

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS AGRÍCOLAS



Como proteger a planta que cultivamos?



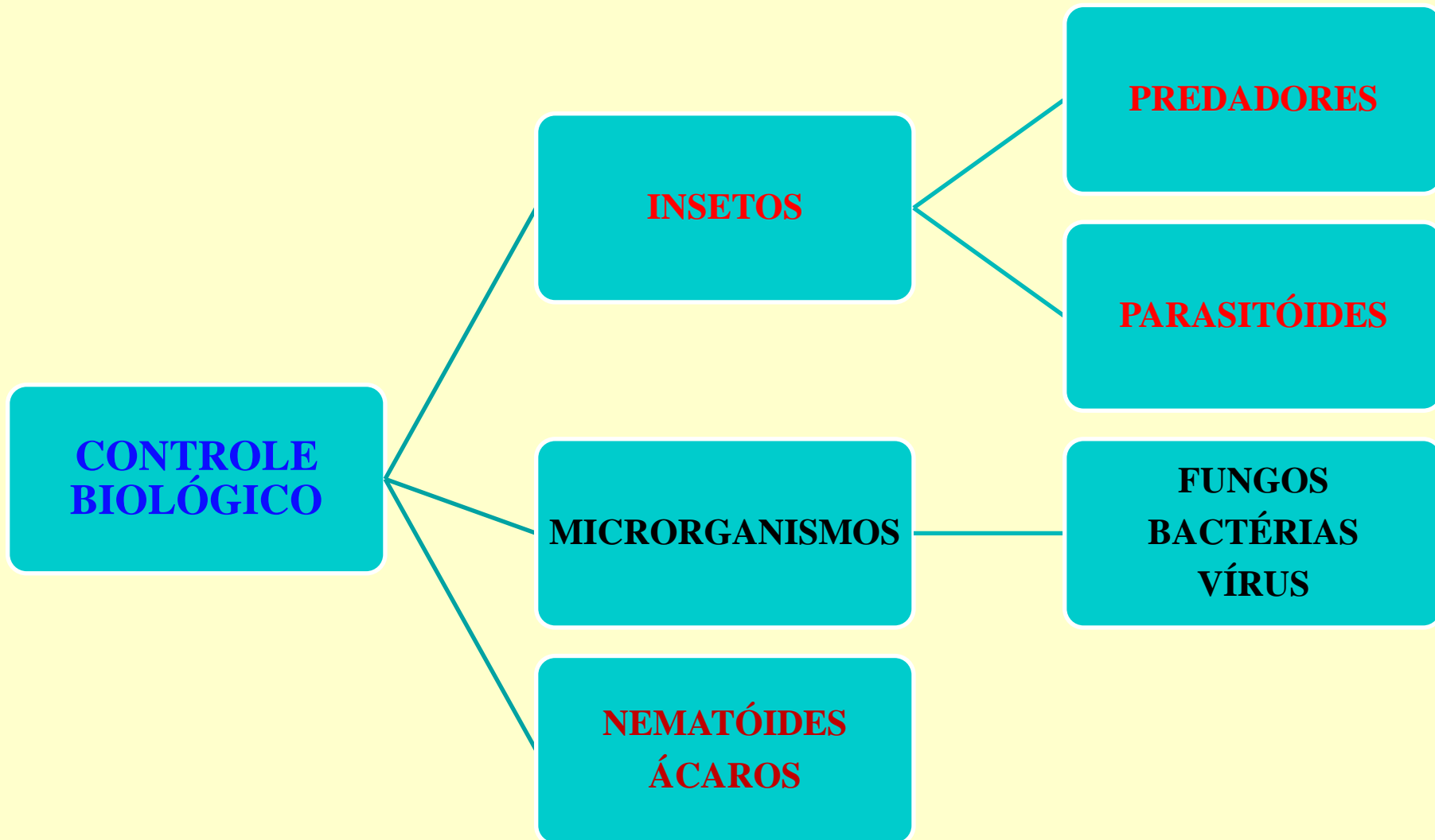
CONTROLE BIOLÓGICO: O QUE É ?

É um fenômeno que acontece naturalmente na natureza e que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais

QUEM FAZ ?

- INSETOS
- MICRORGANISMOS
- NEMATÓIDES
- VERTEBRADOS
- Outros (menor importância)

PRINCIPAIS ORGANISMOS UTILIZADOS



Histórico

- Século III - Os chineses usavam formigas predadoras contra pragas de citros.
- 1602 (Europa) - Relato da observação da emergência de *Apanteles glomerata* em lagarta de *Pieris* sp.
- Século XVIII (Europa) - Utilização de pássaros e joaninhas como predadores de pragas na agricultura.
- Século XIX (Europa) - Surge a idéia de que cada inseto fitófago possui seu próprio grupo de inimigos naturais.
- 1830 (Europa) - Alguns fungos, bactérias e protozoários foram identificados como agentes causais de doenças em insetos.
- 1873 - Foi realizada a primeira transferência internacional de um predador (ácaro) dos EUA para a França, com a finalidade de controlar a filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*).
- 1888 - Primeiro grande sucesso que se tornou um clássico na literatura: a introdução na Califórnia (EUA) da joaninha *Rodolia cardinalis*, trazida da Austrália, para o controle do pulgão branco-dos-citros, *Icerya purchasi*. Dois anos após a introdução a praga estava controlada. Esse caso é considerado um marco no controle biológico de pragas.

Controle biológico

```
graph TD; A[Controle biológico] --> B[CONSERVAÇÃO]; A --> C[INTRODUÇÃO]; A --> D[MULTIPLICAÇÃO]; B --> E[Controle biológico natural]; C --> F[Controle biológico clássico]; D --> G[Controle biológico aplicado];
```

CONSERVAÇÃO

Controle biológico natural

INTRODUÇÃO

Controle biológico clássico

MULTIPLICAÇÃO

Controle biológico aplicado

Exemplos de Inimigos naturais

INSETOS

- ✓ **PREDADORES**
 - Utilizam várias presas para completar o seu ciclo vital
 - São generalistas (comem qualquer espécie de inseto)

- ✓ **PARASITÓIDES**
 - Necessitam um só hospedeiro para completar o ciclo vital
 - São específicos (atacam apenas uma espécie ou espécies próximas)

Entomófagos predadores de insetos

Hemiptera (8 famílias) - Coleoptera (7 famílias) - Diptera (4 famílias)
Hymenoptera (3 famílias) - Dermaptera (3 famílias)
Thysanoptera (3 famílias) - Neuroptera (2 famílias)

Diptera: Syrphidae, Asilidae, Calliphoridae, Cecidomyiidae, Pompilidae, Phoridae

Hymenoptera: Vespidae, Sphecidae, Pteromalidae, Formicidae

Coleoptera: Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Lampyridae, Dytiscidae

Neuroptera: Chrysopidae, Hemerobiidae

Hemiptera: Pentatomidae, Reduviidae, Lygaeidae, Nabidae

Odonata: Libellulidae, Aeshnidae

Dermaptera: Forficulidae, Labiduridae

Ácaros predadores: Phytoseiidae, Cunaxidae, Stigmaeidae, Bdellidae

Aranhas predadoras (45 Famílias): Lycosidae, Thomisidae, Salticidae

Outros animais . Lagartos, rãs, sapos, tatus, morcegos, pássaros, peixes.

Entomófagos parasitóides de insetos

Hymenoptera (37 famílias)

Diptera (9 famílias)

Hymenoptera: Braconidae, Trichogrammatidae, Ichneumonidae, Scelionidae, Pteromalidae, Chalcididae, Bethylidae.

Diptera: Tachinidae, Sarcophagidae

INSETOS

PREDACÃO



PARASITISMO



PREDADOR HEMIPTERA

REDUVIIDAE: *Zelus* sp.



PENTATOMIDAE: *Podisus nigrispinus*



ANTHOCORIDAE: *Orius* sp.



PREDADOR COLEOPTERA

CARABIDAE: *Calossoma granulatum*



COCCINELIDAE: *Cycloneda sanguinea*



DERMAPTERA: *Doru lineare*



NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE

Chrysopa carnea



MANTODEA: Mantidae



HYMENOPTERA: FORMICIDAE



HYMENOPTERA: VESPIDAE



ARANEIDAE



ACARINA: PHYTOSEIIDAE



Neoseiulus fallacis



Galendromus occidentalis



Neoseiulus cucumeris



Typhlodromus pyri



Phytoseiulus persimilis



Neoseiulus californicus

Outros predadores

Pássaros



Tamanduá predando cupinzeiro



Galinha da angola



Insetos parasitóides: Hymenoptera

APHELINIDAE *Aphellinus* sp.



Scelionidae: *Trissolcus bassalis*



Hymenoptera parasitóide

Ichneumonidae: *Rhyssa persuasoria*



Braconidae: *Cotesia* sp.



Diptera: Tachinidae
Eutrichopodopsis nitens



Nematóides entomoparasíticos



Nematóide em cupim
Nematóide em cupim

Nematóide em pupa de Lepidoptera



Nematóide em *D. speciosa*



MICROORGANISMOS

FUNGOS

BACTÉRIAS

VÍRUS

FUNGOS



Nomuraea rileyi em lagarta
de *Allabama argillacea*



Modo de ação dos fungos no inseto

O tegumento é uma barreira física e química contra a ação dos fungos entomopatogenicos, visto que o modo de entrada do patogeno no corpo do hospedeiro envolve a penetração ativa através da cutícula, usando pressão mecânica das hifas em crescimento e a degradação enzimática de seus principais componentes que são proteínas, , quininas, e lipídeos

Modo de entrada: é no tegumento que ocorrem as 3 fases iniciais do processo de infecção: -adesão -germinação-formação de estruturas invasivas e o início da penetração.

(as condições encontradas pelo fungo na cutícula podem influenciar as demais etapas do desenvolvimento da doença)

Os conídios, quando encontram a cutícula hospedeira, suas terminações apicais se alongam distalmente para formar um apressório que promove a adesão e produz enzimas que ajudam no rompimento da cutícula e auxiliam na relação nutricional com o hospedeiro

Diabrotica speciosa



Beauveria bassiana

Euchistus heros

Mortalidade em condição de laboratório:

Dieta padrão

B.bassiana: 48,3%

M. anisopliae: 43,3%

Oliveira.D.G.P, tese doutorado ufpr, 2014

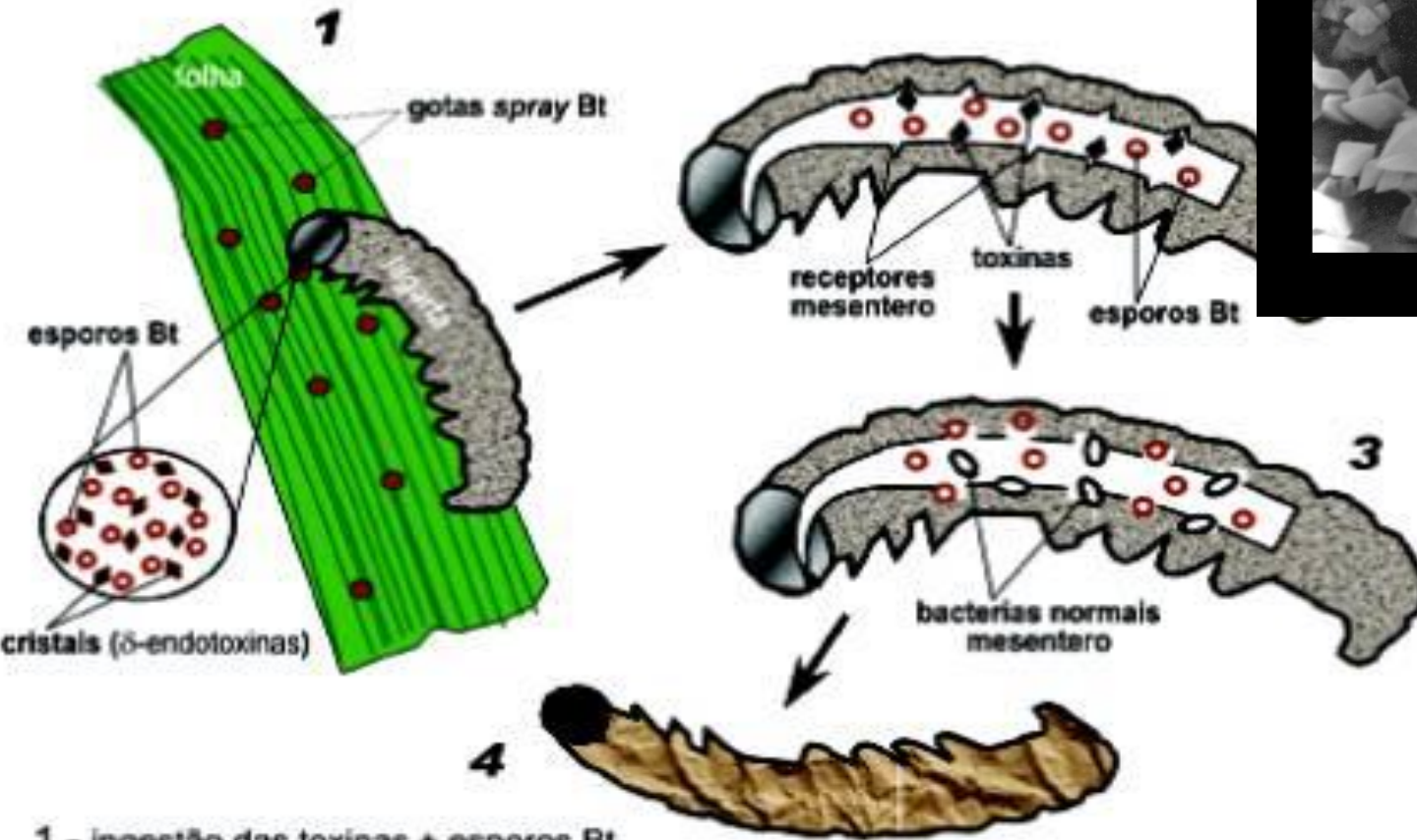
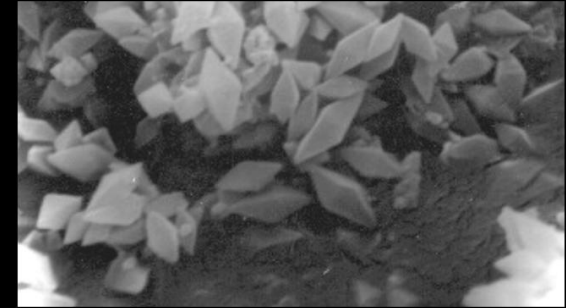


Foto: Dalzoto, P., 2008

Bactérias

Mecanismo de ação do *Bacillus thuringiensis*

Cristais de δ -endotoxinas vistos em microscopia eletrônica



- 1 - ingestão das toxinas + esporos Bt
- 2 - ligação das toxinas com receptores específicos do intestino médio
- 3 - degradação das paredes do mesentero e invasão de bactérias e esporos
- 4 - morte por fome + infecção generalizada (septicemia)



Atividade tóxica de *B. thuringiensis*

Ingestão de bactérias *Bt* pelo inseto



δ -endotoxinas atravessa a membrana peritrófica



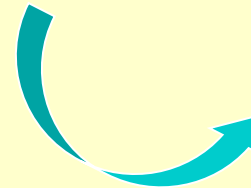
Ligação a receptores da membrana apical das células do intestino médio



Formação de poros – aumento da permeabilidade da membrana



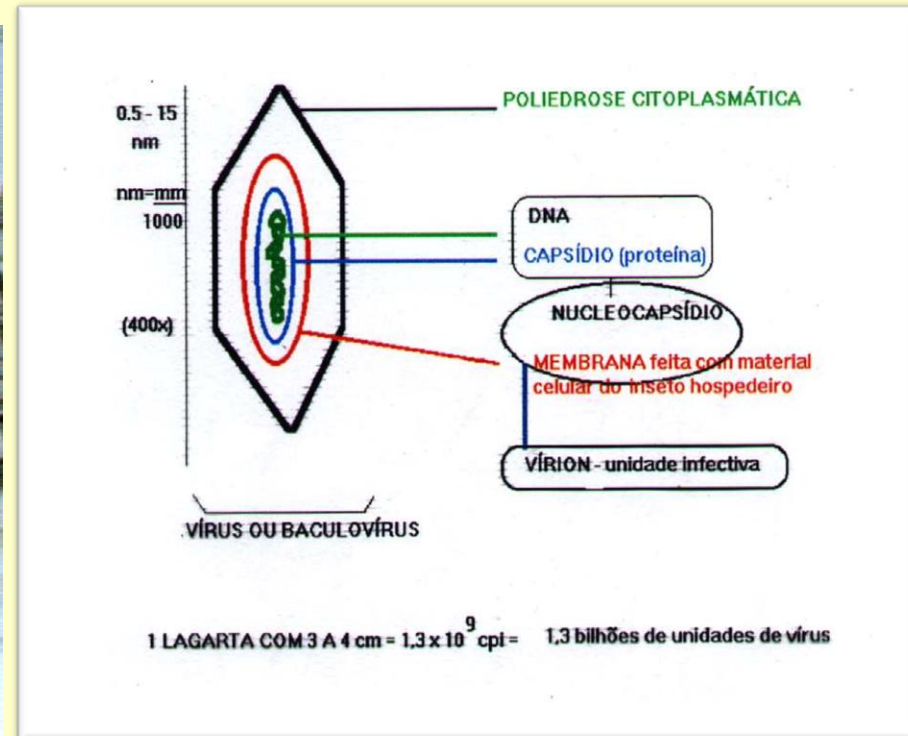
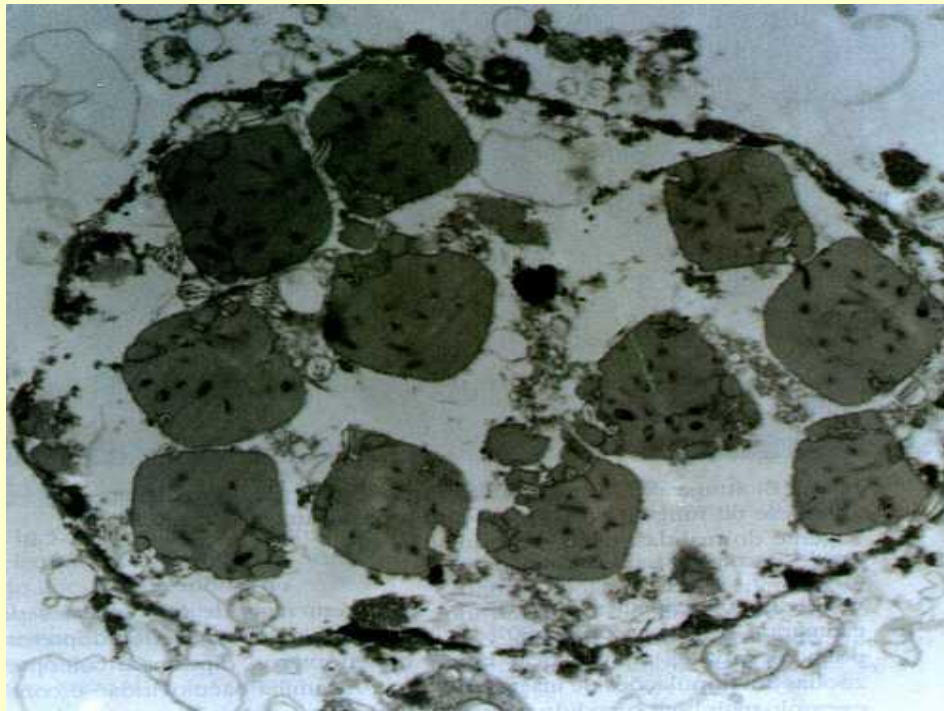
Lise celular e desintegração das células intestinais



VÍRUS

Vírus de poliedrose nuclear (VPN)
Vírus de Granulose (VG)

Vírus de poliedrose nuclear múltipla de *Anticarsia gemmatalis* (VPNMAg)



Vírus de insetos

Eletromicrografia de um corpo de oclusão de um *nucleopolyhedrovirus*



Classificação científica

Grupo: Grupo I (dsDNA)

Família: Baculoviridae

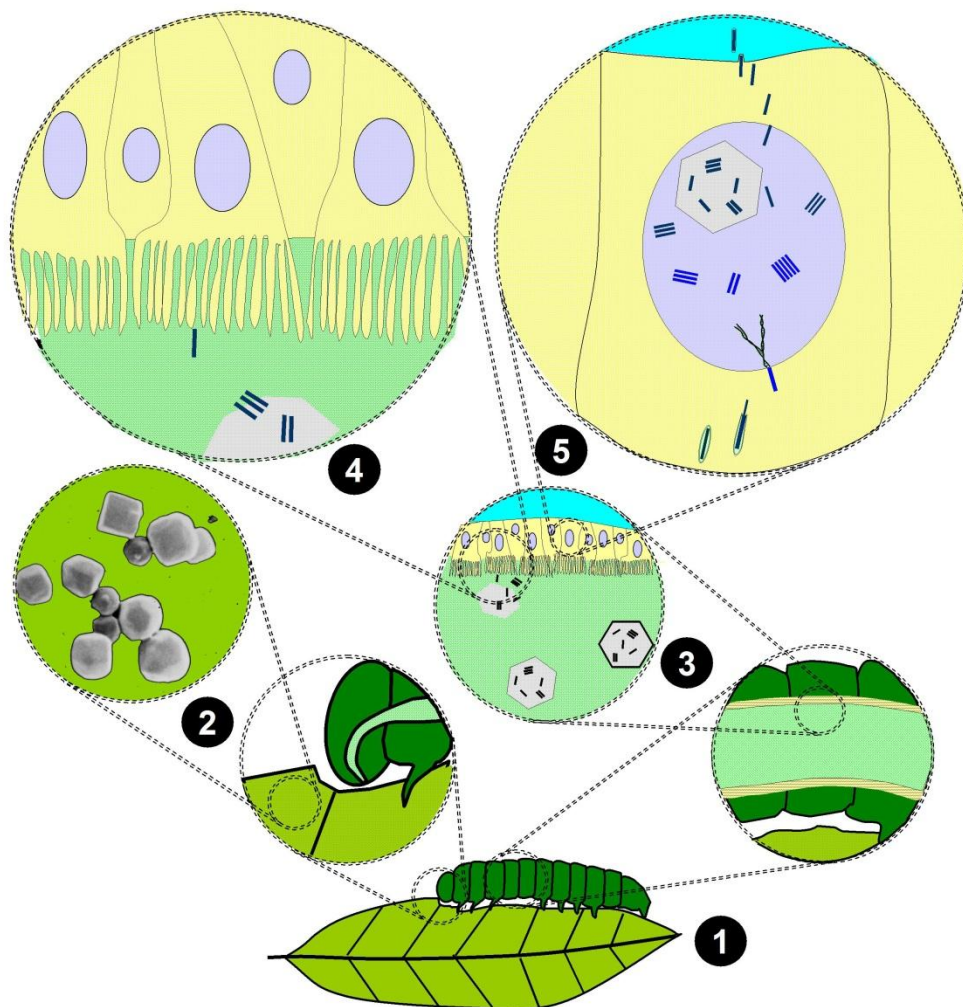
Gêneros

Alphabaculovirus

Betabaculovirus

Deltabaculovirus

Gammabaculovirus



1 Inseto comendo uma folha contaminada por vírus

2 Detalhe dos corpos de oclusão (OB)

3 Lúmen do trato digestivo (condições alcalinas)

4 Partículas virais sendo liberadas dos OB e se ligando as vilosidades das células intestinais

5 Replicação dos vírus nas células do inseto

Vírus
Corpo de oclusão
Núcleo
Citoplasma
Hemocele
Lúmen intestinal
Planta



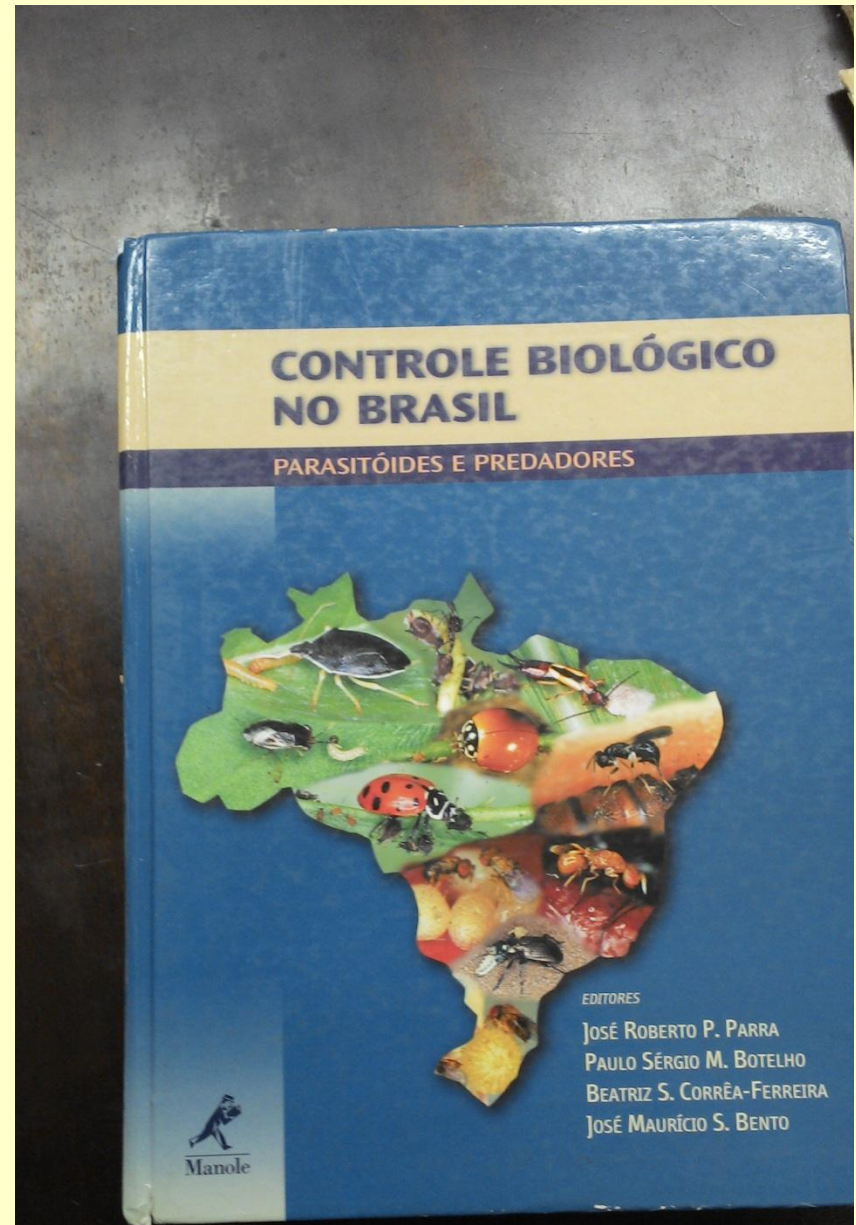
Inseticida biológico à base do AgMNPV



Produto comercial pronto



LEITURA OBRIGATÓRIA PARA QUEM QUER COMEÇAR NO CONTROLE BIOLÓGICO



fim!