



# MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS



**Miguel Michereff Filho**  
**Entomologista**



**Embrapa** 40 ANOS

# 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

# Pragas chaves - lagartas



Traça do tomateiro



Broca das cucurbitáceas



Traça das crucíferas



*Helicoverpa armigera*

## Pragas chaves - besouros



Vaquinhas



Broca da batata doce

# Pragas chaves – sugadores/raspador



Pulgões



Tripes



Mosca branca



Cigarrinha

# Pragas chaves - ácaros



Ácaro rajado



Ácaro branco



Ácaro do bronzamento

# **Inimigos Naturais**



# Predadores



CSIRO Univeristy of California



Bayer



J.R.P. Parra



Bayer



Bayer



I. Cruz



Basf



Bayer



Basf



Bayer



Basf



Univeristy of California

# Parasitóides



Embrapa/CNPSo



Embrapa/CNPSo



Univeristy of California



J.R.P., Parra



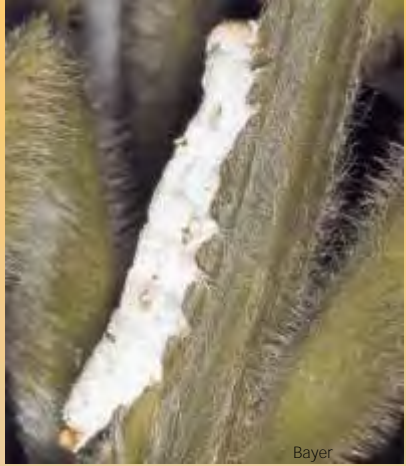
J.R.P., Parra



J.R.P., Parra

# Entomopatógenos

## Fungos



*Nomuraea rileyi*



*Metarhizium anisopliae*

## Bactérias



*Bacillus thuringiensis*

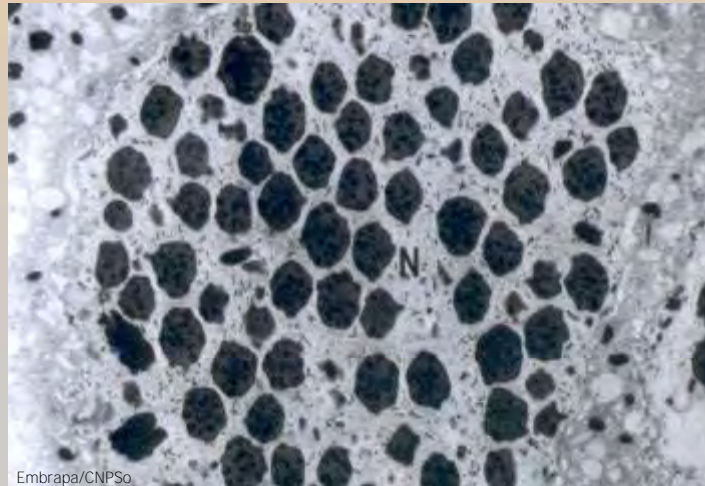


S.B. Alves

## Vírus



VPN da lagarta-da-soja



Embrapa/CNPSo

## Nematóides

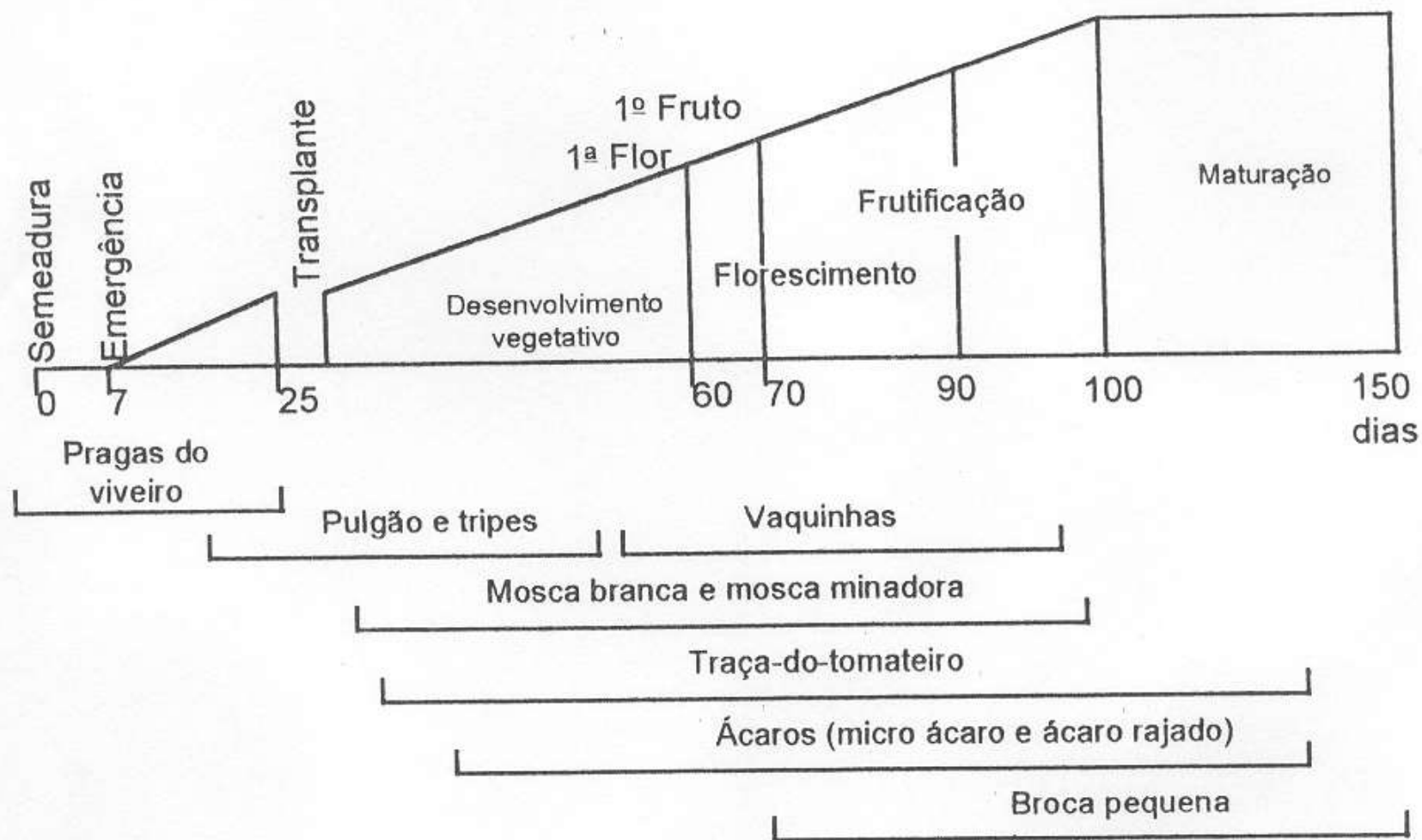


Univeristy of California



S.B. Alves

## Fenologia do tomate estaqueado x ocorrência de pragas



# Monitoramento de pragas



M.C. Picanco

Inspeção visual



M.C. Picanco

Método da batida



M.C. Picanco

Placa adesiva



M.C. Picanco

Armadilha luminosa



M. Michereff Filho

Armadilha + feromônio



S.R.A. Costa

Armadilha caça-mosca



O.A. Fernandes

Armadilha d'água

# Manejo Integrado

**Manejo Ambiental**

**Métodos Culturais**

**Resistência de Plantas**

**Manejo Comportamental**

**Controle Biológico**

**Métodos Físicos**

**Métodos Mecânicos**

**Controle Legislativo**

**Manipulação Genética de Pragas**

**Produtos biorracionais**

**Mortalidade Natural**

**Nível de Controle**

**Amostragem**

**Ecologia da praga**

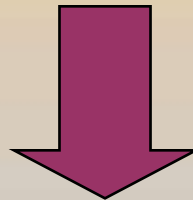
**Tomada de Decisão**

# Manejo Ambiental (práticas gerais)



**Práticas  
complementares  
(pragas)**

**Práticas  
complementares  
(doenças vegetais)**



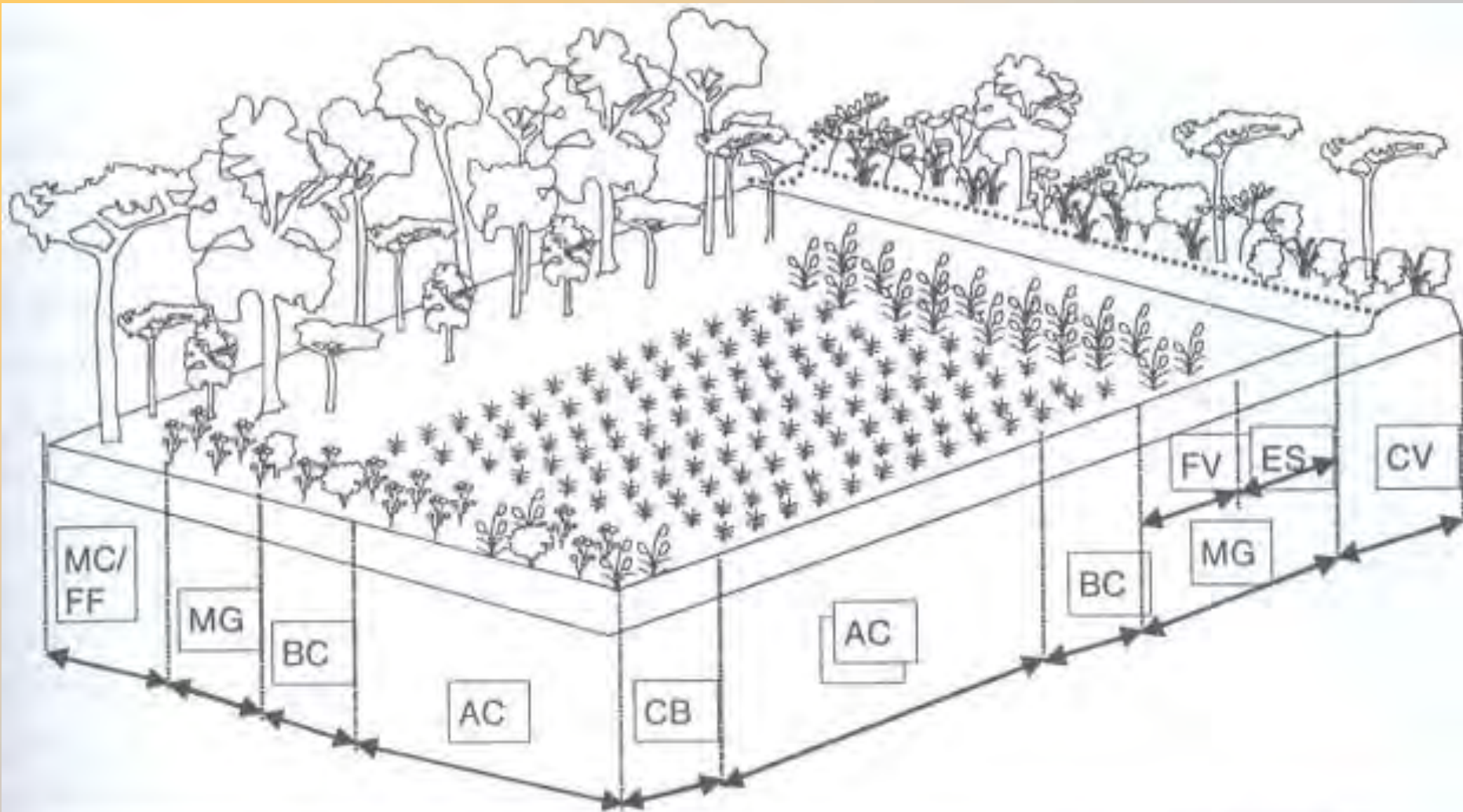
**↑ Controle natural  
↓ Perdas produção**

# 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

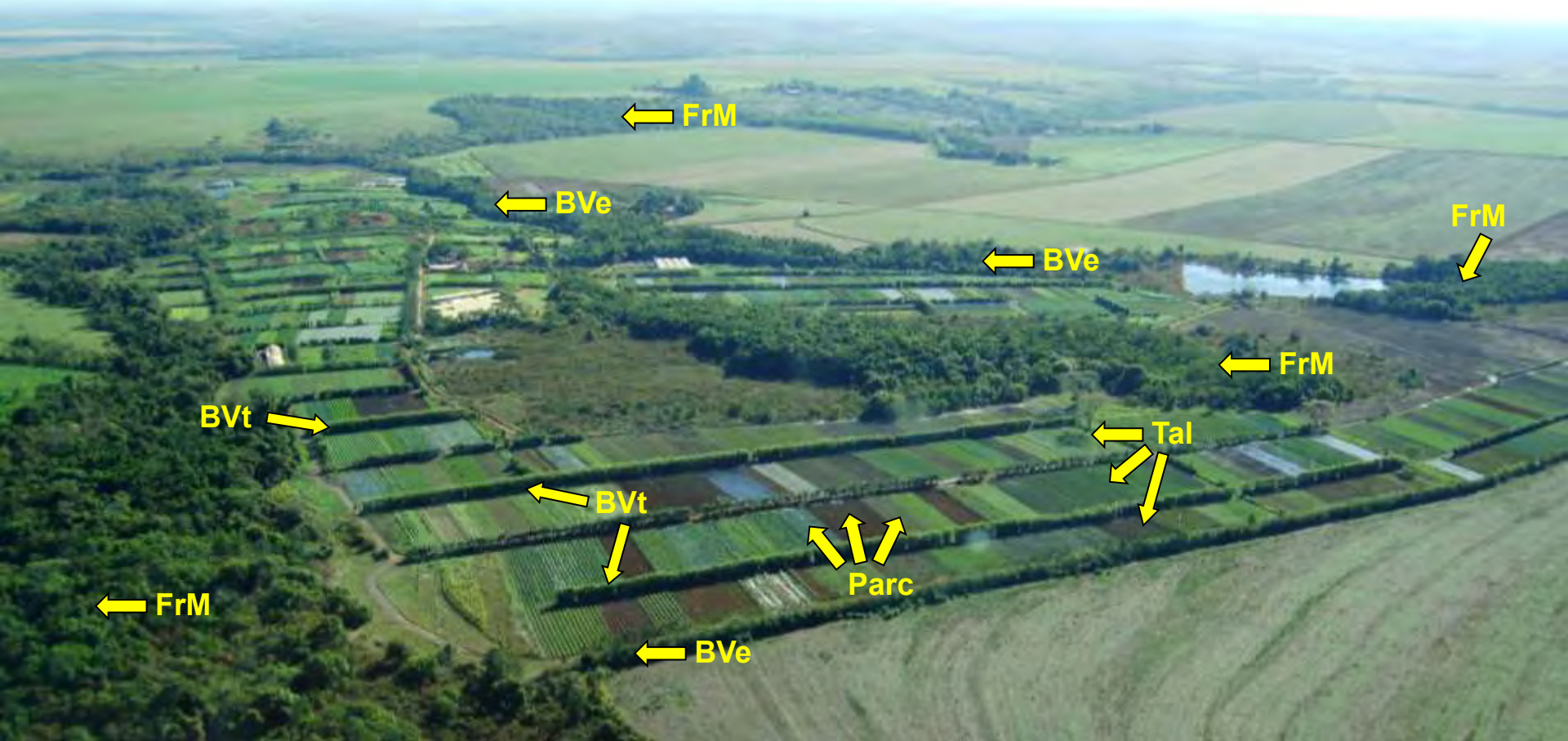


Foto: Luiz G.C. Santos

## Organização de uma propriedade orientada para a produção orgânica

FrM – fragmento de mata

BVt – barreira vegetal do talhão

BVe – barreira vegetal externa

Tal – talhão

Parc - parcela

# Barreiras físicas / quebra - vento



Foto: Francisco V. Resende

Barreira viva composta por diferentes estratos (alturas) de vegetação

# Faixas circundantes



Foto: Francisco V. Resende

Barreira de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para isolamento de talhão





Foto: Waldir A. Marouelli

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

## Bordas e entornos - plantas que produzem flores



# Manutenção de faixas de vegetação nativa

Dentro ou nas adjacências dos cultivos

⇒ reservatório de inimigos naturais

*Ex.:* hortas próximo de matas nativas

maior ataque de vespas sobre lagartas



# Eliminar plantas espontâneas (tigueras)



## Preparo do solo

- Queimada antes do plantio → indesejável
- Aração e gradagem → destruição de pragas
- Plantio direto ou cultivo mínimo → desejável
- Fosfatagem e calagem do solo → necessário
- Drenagem

# Preparo do solo



# Plantio

**Semeadura/transplântio** → época certa

plantios tardios e baixa precipitação ↑ infestações

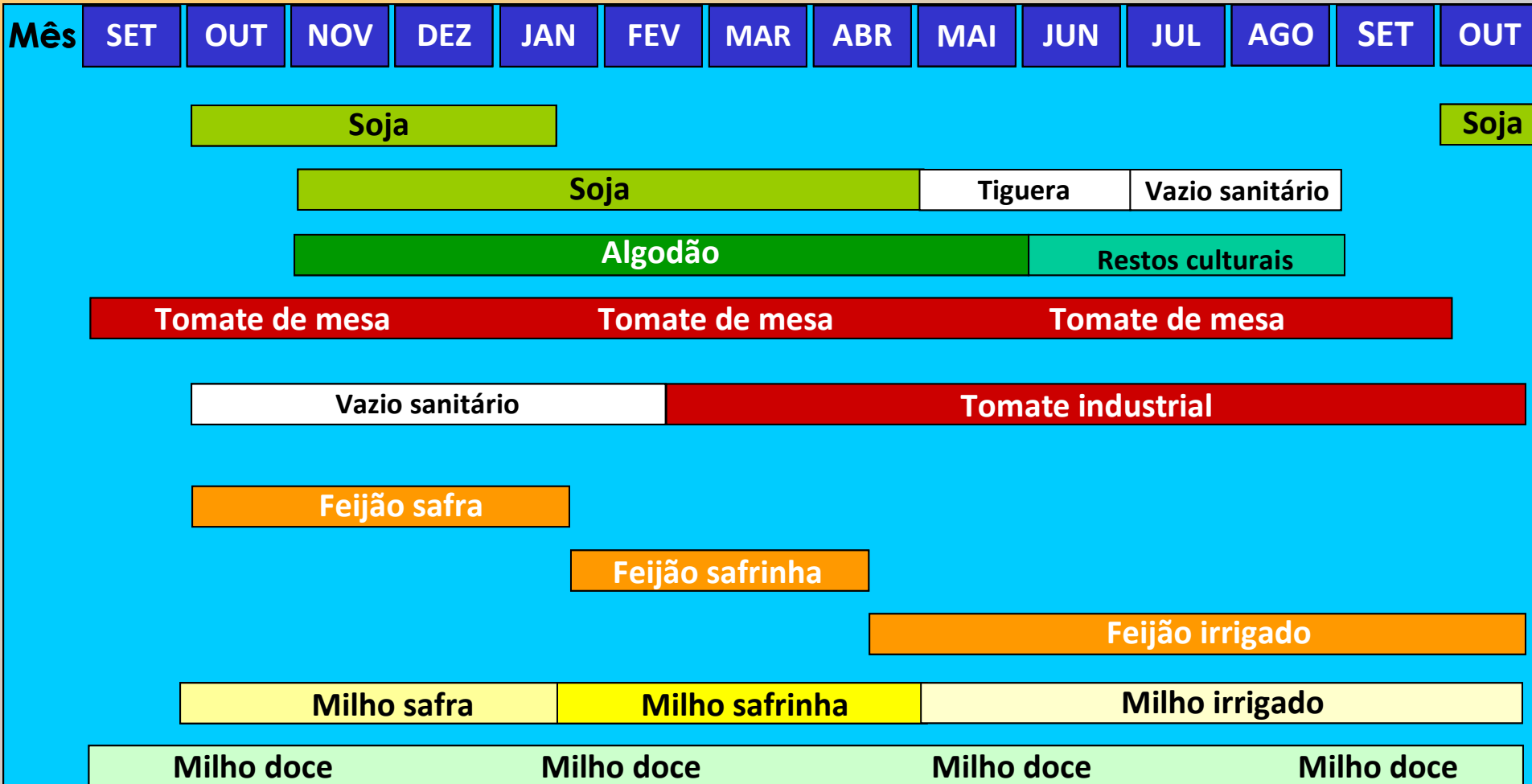
**Profundidade e umidade favoráveis**

rápido desenvolvimento das plantas (escape)

**Densidade de semeadura/mudas**

⇒ histórico de pragas na área

# Paisagem - cultivos x pragas



# Cultivares adaptadas x resistência varietal



# Cultivares resistentes

## Planta sobre menor dano

Vantagens: tecnologia embutida na semente

baixo custo

simplicidade de uso

Ação planejada → antes do plantio (controle preventivo)

## Avanços tecnológicos:

↪ Cultivares com resistência/ tolerância às viroses

### ➤ Vira-cabeça (*Tospovirus*)

Vetor ⇒ tripes

Complexo viral: TSWV, GRSV, TCSV

*S. peruvianum* → Gene Sw-5

→ Várias cultivares (mesa e processamento industrial)



Antônio C. Ávila



## ➤ Geminivirose (*Begomovirus*)

Vetor ⇒ *Bemisia tabaci*, biótipo B

Epidemias e grandes perdas 1994-2000

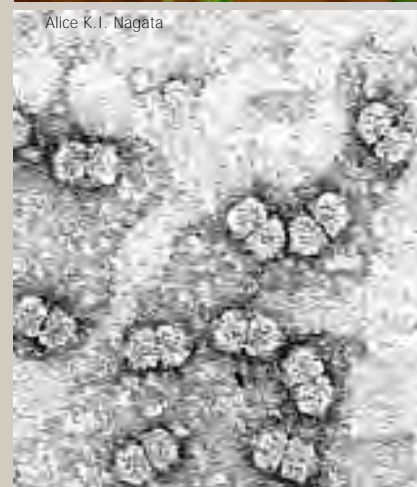
Complexo viral: 14 espécies + recombinantes

Genes: *Ty-1* e *Ty-3* = *S. chilense*

*Ty-2* = *S. habrochaites*

*tcm-1* = *S. lycopersicum* (Tynking)

*tgr-1* = *S. chilense* x Tynking



→ Híbridos para mesa e indústria, “tolerância”, gene *Ty-1*  
sementes caras, suscetibilidade x época infecção

# Viveiro telado para mudas



Alice K.I. Nagata



Alice K.I. Nagata

**GO → IN 24/2003 (tomate) – MAPA**  
malha 0,239 mm → vetores

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



**Não transplantar mudas <21 dias**

**Não plantar sobre os restos culturais**



## Sistema de cultivo



**Condução vertical → maior penetração dos pesticidas**

# Poda apical com 8 cachos/planta



# Adubação

## - Adubação orgânica

⇒ Usar adubos minerais pouco solúveis

Nutrição equilibrada

Adubação verde/plantas de cobertura/esterco

↓ infestação de pragas

# Adubação verde





# Compostos orgânicos



## Cobertura do solo - refletora



## Eliminar plantas daninhas hospedeiras



**Mentrassto**



**Caruru**



**Guanxuma - Sida**



**Leiteiro**



**Joá de capote**



**Bredo de espinho**

# Manejo de fertilizantes e da irrigação

*Irrigação por aspersão*



*Irrigação por gotejamento*



## Policultivos, sucessão 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

## *Exemplos.:*

1) faixas de milho/sorgo em cultivo de tomateiro

maior população de inimigos naturais

2) rotação de cultivos na mesma área

tomate, milho, girassol, tomate, pousio

quebra do ciclo natural das pragas e doenças

**Regra** ⇒ Escolher plantas não aparentadas e não hospedeiras; safras compatíveis

tomate: evitar beringela, batata e pimentão

abóbora: evitar abobrinha, moranga e pepino

## Consórcio - intercalar



## Consórcio - linhas alternadas





# Consórcio - tomateiro x coentro



Pedro H. Togni



Pedro H. Togni

# Plantas aromáticas e medicinais



# Coletas de frutos caídos e atacados



# Colheita e manejo dos restos culturais

⇒ Colher na época certa, não escalonar

↓ infestação de pragas

Enterrar ou remover os restos culturais

Evitar queimadas



## Pousio – cobertura do solo



# **PRÁTICAS COMPLEMENTARES PARA CONTROLE DAS PRAGAS**

# MÉTODOS FÍSICOS & MECÂNICOS

Armadilha adesiva



Irrigação



Armadilha d'água



Ensacamento



Telado



# ATRAENTES & REPELENTE

Armadilha com feromônio



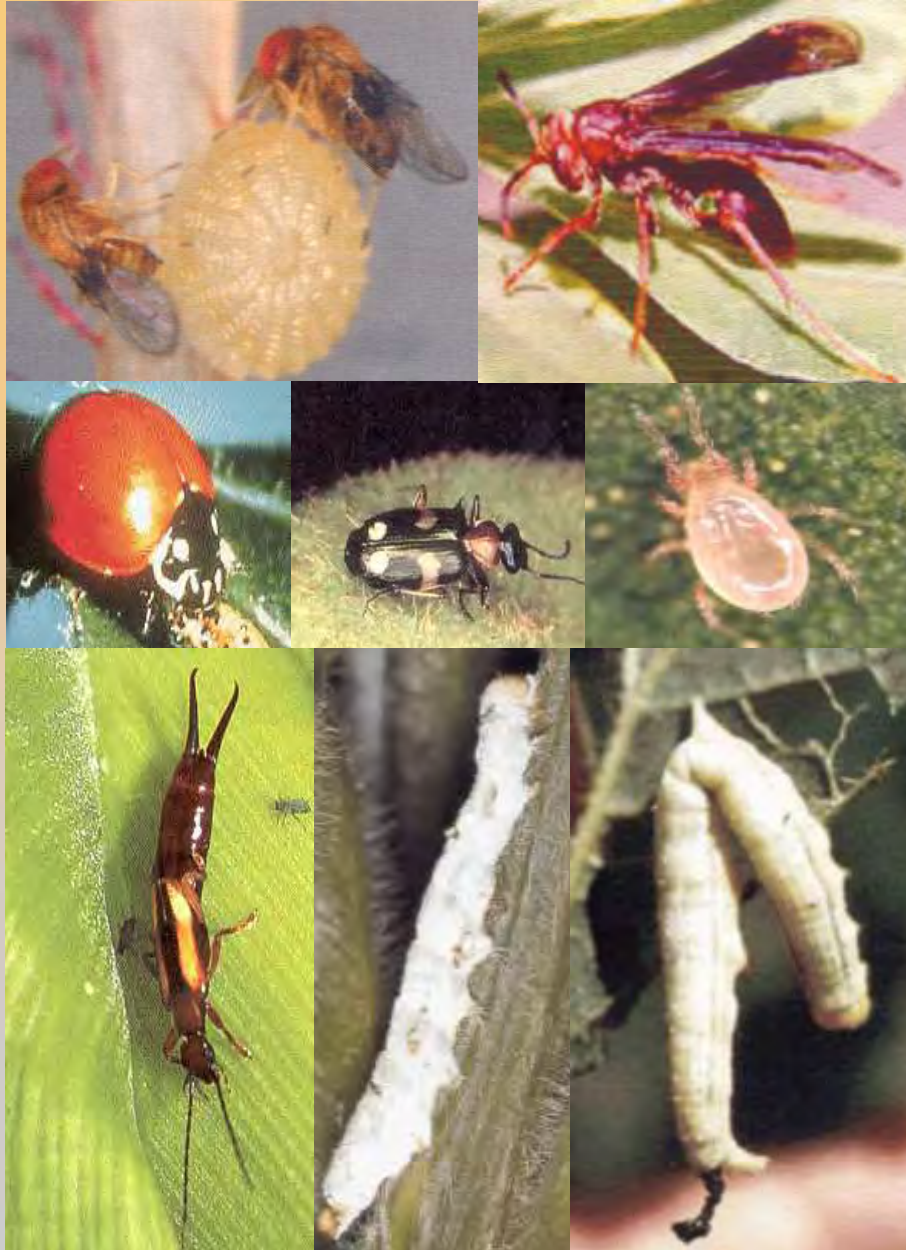
Planta-isca



Planta repelente

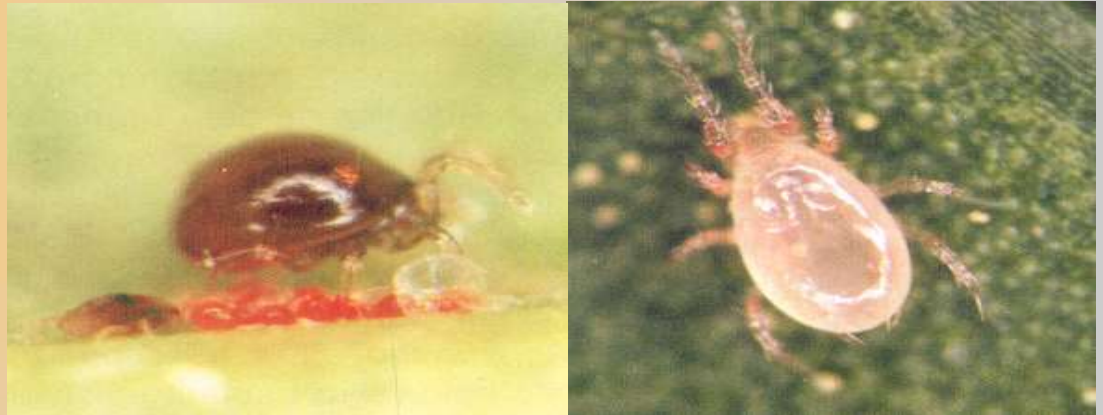


# Controle Biológico



# LIBERAÇÃO DE PREDADORES

## Ácaros Phytoseiidae



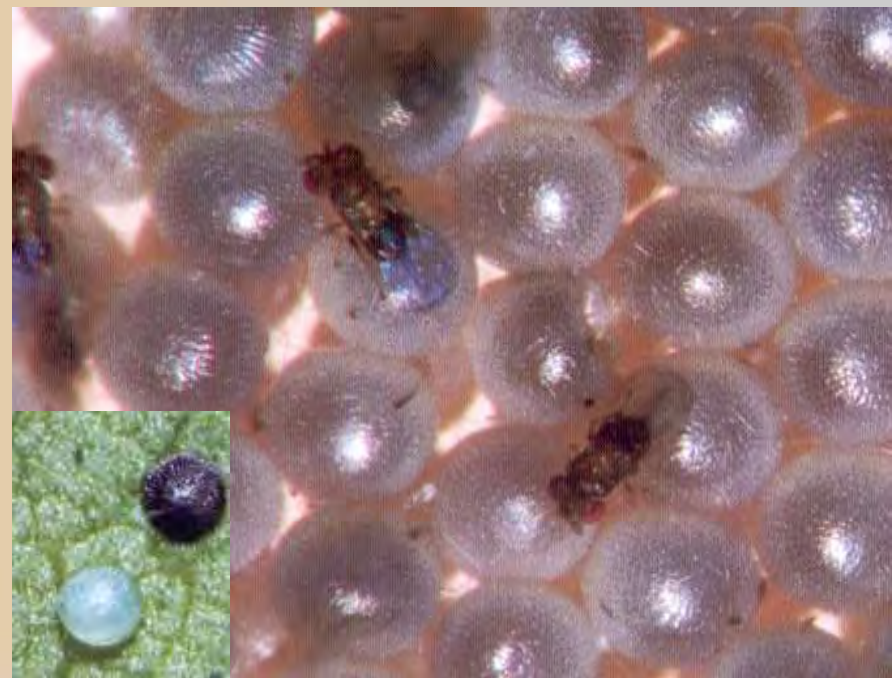
## Joaninhas



# LIBERAÇÃO DE PARASITÓIDES

Vespinha

*Trichogramma pretiosum*



# *Trichogramma x Helicoverpa zea*

**Época:** 35% de estilo-estigmas e 70% de pendões emitidos  
+ presença dos primeiros ovos ou adultos (feromônio)

**Liberação:** 100.000 vespinhas/ha → cartelas ovos parasitados  
100 pontos de liberação/ha

**Técnicas:** pedaços de cartela presos nas espigas  
caminhar com vidros 1,5-2 L abertos com  
cartelas com ovos parasitados/adultos

⇒ 3 liberações

# INSETICIDAS BIOLÓGICOS

Bactéria → *Bacillus thuringiensis*

subespécies *kurstaki*  
*aizawai*

⇒ Lagartas pequenas < 1 cm



Bayer

## **Pragas controladas pelo *Bacillus thuringiensis***

<b>Cultura</b>	<b>Praga controlada</b>
<b>Abóboras</b>	<b>broca da abóbora</b>
<b>Pepino</b>	<b>broca da abóbora</b>
<b>Repolho e couves</b>	<b>traça lagarta mede palmo lagarta da couve</b>
<b>Tomate</b>	<b>traça do tomateiro lagarta mede palmo broca pequena broca gigante</b>

# INSETICIDAS BIOLÓGICOS

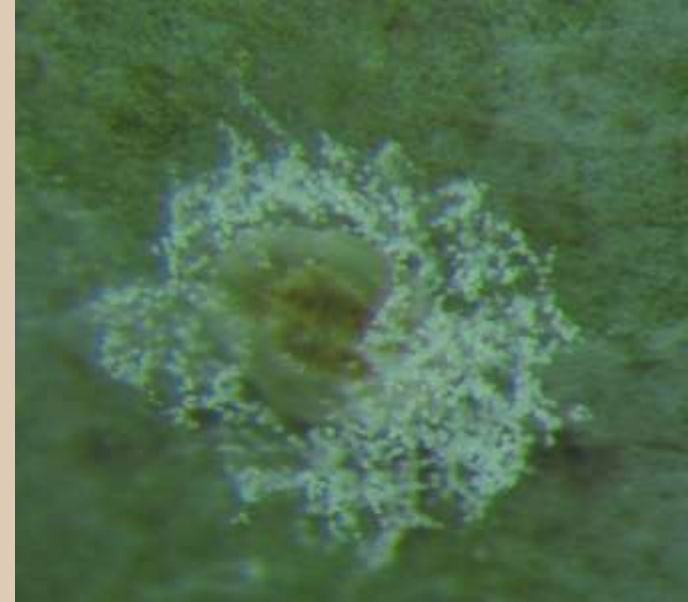
Vírus → *Baculovirus Helicoverpa zea NVP*

(HzSNPV)

⇒ Lagartas pequenas < 8 mm

# INSETICIDAS BIOLÓGICOS

Fungo → *Beauveria bassiana*  
*Metarhizium anisopliae*  
*Lecanicillium* spp.



Doses:

$1 \times 10^{12}$  a  $1 \times 10^{13}$  conídios/ha

⇒ 2 kg da cultura (arroz + fungo)/ 100 litros de água



# Controle Legislativo

**Conjunto de leis e portarias**



Cumprimento das medidas de controle

Defesa fitossanitária/quarentena

- ✓ Vazio sanitário para culturas  
calendário anual de plantio
- ✓ Medidas quarentenárias x pragas exóticas

# Vazio Sanitário do tomateiro

Goiás ⇒ tomate para processamento industrial + mesa

✓ Calendário de plantio (01/fev até 30/junho)

**novembro, dezembro e janeiro → livre de tomate**

✓ Mudas em viveiros telados

✓ Escalonamento de plantio → não ultrapassar 60 dias/região

✓ Destruição dos restos culturais → até 10 dias após colheita

# PRODUTOS ALTERNATIVOS

- Extratos vegetais/toxinas
- Caldas fitoprotetoras
- Óleos
- Rotenona
- Biofertilizantes



Nim



Alho+pimenta



Calda sulfocálcica



Biofertilizante

# 1. Preparados de folhas e sementes de Nim (*Azadirachta indica*)

⇒ Ação inseticida, nematicida e efeito sobre alguns fungos e bactérias



## Pragas controladas por produtos do Nim

Cultura	Produto do Nim	Praga controlada
Feijão	óleo de sementes	vaquinha, mosca branca e pulgões
Milho	extrato de folha	lagarta do cartucho
Pepino	óleo de sementes	tripes e pulgões
Plantas Medicinais	óleo de sementes	vaquinha, mosca branca, pulgões e ácaros
Repolho e couves	óleo/extrato de folha	traça, lagarta medideira, curuquerê
Tomate	óleo/extrato de folha	mosca branca, tripes, pulgão e broca pequena

## Óleo de sementes/amendôas de nim

**Produtos comerciais:** óleo extraído de sementes  
+  
emulsificante

Dalneem, Callneem, Natuneem ...

**Dosagem:** 100 ml do produto comercial/10 litros água (1-5%)

→ Pulverização no final da tarde; intervalo 10-14 dias

## 2. Calda de pimenta do reino, alho e sabão

- Substituto da calda de fumo

Controle de pulgões, ácaros e cochonilhas



- Pulverização no final da tarde; 1-2 vezes/ semana  
Carência: 5 dias (entre última aplicação e colheita)

### 3. Calda sulfocálcica

- Alho, berinjela, cebola, feijão e pimentão

Controle de ácaros, tripes e cochonilhas

**Composição:** cal virgem  
enxofre em pó





## 4. Óleos vegetais

- Controle de pulgões, ácaros e cochonilhas

**Produtos:** Agro-oil, Crop-oil, Natur'l óleo, Quimióleo  
Óleos de cozinha - algodão, soja e amendoim

**Doses:** 0,5 a 1% da calda  
= 50 - 100 ml de produto em 10 litros água

- Aplicar no final da tarde; intervalo 14-20 dias  
Evitar época de floração e pulverizar frutos pequenos

## 5. Rotenona

➤ Extrato da raiz do timbó (cipó)

Controle de pulgões, ácaros, tripes, vaquinhas e lagartas

→ Aplicar no final da tarde; intervalo 15 dias  
Carência: esperar 36 horas para a colheita

## 6. Biofertilizantes

### ➤ Hortaliças e frutíferas

Controle de ácaros, tripes, pulgões e cochonilhas

Composição: resíduos animais e vegetais, nutrientes

### Efeitos:

- aumenta a tolerância das plantas/vigor
- repelente
- inibe a alimentação dos insetos
- promove microrganismos entomopatogênicos

# Produção do biofertilizante Vairo



# Tecnologia de Aplicação

## Terrestre

- Pulverizadores costais e motorizados
- Barras tratorizadas
- Lanço



**Muito obrigado !**



Miguel Michereff Filho

Embrapa Hortaliças

Brasília – DF

(61) 3385-9057

e-mail: [miguel.michereff@embrapa.br](mailto:miguel.michereff@embrapa.br)