

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**DISCIPLINA DE BIOCONTROLE**  
**ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES**

**dr. Bernardo Lázaro Muatinte**

# Conceitos básicos

- **Biocontrolador** – inimigo natural que numericamente regula as populações de determinada espécie de animais, plantas ou outros organismos
- **Parasita** – organismo que facultativa ou obrigatoriamente sobrevive num outro (seu hospedeiro)
- **Predador** – organismo de vida livre que mata a presa
- **Parasitoide** – organismo cujo estágio adulto é de vida livre, mata e necessita de um hospedeiro para completar o seu ciclo de vida.
- **Parasitóide primário** – organismo que se desenvolve sobre hospedeiros não parasitados
- **Hiperparasitóide ou parasitóide secundário** – parasitóide que se desenvolve num outro parasitóide

# Conceitos básicos

- **Endoparasitóide** – Parasitóide que se desenvolve dentro do corpo do hospedeiro
- **Ectoparasitóide** – Parasitóide que se desenvolve fora do corpo do hospedeiro
- **Parasitismo múltiplo** – situação na qual mais de uma espécie de parasitóide ocorre dentro ou sobre um único hospedeiro
- **Superparasitismo** – Fenómeno no qual vários indivíduos de uma mesma de parasitóide podem se desenvolver em um hospedeiro
- **Adelfoparasitismo ou autoparasitismo** – fenómeno no qual uma espécie de parasitóide e parasita de si próprio
- **Cleptoparasitismo** – Situação na qual um parasitóide ataca preferencialmente hospedeiros que já estejam parasitados por outras espécies.

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Factores de adaptação dos insectos:**

Apêndices,

Processos metabólicos,

Particularidades de reprodução e desenvolvimento pos-embriónico

- **Factores ecológicos que afectam a vida dos biocontroladores:**

## **Abióticos**

Radiação solar, temperatura, humidade → fotossíntese das plantas

Equitabilidade ecoclimática → maximiza o sucesso de estabelecimento e aumento de população dos biocontroladores na região de aplicação

## **Bióticos**

Fonte alimentar → regula populações dos biocontroladores monófagos  
(espectro alimentar restrito)

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

Tabela 1. Exemplos de biocontroladores e factores climáticos de sua procriação e sobrevivência (Parra *et al.* 2002)

| Biocontrolador                                | temperatura | humidade | fotoperíodo | Insecto-praga   |
|---|-------------|----------|-------------|---|
| <i>Trichogramma</i> spp (evanescens West)     | 25±2°C      | 60±10%   | 12 horas    | <i>Citotroga cerealella</i> (Olivier)                           |
| <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Ashmead) | 25±2°C      | 60±10%   | 14 horas    | <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)<br>(Diptera, Tephrididae) |
| <i>Chrysoperla externa</i> (Hagen)            | 25±5        | 60±10%   | 12 horas    | <i>Heliothis armiguera</i> Hubner                               |

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Bióticos**

**Fonte alimentar**, —→ p.e. (1) populações do parasitoide, *Cotesia flavipes*

————→ reduzidas pela escassez de *Buseola fusca* e *Chilo partellus*

(2) Larvas de Tachinidae, Sarcophagidae, Bombyliidae parasitam diversos insectos

(3) Larvas de Coccinellidae e neuropteros predam e podem controlar afídeos,

*Brevicoryne brassicae* nas hortícolas e *Mysus persicae* nos citrinos

(4) Formicidae predam e podem controlar termiteas, larvas de coleópteros, pragas de plantas lenhosas

(5) Vespidae e Sphecidae controlam lagartas e gafanhotos

(6) Libellulidae predam e controlam larvas de insectos aquáticos, pe. mosquitos

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Biótios**

(1) **organismos simbiontes e as parejas sexuais** aumentam o sucesso reproductivo dos biocontroladores

(2) **actividades antropogénicas** —————> podem reduzir as populações dos biocontroladores

P.e., uso de insecticidas não-selectivos, queimadas descontroladas, aplicação integrada inadequada do controlo químico e mecânico

(3) **os concorrentes, parasitas, os predadores, bactérias e fungos** actuam negativamente sobre os biocontroladores,

p.e. *Nymphograptia albicuttalis* (Pyralidae) —————> reduzido impacto em Jacinto da água,

*Eichhorina crassipes* (Pontederiaceae) pelo efeito do parasitoide *Ventura* sp

(Ichneumonidae)

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Bióticos**

Organismos alvos —————> podem reduzir o sucesso do estabelecimento dos biocontroladores, p.e

Diversidade genética de *Lantana camara* inibe o estabelecimento dos seus inimigos naturais, *Hypena laceratalis* (Noctuidae), *Lantanophaga pusillidactylua* (Pterophoridae)

Incompatibilidade das condições climáticas de Jacinto d'água inibem o estabelecimento dos seus inimigos naturais.

**Como é que os inimigos naturais dos biocontroladores podem afectar o sucesso do controlo biológico???**



# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- (1) Reduzir chances de estabelecimento e naturalização dos biocontroladores, p.e. em biocontrolo de infestantes

Larvas de *Anaitis efformata* (Geometridae) —→ expostas em *Hypericum perforatum* L. sob inimigos naturais, aranhas e formigas predadoras.

Os Vespidae e Sphecidae, predadores dos Tachinidae, Sarcophagidae e Bombyliidae podem ser reduzidos por infecção através de bactérias e virus

As populações dos Coccinellidae e Formicidae podem ser reduzidas por aves e répteis insectívoros —→ efeito “top-down” do controlo dos herbívoros-pragas

Entomopatógenos, nemátodes entomopatogénicos podem reduzir populações dos parasitas e predadores, biocontroladores

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Efeito dos hiperparasitoides no controlo biológico**

- aumento do equilíbrio da densidade dos herbívoros,
- tem impacto negativo mínimo, estabiliza a densidade dos herbívoros e dos parasitoides primários
- não há impacto no controlo biológico mas influem no comportamento de procura das presas dos parasitoides, reduzem o parasitismo aos herbívoros
- os hiperparasitas actuam em dependência ou não da densidade espacial dos parasitoides

**CONCLUSÃO:** Hiperparasitismo afecta o biocontrolo dependendo do tempo

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Efeito dos predadores no biocontrole:**

- (1) predação dos estágios imaturos dos biocontroladores

————→ o efeito da predação é uma função das probabilidades de encontro predador-biocontrolador e ataque predador-biocontrolador

————→ impacto dos predadores depende da variação espacial da densidade do hospedeiro e da capacidade de refúgio

- (2) predação dos estágios adultos

os parasitoides desenvolvem o mimetismo, pastagem noturna, defesa de anti-predação estrutural e química

# ECOLOGIA DOS BIOCONTROLADORES

- **Conclusões**

- (1) O fotoperíodo, a temperatura e humidade são factores abióticos mais importantes que afectam os biocontroladores
- (2) As fontes alimentares são factores bióticos que influem na vida dos biocontroladores
- (3) Os inimigos naturais, patógenos e predadores influem negativamente no sucesso do controlo biológico
- (4) Os hiperparasitas influem no sucesso do controlo biológico dependendo do tempo de sua exposição

- Exemplos de parasitoides-predadores-herbivoros  
*Bracon hebetor* (Braconidae)- *Xylocoris flavipes*-*Plodia interpunctella*
- Hiperparasitoides  
*Charis sp.*,  
*Pachineuron siphonophorae*

# BIBLIOGRAFIA

- Rosenhein, J. A. (1998) High Order Predators and the Regulation of insect herbivore Population
- Parra, J. R. P., *et al.* (2002) Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores. Editora Manole Lda, SP-Brasil
- Borror, D.J. *et al.* (1989). An Introduction to the study of insects. 5th Edition
- Schineider *et al.* 2004 Biological Control of the Larger grain borer *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) by its predator *Teretrius nigrescens* (Lewis) (Coleoptera : Hosteridae) in Togo and Benin. Biological Control 30:241-255
- Helbig J. & Scultz F. A. 1996. The Potential of the Predator *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) for the control of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) on Dried cassava Chips and Cassava Wood. *Journal of Product Stored Research* 32 (1): 91-96.

# Exercício Prático

- Resolva os seguintes problemas:
  1. O Departamento de Ciências Biológicas pretende importar do Canada um agente de biocontrole para os afídeos da couve no Vale do Infulene.
    - a) Que procedimentos ecológicos deve seguir?
    - b) Quais são os indicadores de insucesso do controlo biológico no local de sua implementação?
    - c) Mencione os indicadores de sucesso do controlo biológico no Vale do Infulene?
    - d) Mostre um desenho hipotético do sucesso em ganhos monetários dos vendedores da couve produzida no vale do Infulene.