



CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS AGRÍCOLAS

Como proteger a planta que cultivamos?



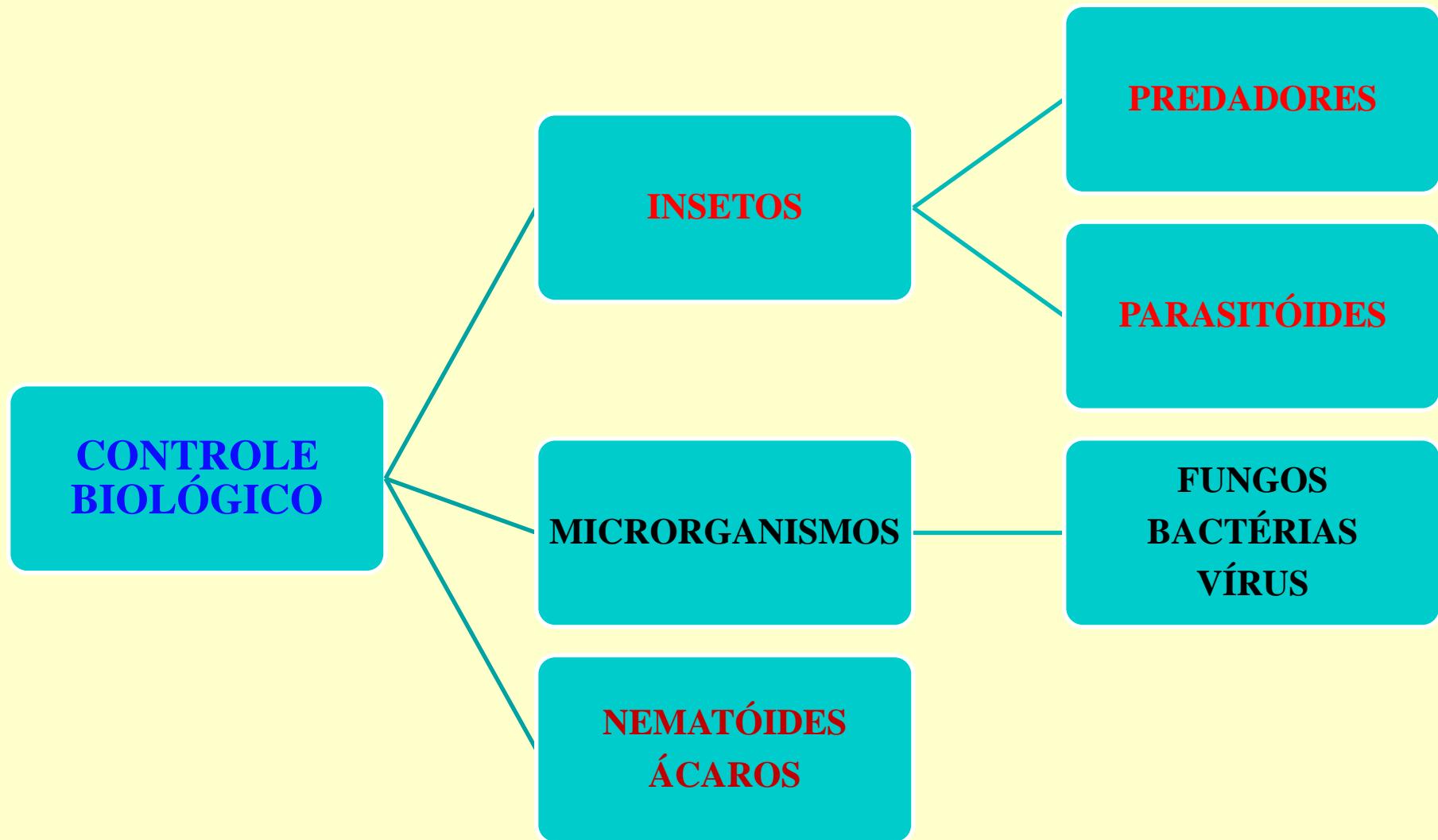
CONTROLE BIOLÓGICO: O QUE É ?

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)

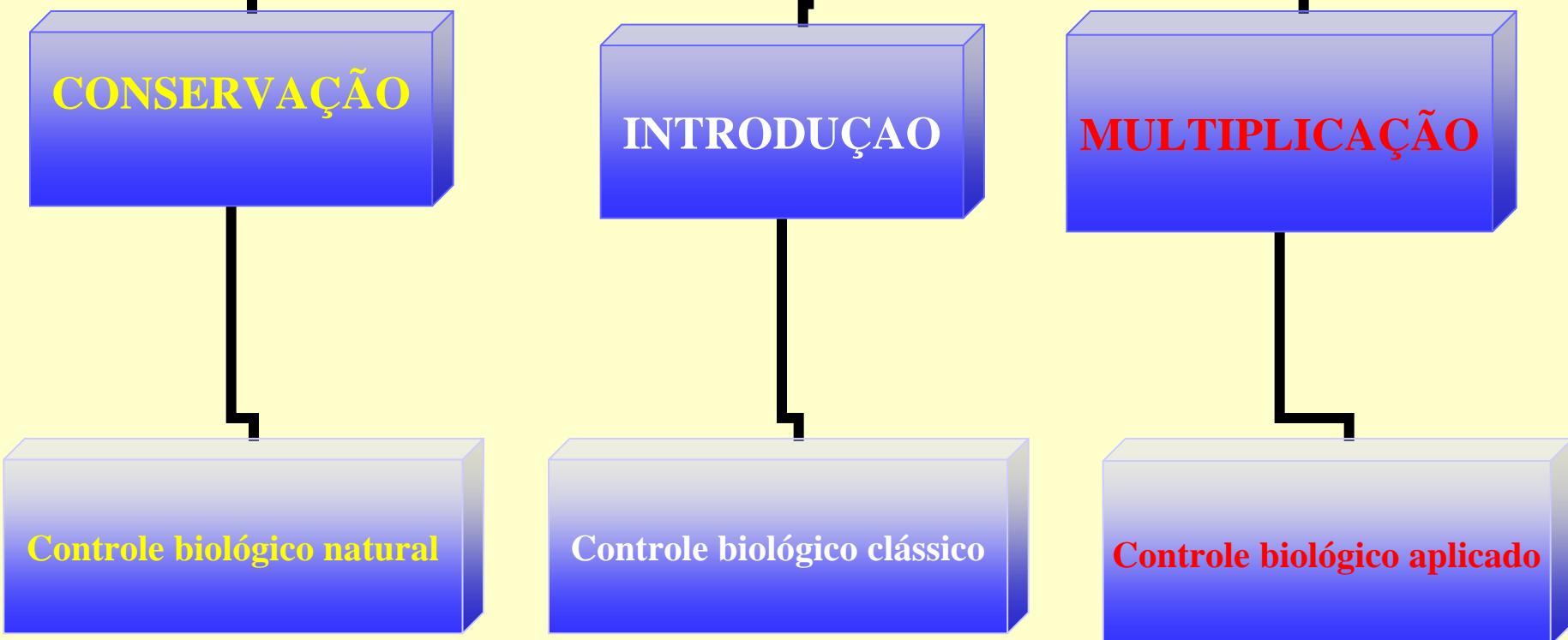
PRINCIPAIS ORGANISMOS UTILIZADOS



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



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) - **Dermoptera** (3 famílias)

Thysanoptera (3 famílias) - **Neuroptera** (2 famílias)

Diptera: **Syrphidae, Asilidae, Calliphoridae, Cecidomyidae, Pomyllidae, Phoridae**

Hymenoptera: **Vespidae, Sphecidae, Pteromalidae, Formicidae**

Coleoptera: **Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Lampyridae, Dytiscidae**

Neuroptera: **Chrysopidae, Hemerobiidae**

Hemiptera: **Pentatomidae, Reduviidae, Lygaeidae, Nabidae**

Odonata: **Libellulidae, Aeshnidae**

Dermoptera: **Forficulidae, Labiduridae**

Ácaros predadores: **Phytoseiidae, Cunaxidae, Stigmeidae, 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

PREDAÇÃO



PARASITISMO



PREDADOR HEMIPTERA

REDUVIIDAE: *Zelus* sp.



PENTATOMIDAE: *Podisus nigrispinus*



ANTHOCORIDAE: *Orius* sp.



PREDADOR COLEOPTERA

CARABIDAE: *Calosoma 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



Galinha da angola

Tamanduá predando cupinzeiro

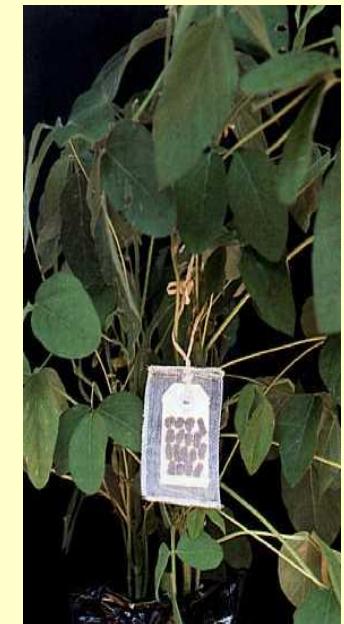


Insetos parasitóides: Hymenoptera

APHELINIDAE *Aphelinus* sp.



Scelionidae: *Trissolcus bassalis*



Hymenoptera parasitóide

Ichneumonidae: *Rhyssa persuasoria*



Braconidae: *Cotesia* sp.



Diptera: Tachinidae
Eutrichopodopsis nitens



Nematóides entomoparasíticos



Nematóide em cupim
Nematoide em cupim

Nematóide em pupa de Lepidoptera



Nematóide em *D. speciosa*



MICRORGANISMOS

FUNGOS

BACTÉRIAS

VÍRUS

FUN**GOS**



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 cuticula, usando pressão mecanica das hifas em crescimento e a degradação enzimatica de seus principais componentes que são proteinas, , quininas, e lipideos

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 cuticula podem influenciar as demais estagios do desenvolvimento da doença

Os conidios, quando encontram a cuticula 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

Beauveria bassiana

Diabrotica speciosa



Euchistus heros



Mortalidade em condição de laboratório:

Dieta padrão

B.bassiana: 48,3%

M. anisopliae: 43,3%

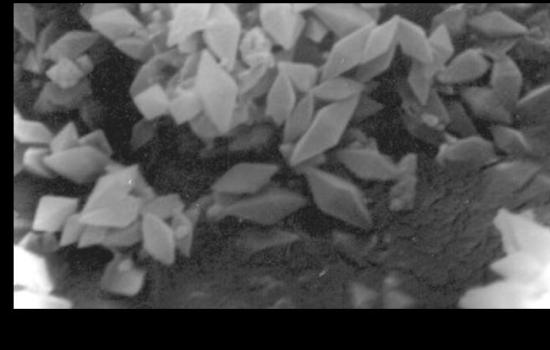
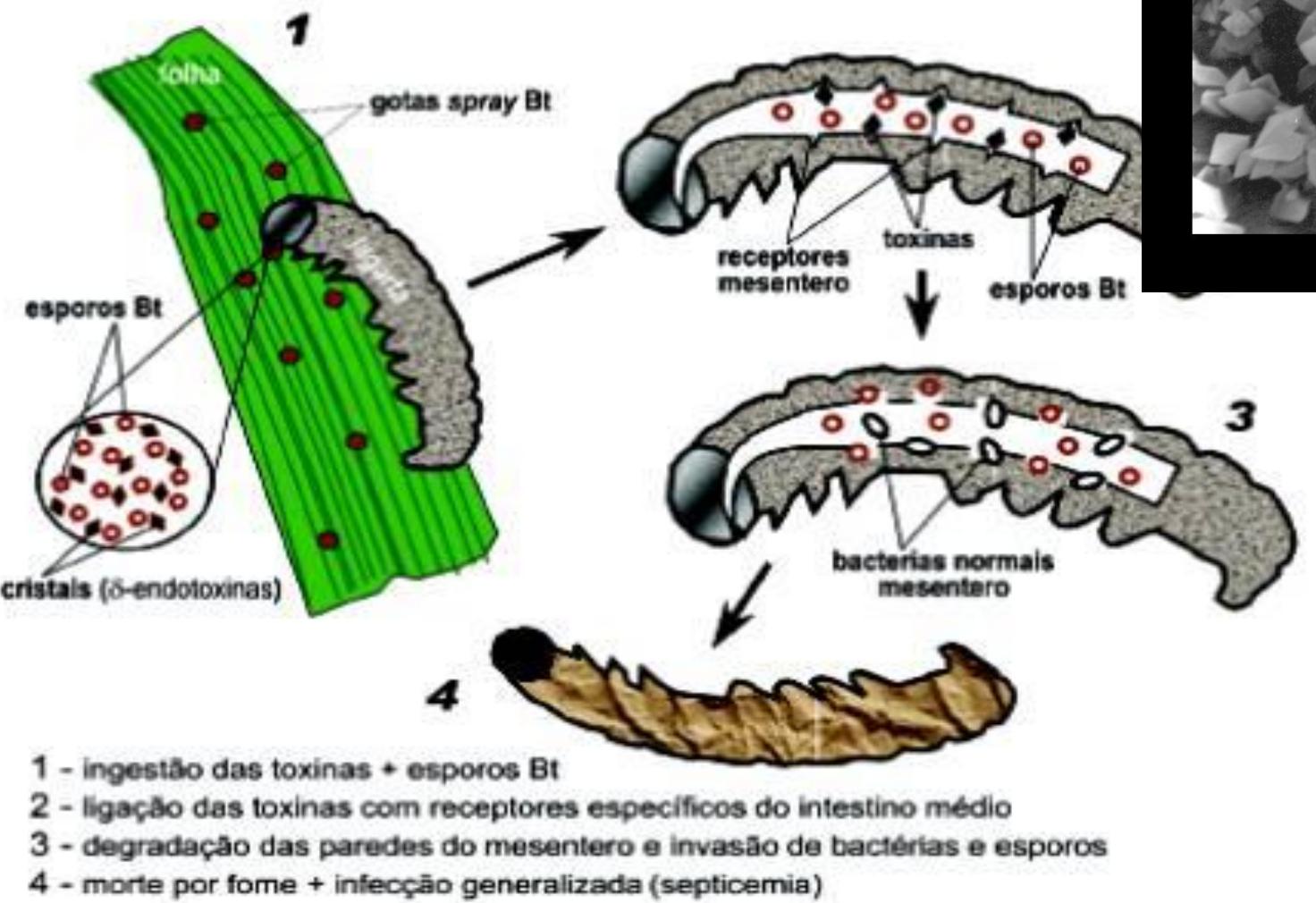
Oliveira.D.G.P, tese doutorado ufpr, 2014

Foto: Dalzoto, P., 2008

Bactérias

Mecanismo de ação do *Bacillus thuringiensis*

Cristais de d-endotoxinas vistos em microscopia eletrônica





Atividade tóxica de *B. thuringiensis*

Ingestão de bactérias *Bt* pelo inseto



δ -endotoxinas atravessa a membrana peritrófica



Ligaçāo a receptores da membrana apical das células do intestino médio



Formação de poros – aumento da permeabilidade da membrana



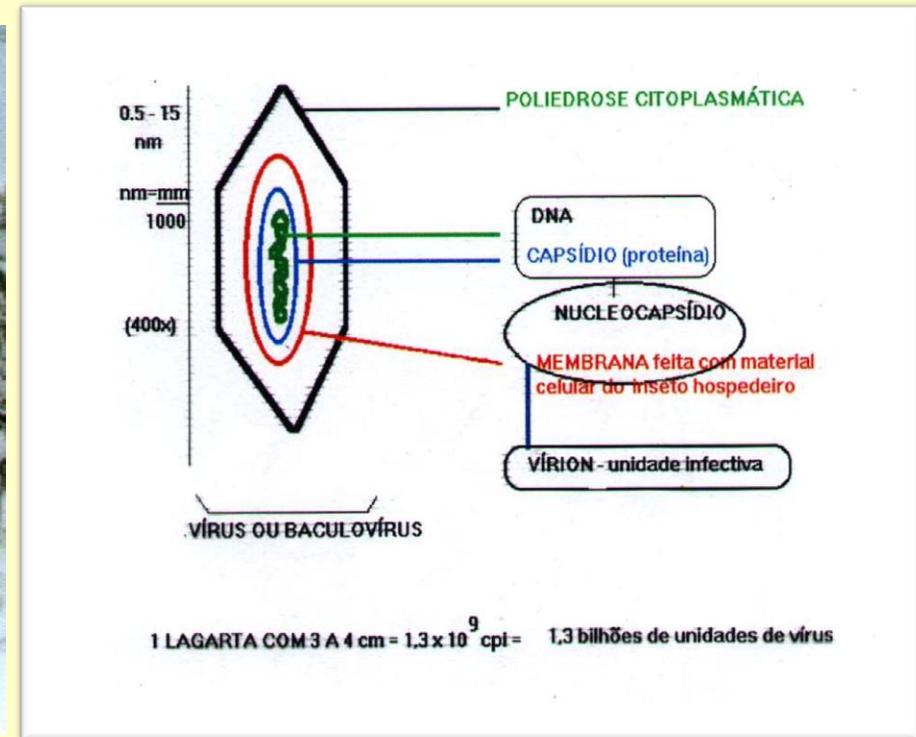
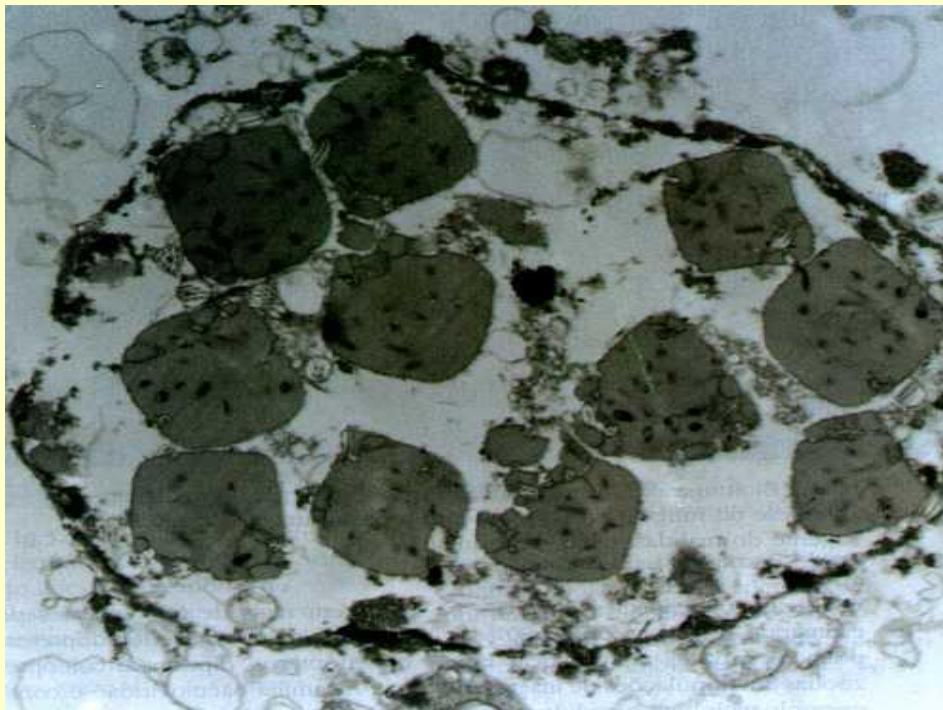
Lise celular e desintegração das células intestinais

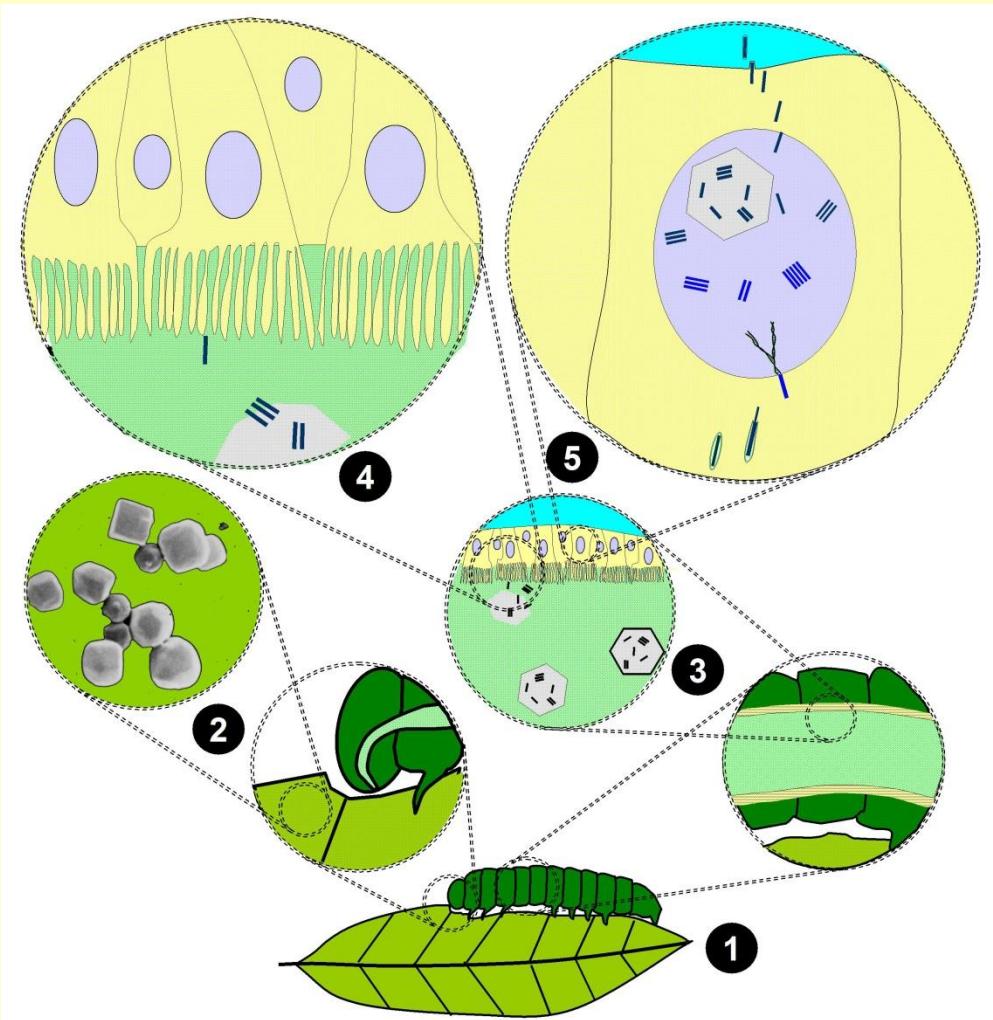


VÍRUS

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

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



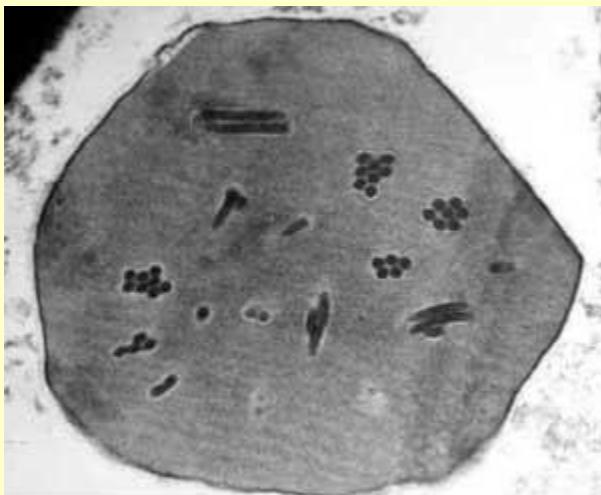


- 1 Inseto comendo uma folha contaminada por vírus
- 2 Detalhe dos corpos de oclusão (OB)
- 3 Lúmen do trato digestivo (condições alcalinas)
- 4 Partículas virais sendo liberadas dos OB e se ligando as vilosidades das células intestinais
- 5 Replicação dos vírus nas células do inseto

| | |
|------------------|---|
| Vírus | ≡ |
| Corpo de oclusão | ■ |
| Núcleo | ■ |
| Citoplasma | ■ |
| Hemocele | ■ |
| Lúmen intestinal | ■ |
| Planta | ■ |

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



16-1-2007

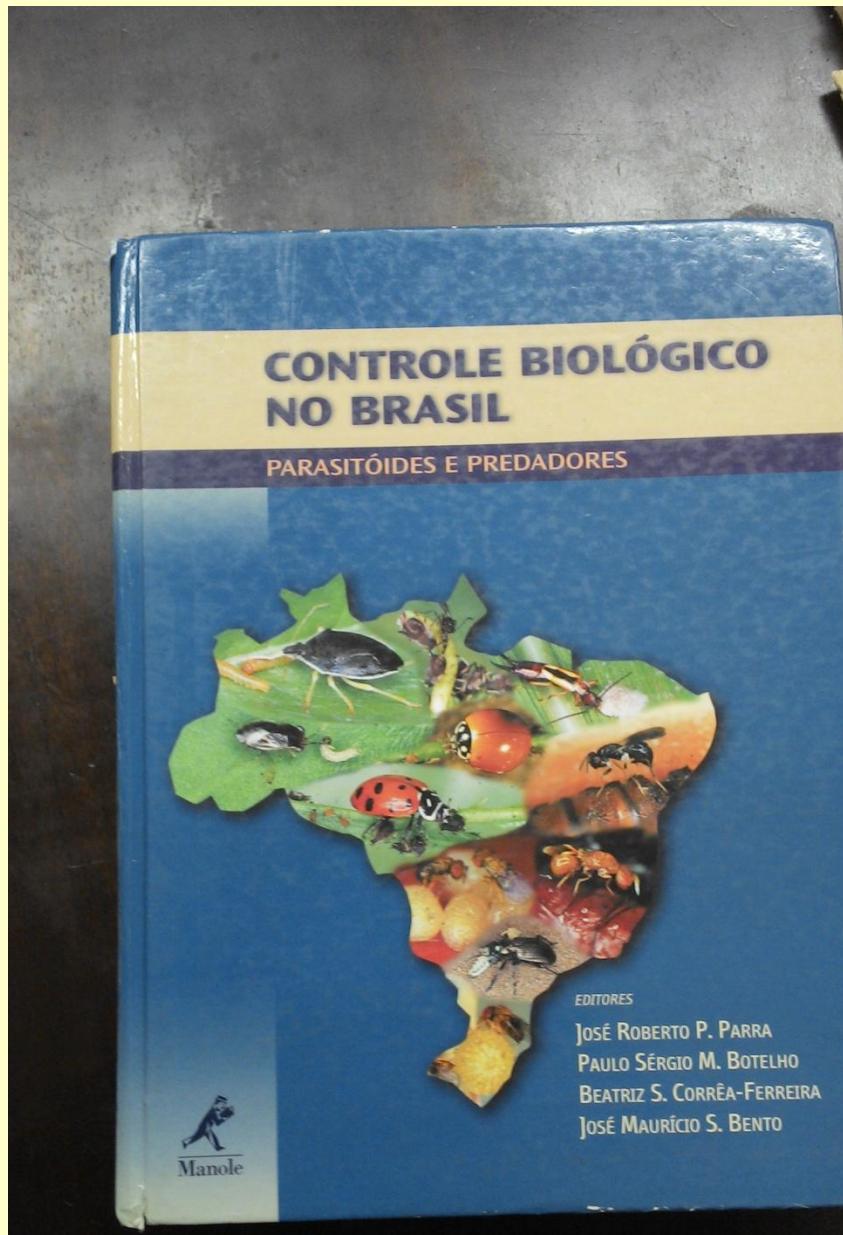
Inseticida biológico à base do AgMNPV



Produto comercial pronto



**LEITURA OBRIGATÓRIA PARA QUEM QUER COMEÇAR NO
CONTROLE BIOLÓGICO**



fim!