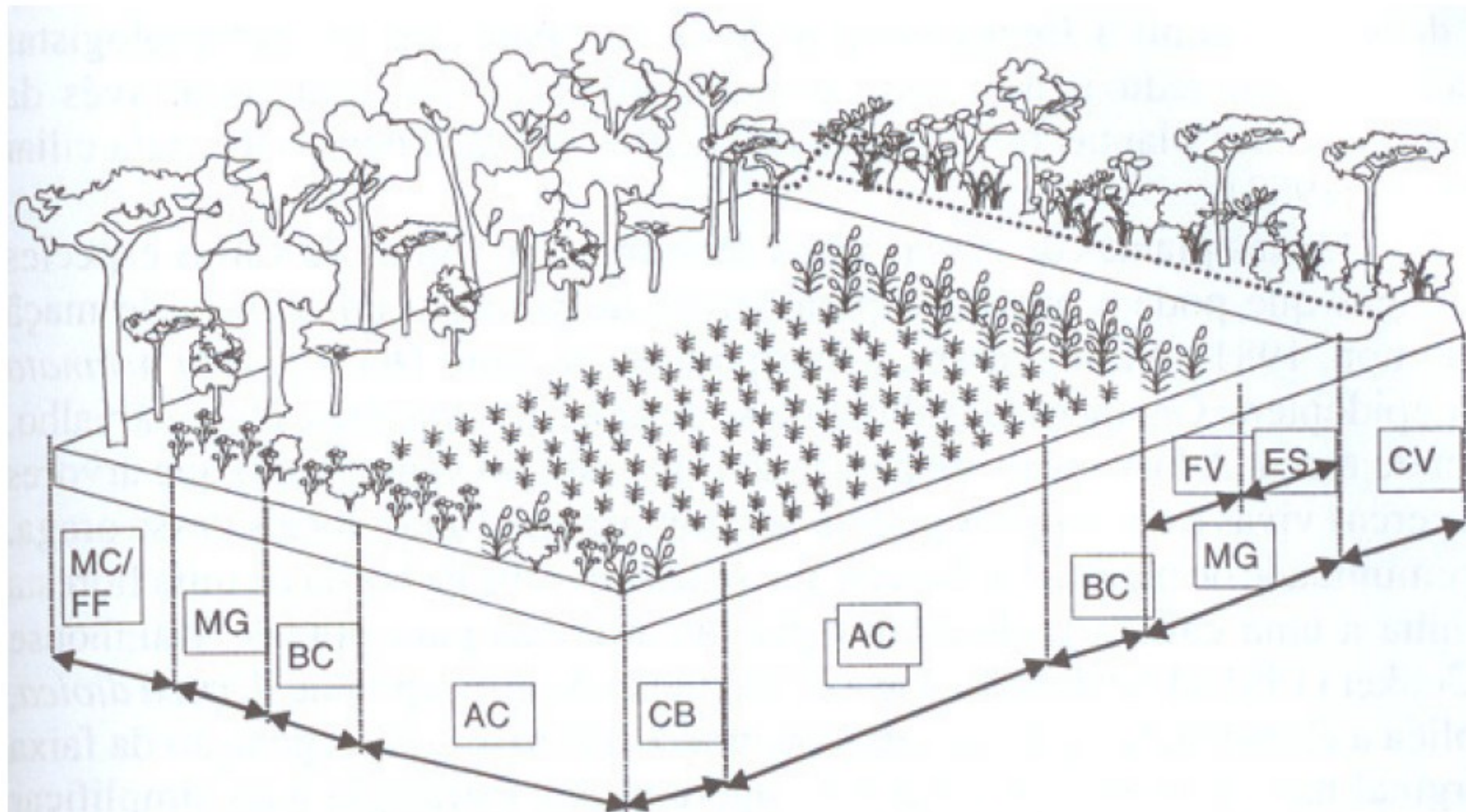
## **Componentes do MEP**

- Reconhecer pragas, seus danos e inimigos naturais
- Saber o período mais sensível da cultura
- Vistoria periódica do plantio (monitoramento)
- Momento de controlar (preventivo/curativo)
- Seleção e uso planejado dos métodos de controle

# PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS

1. Barreiras vivas / quebra-vento
2. Manutenção de faixas de vegetação nativa
3. Diversificação das bordaduras/entornos
4. Associação de plantas que produzem flores
5. Preparo do solo
6. Plantio e sistemas de cultivo
7. Cultivares adaptadas x resistência varietal
8. Adubação
9. Cobertura do solo e manejo seletivo do mato
10. Policultivos, sucessão e rotação de culturas
11. Pousio

## ⇒ Planejamento do Agroecossistema



CV = Cerca Viva (com canal de drenagem); MG = Margem do Cultivo; ES = Parte da margem usada como estrada; FV = Faixa de Vegetação Marginal; BC = Borda do cultivo; AC = Área central do cultivo; CB = Corredor Biológico; MC/FF = Mata Ciliar ou Fragmento de Floresta.

## Isolamento dos cultivos

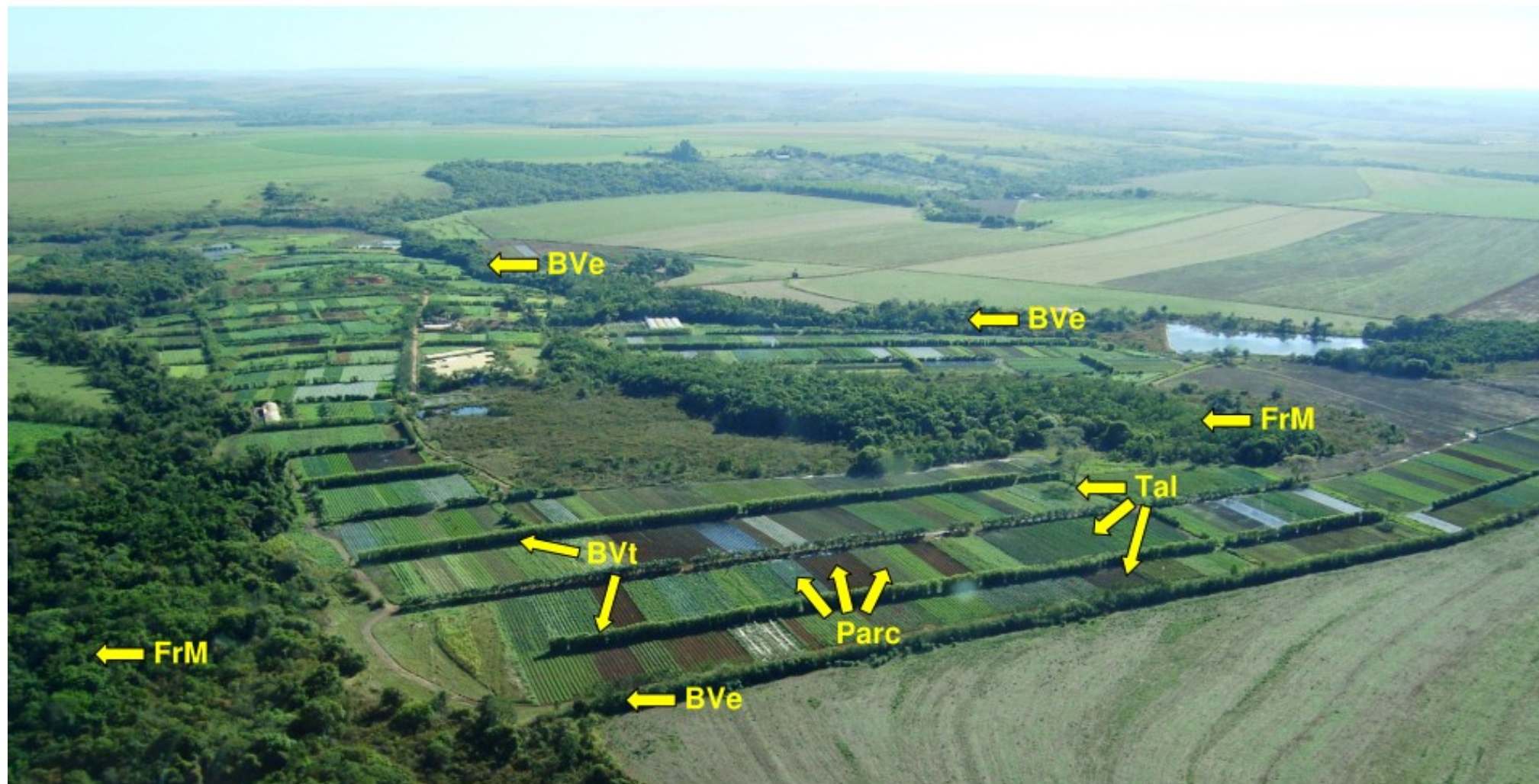


Foto: Luiz G.C. Santos

**FrM** – fragmento de mata

**BVe** – barreira vegetal externa

**BVt** – barreira vegetal do talhão

**Tal** – talhão

**Parc** - parcela

## Barreiras físicas / quebra-vento





Foto: Waldir A. Marouelli

Faixa de crotalária (barreira interna) para separação de parcelas de tomateiro

## Barreiras internas



Miguel Michereff Filho



Miguel Michereff Filho





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

## Cultivo protegido (barreira física)



## Telas e cobertura especiais

→ **Afugentar ou atrapalhar a praga**

Teto com filme plástico e telas laterais fotoseletivas

⇒ bloqueadores de raios ultravioleta



## Sempre manter a barreira física contra vetores



## Viveiro telado para mudas



**IN 24/2003 – MAPA**

**antecâmara + pedilúvio**

**malha 0,239 mm → mosca-branca**

**Uso de cultivares precoces e adaptadas**  
**Sementes e mudas sadias, de ótíma qualidade**







# Eliminar plantas hospedeiras – vírus & MB



**Mentrassto**



**Caruru**



**Guanxuma - Sida**



**Leiteiro**



**Joá de capote**



**Bredo de espinho**





INSTITUTO  
FEDERAL  
Santa Catarina

Colheita → tiguera – tomate + batata



**Não plantar perto de plantios mais velhos  
Evitar o escalonamento de plantio**



**Não transplantar mudas <21 dias**

**Não plantar sobre os restos culturais**



## Cobertura do solo - refletora



## Sistema de plantio - condução



Marcelo C. Coutinho

**Condução vertical → maior penetração dos pesticidas**

## Policultivos e rotação de culturas

⇒ Maneira direta e primária de aumentar biodiversidade

Intensificação e diversificação no espaço e no tempo

Combinações interessantes:

plantas companheiras x plantas antagônicas

Cria condições desfavoráveis para pragas/doenças



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

## Consórcio – tomate + coentro



## Adubação e fertilizantes



⇒ Usar adubos minerais pouco solúveis

Nutrição equilibrada



Adubação verde/plantas de cobertura/biofertilizante

↓ infestação de pragas



# Manejo da irrigação

*Irrigação por aspersão*



*Irrigação por gotejamento*



## Irrigação por aspersão – controle mecânico





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

## Eliminar plantas de tomate com viroses



## Colheita e manejo dos restos culturais

⇒ Colher na época certa, evitar longo escalonamento  
↓ infestação de pragas

Enterrar ou remover os restos culturais (até 10 dias)



# Colheita e manejo dos restos culturais

INSTITUTO  
FEDERAL  
Santa Catarina

⇒ Remover e eliminar os restos culturais



## **Muito importante**



⇒ Não abandonar os cultivos

↑ infestação de pragas

⇒ Adotar o MEP em culturas que fazem parte da rotação de cultivos

⇒ infestação precoce

# Pousio





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina



**Sucessão e rotação de culturas  
menos preferidas**





**Cultivares com resistência/tolerância  
Geminivirose ⇒ genes *TY-1* & *tcm-1***





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina





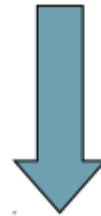
INSTITUTO  
FEDERAL  
Santa

# CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS

## Controle Biológico



**Entomopatógenos**



**Parasitóides**



**Predadores**

# Controle Biológico

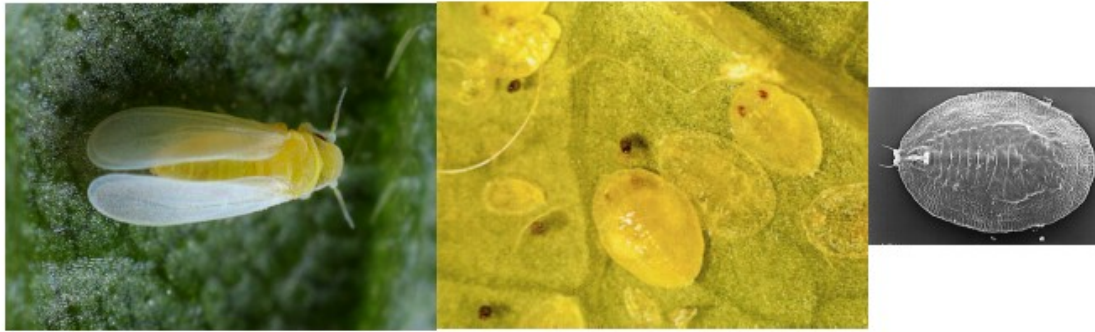


# Inimigos naturais - Parasitoides



# Moscas-brancas

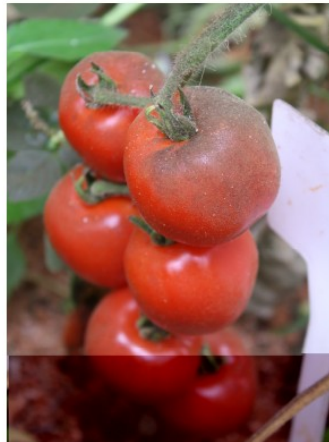
## *Bemisia tabaci* biótipo B



## Danos indiretos

⇒ Excreção açucarada → **fumagina**

- fotossíntese
- produção
- aspecto visual



## Danos indiretos

⇒ **Vetor de vírus (fitovirose)**

Tomate → **Geminivirose (*Begomovirus*)**  
Crinivírus



Geminivirose



Crinivírus

# Monitoramento

-Armadilha adesiva amarela = adultos

-Inspeção de folhas (ápice) = adultos

(terço mediano e inferior) = ninfas



**Armadilha adesiva - adultos**



**Folhas- adultos e ninfas**

# Inimigos naturais - Parasitoides



*Encarsia* spp.

UGA2133029

Vespas → *Encarsia* spp.  
*Eretmocerus* spp.



*Eretmocerus* spp.

UGA



Ninfas pretas = parasitadas

UGA2131040



# Tomada de Decisão



## *Nível de controle (curativo)*

### ✓ Sistemas Agroecológicos

⇒ Primeiros adultos e ninfas na lavoura

Controle biológico aplicado

Produtos alternativos

# Controle Biológico

## ➤ Controle biológico natural

→ Ação sobre a praga sem intervenção direta

## ➤ Controle biológico aplicado

→ Ação direcionada sobre a praga-alvo

Funcionam como inseticidas (efeito rápido)

⇒ Criação de IN e liberações periódicas



## Inimigos naturais – Fungos entomopatogênicos

**Fungos** → *Isaria* spp. (= *Paecilomyces fumosoroseus*)  
*Lecanicillium muscarium* (= *Verticillium lecanii*)  
*Aschersonia* spp.  
*Beauveria bassiana*  
*Metarhizium anisopliae*  
*Conidiobulus thromboides* (Entomophthorales)

# Inimigos naturais – Fungos entomopatogênicos



Rogério Biaggioni Lopes

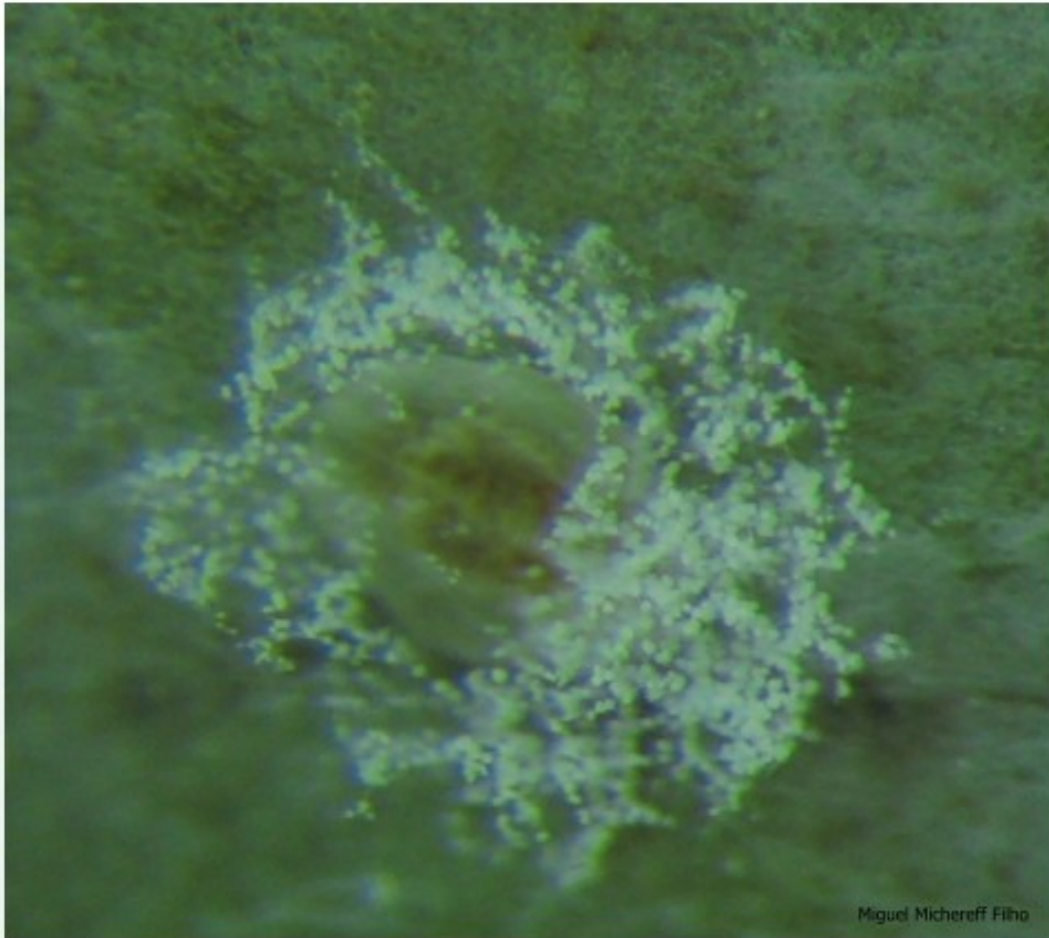
**Fungo** → *Isaria* spp. (= *Paecilomyces fumosoroseus*)

# Inimigos naturais – Fungos entomopatogênicos



**Fungo** → *Lecanicillium* spp. (= *Verticillium lecanii*)

# Inimigos naturais – Fungos entomopatogênicos



Fungo → *Beauveria bassiana*

# Inseticidas biológicos

Fungo → *Beauveria bassiana*

-Ação por contato (não precisa ser ingerido)

-Não é um agente epizoótico

alta mortalidade de insetos ⇒ liberação inundativa

-Ação lenta sobre os insetos

morte após 5-7 dias

-Muito eficiente sobre ninfas

-Ciclos da doença

temperatura ↑ 22°C, UR% ↑ 60%, ↓ ultravioleta

⇒ *aplicações em intervalos curtos*

# Inseticidas biológicos

**Fungos** → *Beauveria bassiana*

**Concentração desejável:**

mínimo  $1 \times 10^8$  conídios/mL na calda

**$5 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$  conídios/ha**

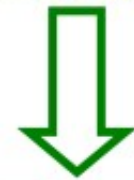
500 - 1000 L calda /ha

Vários produtos comerciais:

- Pó molhável

$5,0 \times 10^9$  a  $5,0 \times 10^{11}$  conídios/ha

2 aplicações/semana



**Potencial** ⇒ cultivo em ambiente protegido



## Recomendações Gerais

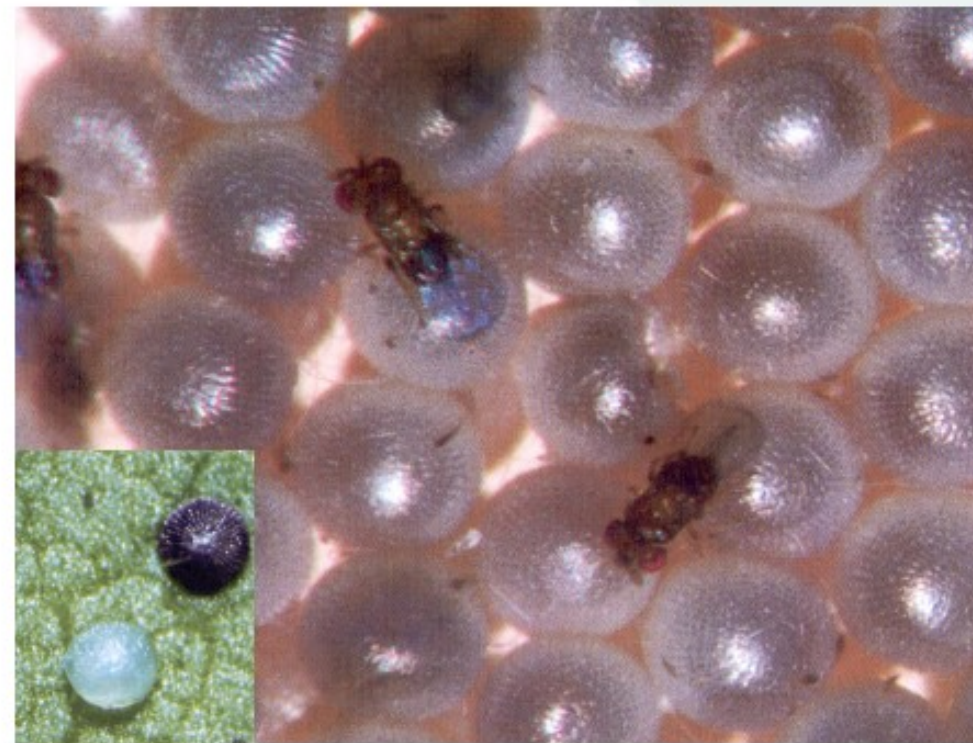


- Favorecido por UR > 60%, temperatura ↑,
- Utilizar produtos registrados (alvo biológico)
- Evitar a aplicação de “misturas de tanque”
- Utilizar espalhante adesivo, óleo vegetal a 0,5% v/v
- Intervalo de aplicação: 3-4 dias; mínimo 3 aplicações
- Aplicação logo após preparo da calda
- Evitar escorrimento da calda
- Pulverização a partir das 17 h

# 1. LIBERAÇÃO DE PARASITOIDE DE OVOS

Vespinha

*Trichogramma pretiosum*



Ivan Cruz

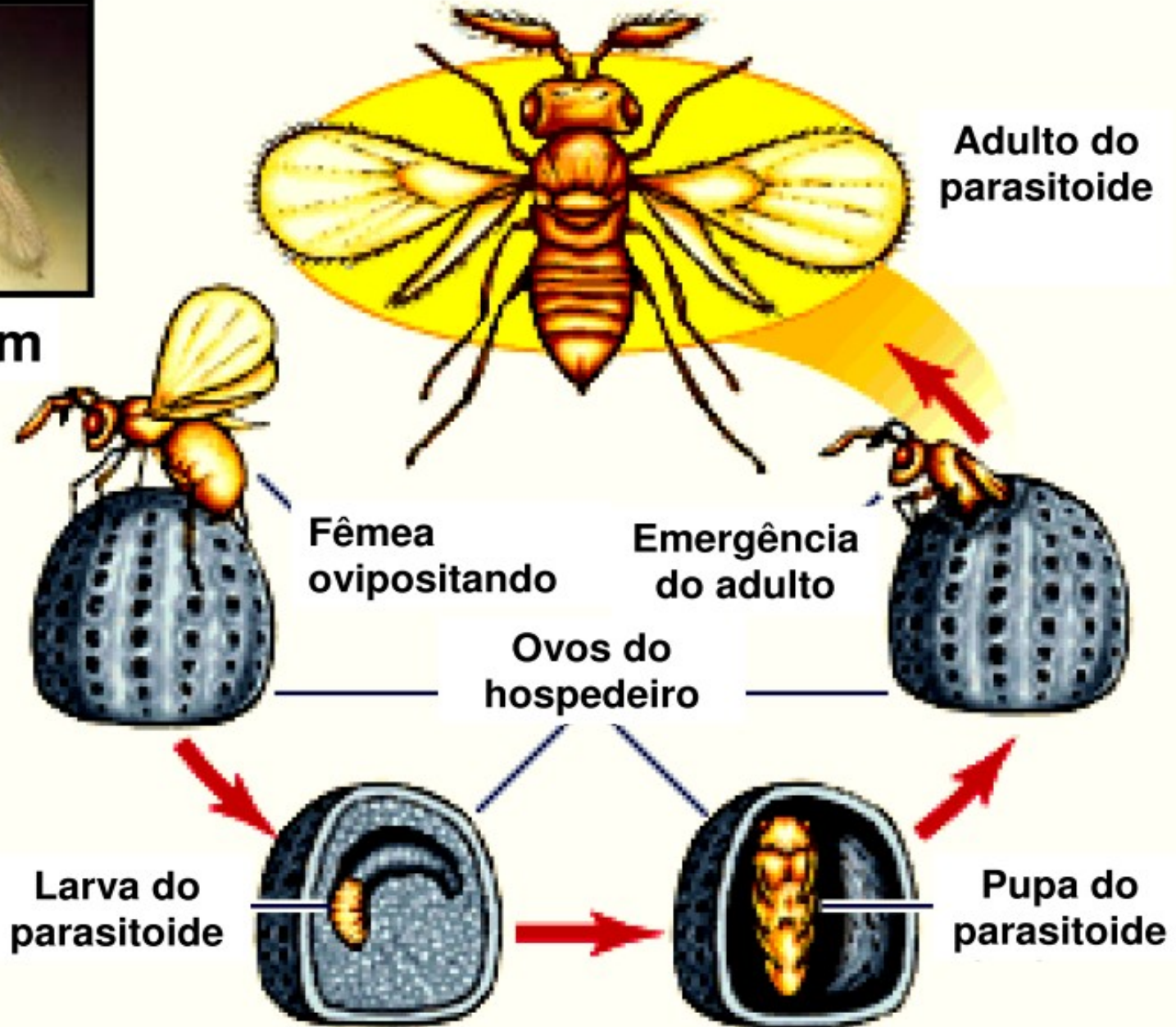


Ivan Cruz

# Trichogramma



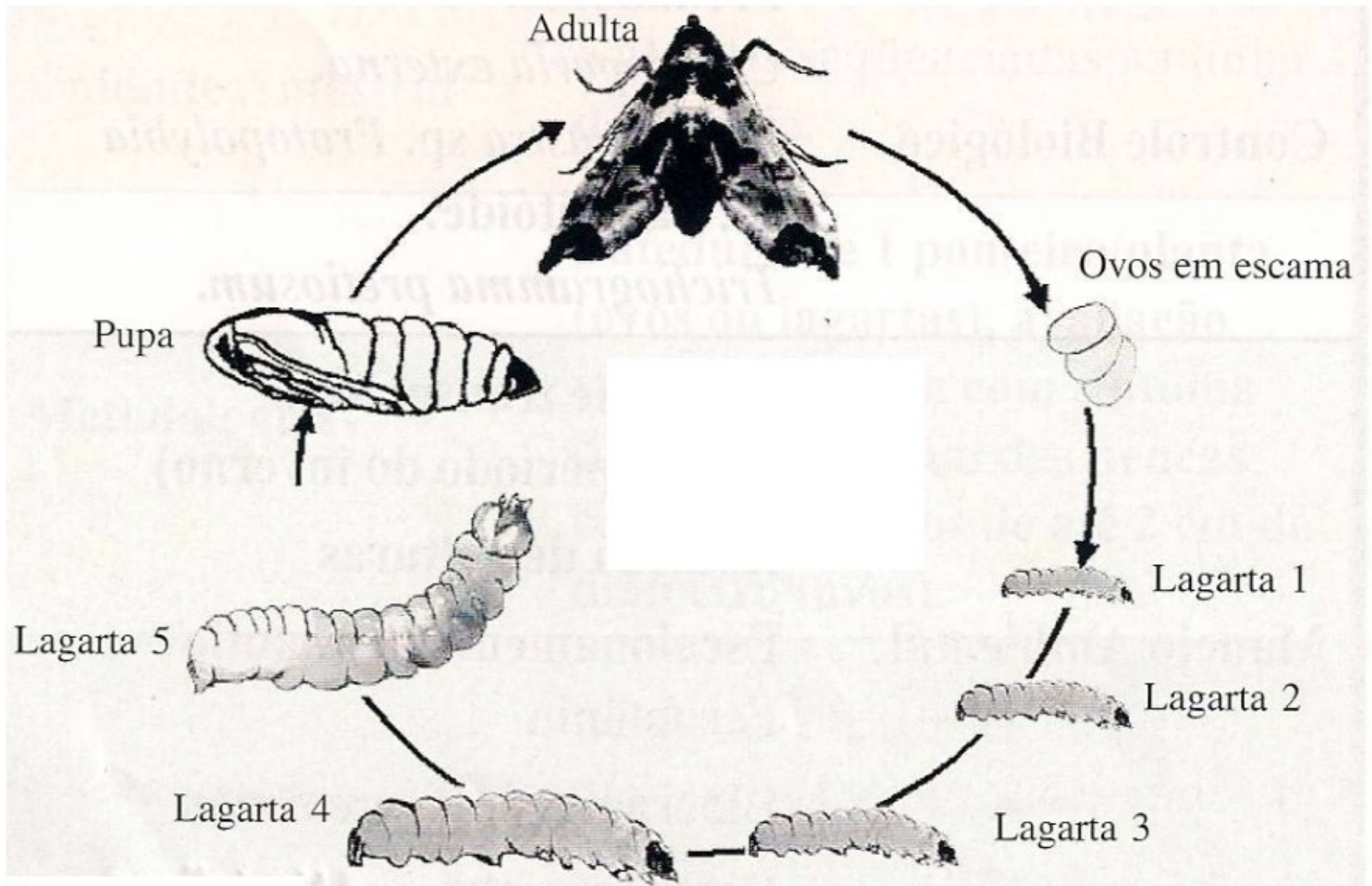
0,25 mm



# Broca-pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Crambidae)



# Ciclo de vida – broca-pequena-do-fruto



# Sintomas e injúrias



Sinais de entrada da lagarta



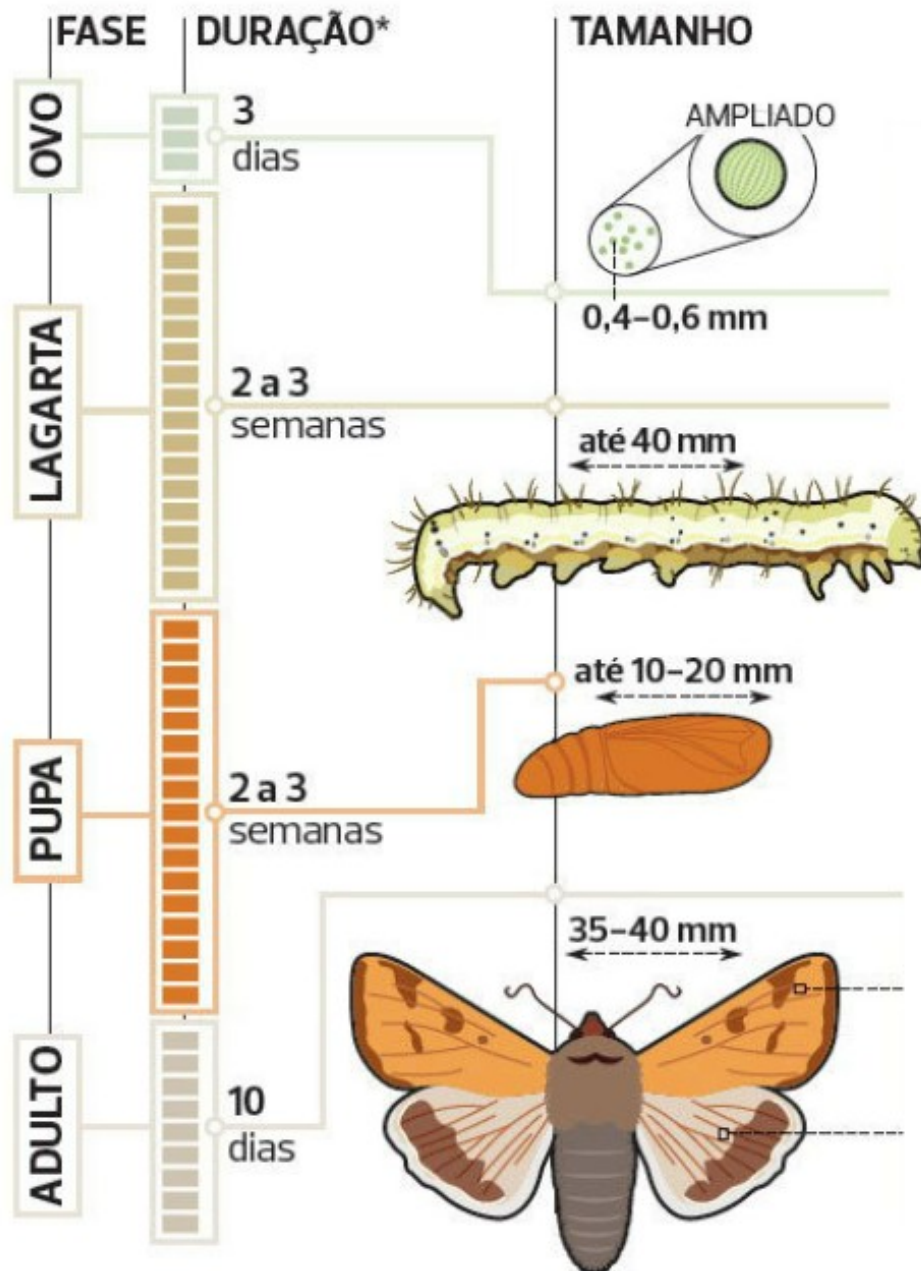
**Broca-gigante**, *Helicoverpa armigera* + *Helicoverpa zea*  
(Noctuidae: Heliothinae)





INSTITUTO  
FEDERAL  
Santa Catarina

# Helicoverpa spp.



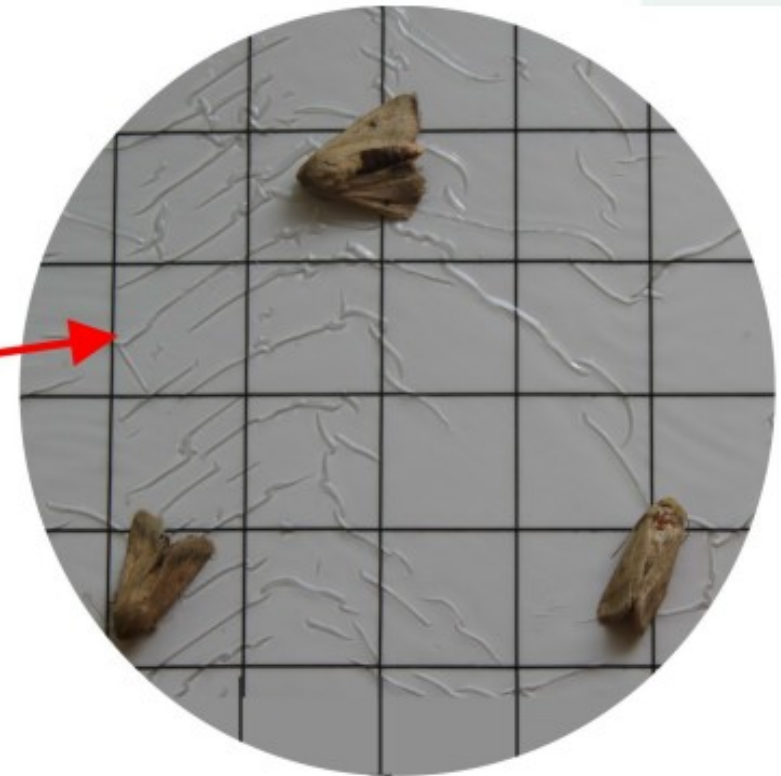
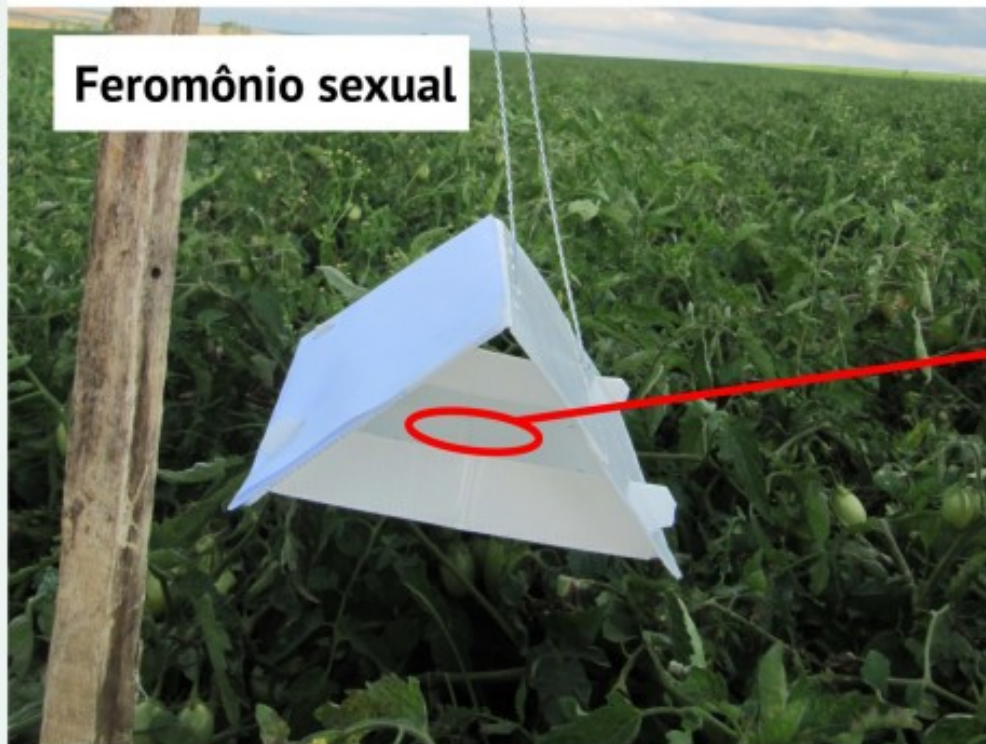
Fonte: Revista Globo Rural



# Monitoramento – grupo Heliothinae

1- Armadilha iscada com feromônio sexual sintético → mariposas machos

Miguel Michereff Filho



Armadilhas - adultos

# Monitoramento - Heliothinae

2- Inspeção de plantas - ovos, lagartas e injúrias

Terço apical e mediano da planta → folhas, flores e frutos



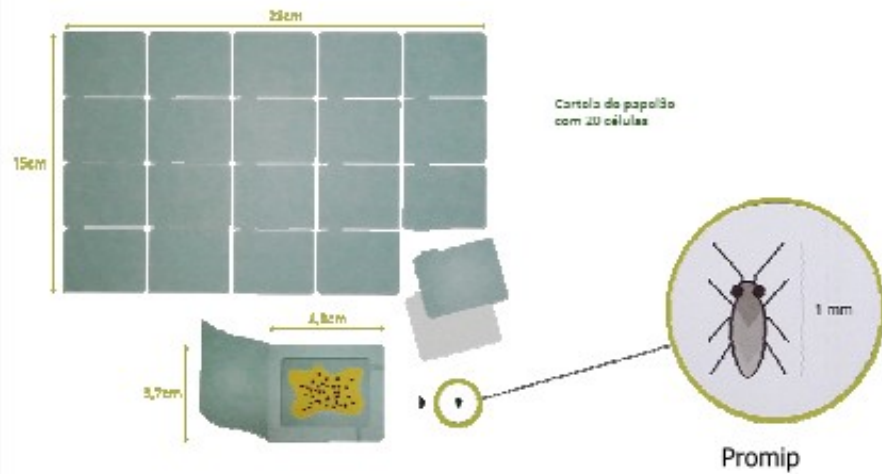


Koppert

Cápsula biodegradável



Adultos recém-emergidos



Cartelas com ovos parasitados



# Traça do tomateiro × *T. pretiosum*



- **Início e período:** primeiros adultos na lavoura  
transplântio até 120 dias
    - ↳ Inseticida a base de *B. thuringiensis* + óleo mineral (0,5%)  
1 aplicação semanal
  - **Número de parasitoides/ha/semana:**
    - 300.000 – 500.000 vespas
    - 2 liberações semanais (3-4 dias)  
150.000 – 250.000 vespas/aplicação
- Nº cartelas/células ou cápsulas (biofábrica)

# Inseticidas biológicos

**Bactéria** → *Bacillus thuringiensis*

- Ação específica em lagartas

- Infecção por ingestão

endotoxinas após ativadas agem no intestino médio

- Efeito rápido (comparado aos fungos)

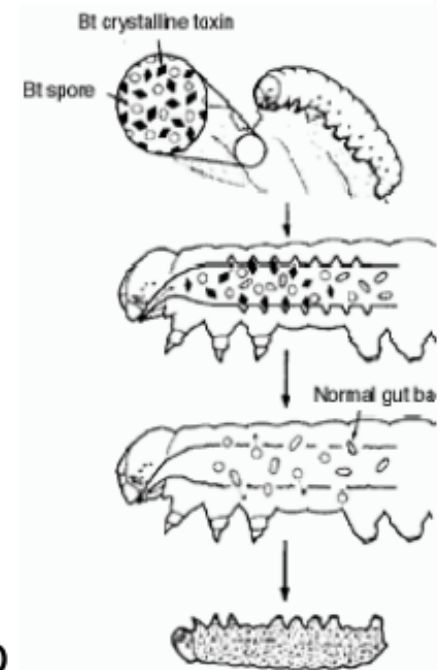
paralisa a alimentação das lagartas → 24 horas

morte dos insetos → 3-4 dias

- Especificidade e seletividade

depende da combinação de esporos/protoxinas

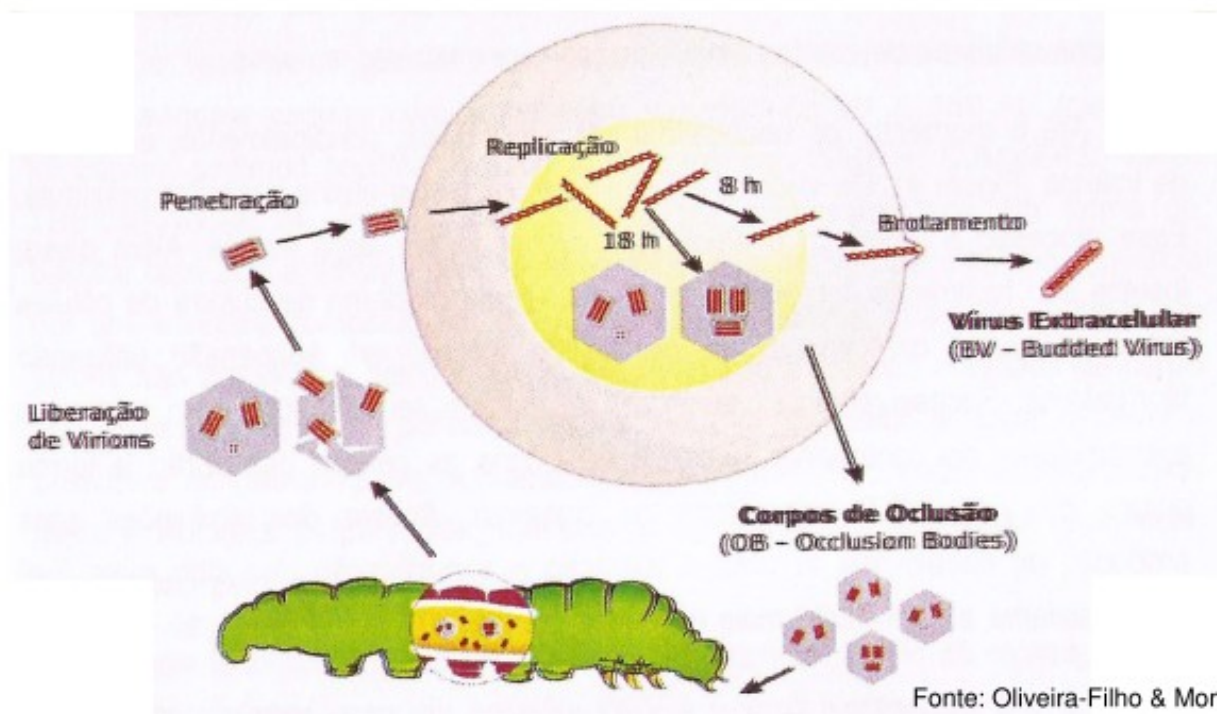
algumas espécies de lepidópteros são tolerantes/imunes



# Inseticidas biológicos

Vírus → *Baculovirus Helicoverpa zea NVP*

- Ação específica para lagartas
- Infecção por ingestão, respiração e parasitoides  
age no intestino médio





## Vespa → *Trichogramma pretiosum*

- Procura o hospedeiro (olfato, tato e vibrações)

- Quem parasita é a **fêmea**

- Ação rápida

maior oviposição nos primeiros 3 dias da emergência/fêmea

ovos escurecidos - após 5 dias da liberação

alta mortalidade de ovos ⇒ *liberação inundativa*

- Ciclo de vida curto

ovo-adulto = 7-10 dias

- Influencia da meteorologia

chuva é muito prejudicial

temperatura 22°C - 30 22°C, UR% 32%-92%

vento ↓ 3,6 m/s



## Vespa → *Trichogramma pretiosum*

- Influencia de outros IN (predadores de ovos)
- Raio de dispersão (tomateiro) → 7-10 m
- Ação sobre as brocas

Traça do tomateiro → 20% -68% de parasitismo de ovos  
1% - 13% de frutos broqueados

*Helicoverpa zea* → até 80% de parasitismo  
2% - 5% de frutos broqueados

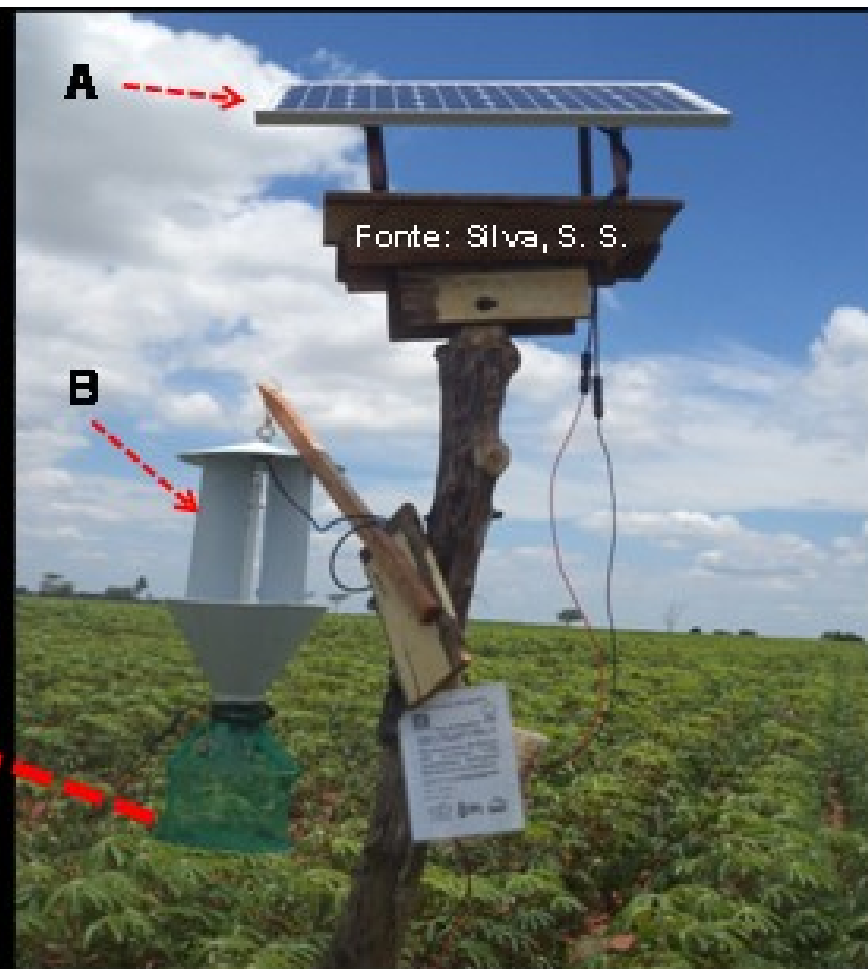
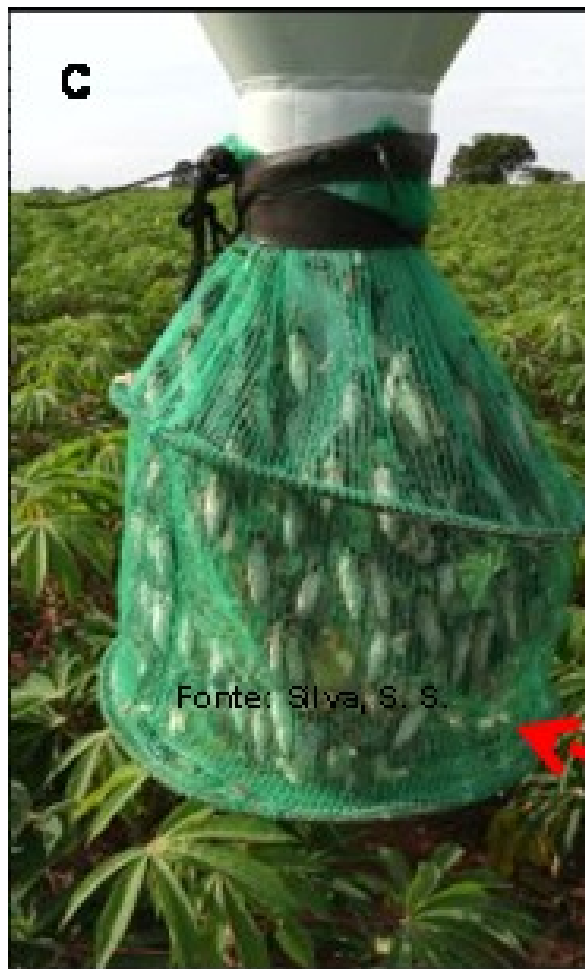
Ação limitada para massas de ovos de *Spodoptera* spp.

- Ótima associação com inseticidas biológicos





INSTITUTO  
FEDERAL  
Santa Catarina





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina







**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina



## Produtos Alternativos

- Extratos vegetais
- Óleos (0,25% v/v)
- Detergentes e sabões (1%)



Nim

**Estudar as Fichas  
Agroecológicas do  
MAPA!**





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

**Até a próxima aula!**

