

Manejo de plagas do futuro

controle biológico



Eng. Agro. Bruno Marin Arroyo



TRANSFORMAÇÃO

Desafio 2050



9,2 bilhões
de habitantes



milhões de hectares

Agricultura antiga



Agricultura moderna



Agricultura problema



Agricultura reinventada





pragas



Primeiro método racional

formiga predadora

Oecophylla smaragdina



séc. 3 dC

© alexanderwild.com

Bosch et al. (1982)

Controle biológico

Fenômeno natural que consiste na regulação de plantas e animais (agentes de controle biológico, inimigos naturais)



Marco em controle biológico



1888

Custo - U\$2,000

Controle biológico clássico no Brasil

1921



Encarsia berlesei (EUA)



Pseudaulacaspis pentagona

1923



Aphelinus mali (Uruguai)

Eriosoma lanigerum

1928



Prorops nasuta (África)

Hypothenemus hampei

Tetrastichus giffardianus (Havaí)



1937

Ceratitidis capitata



Advento do controle químico inseticida clorado



1940

Surgem as criações de insetos

década de 1940



Ostrinia nubilalis



1940

Casa-de-vegetação



Manejo integrado de pragas (MIP)

“Resposta da comunidade científica aos problemas gerados pelo uso inadequado de produtos químicos na agricultura”

“Conjunto de medidas que visa manter as pragas abaixo do **nível de dano econômico**, levando-se em conta critérios econômicos, ecológicos e sociais”

1976

Smith et al. (1976)

Surgem as plantas transgênicas



1983

resistência do fumo contra o antibiótico canamicina

Controle biológico no Brasil

TOMATE

48

*aplicações
de inseticidas
para traça*

14

aplicações

Trichogramma pretiosum

1990

traça-do-tomateiro





incubadora de empresas Esalq (EsalqTec)
projetos Fapesp (Pipe)

2001



Empresas de controle biológico

+30 empresas

comercializando insetos, entomopatógenos e ácaros



Controle biológico na cana-de-açúcar

Cotesia flavipes gera lucro de

R\$ 1 bilhão/ano



2005



Com o aumento da massa crítica, têm aumentado as informações para o usuário.

partas e recomenda-se liberar o parasitóide a vez que for constatado um número de partas (maiores do que 1,5cm) acima de 10 partas – homem de coleta.



Foto: Invasão N. de Oliveira

Figura 1 - *Cotesia flavipes* parasitando a broca-da-cana-de-açúcar.



Foto: Invasão N. de Oliveira

Figura 2 - Liberação de *Cotesia flavipes* em canavial para controle da broca-da-cana-de-açúcar.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
 Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
 BR 352 - km 7,5 - CEP: 96201-970 - PELotas, RS - CP: Postal 403
 Fone (51) 278-8100 - Fax (51) 278-8221
 www.cpact.embrapa.br
 e-mail: cpact@embrapa.br

Equipe Técnica

Dori Edson Nava
 Pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
 Pelotas-RS.
 E-mail: nava@cpact.embrapa.br;

Ana Paula Schneid Afonso
 Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,
 Pelotas-RS,
 E-mail: anapaula@cpact.embrapa.br;

Mirtes Melo
 Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,
 Pelotas-RS, E-mail: mirtes@cpact.embrapa.br;

Alexandre de Sene Pinto
 Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão
 Preto, SP, E-mail: aspinn@uol.com.br;

Sergio Delmar dos Anjos e Silva
 Pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
 Pelotas-RS, E-mail: sergio@cpact.embrapa.br.

CONTROLE BIOLÓGICO DA BROCA-DA-CANA-DE-AÇÚCAR



Foto: Invasão N. de Oliveira

2010

Perdas anuais devido a pragas

no Brasil

200%

agrotóxicos

plantas transgênicas



2.2

bilhões de dólares

Bento (1999)

1999

52 mi ha

12

bilhões de dólares

Oliveira et al. (2012)

2011

64 mi ha

30%

Entrada da *Helicoverpa armigera*

Mais uma praga introduzida e que vai se juntar
àquelas que causam perdas de

US\$1,6 bi anuais



Oliveira et al. (2012)

Pressão da sociedade

Proibição do uso de alguns produtos



Saúde e ambiente afetados por alguns produtos

Shelton et al. (2014)

2011-2014

Controle biológico premiado

33 Bug Agentes Biológicos



FOR BREEDING A NATURAL
ALTERNATIVE TO HARMFUL
AGRICULTURAL PESTICIDES

BY DAVID LIDSKY

HEADQUARTERS
São Paulo
WEBSITE
www.bugbrasil.com.br

 **bug**
AGENTES BIOLÓGICOS

TOP 50 do mundo
2012



“Technology Pioneer”

primeira empresa latino-
americana a ganhar esse prêmio

WORLD
ECONOMIC
FORUM

COMMITTED TO
IMPROVING THE STATE
OF THE WORLD

2014-2018

Grandes empresas com biológicos



aquisição da brasileira Turfal
(mai/13)



aquisição da Pasteuria Bioscience
(mai/13)



aquisição da Becker Underwood
(set/13)



aquisição da Agraquest e Prophyta
(abr/13)



aquisição da Goëmar **(abr/2014)**

2013-14

FMC Technologies



Morte das abelhas



Força Tarefa de Recuperação da Saúde dos Polinizadores nos EUA



2014

Uso crescente de agentes biológicos



15 milhões

de hectares



>5,0



>5,0



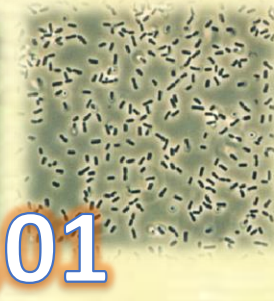
2,5



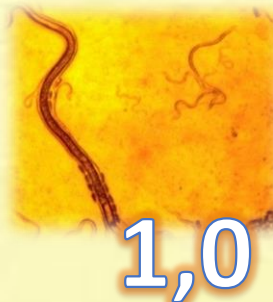
0,7



<0,01



3,5



1,0



0,8



<0,01



2015

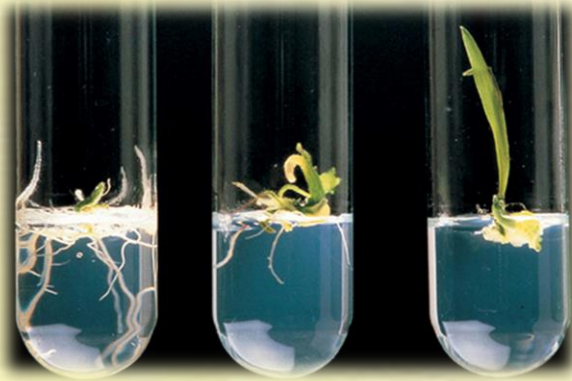
milhões de hectares

Táticas atuais de controle de pragas



inseticidas

predominante



plantas transgênicas

grandes áreas



controle biológico

expansão

MIP

alicerce

Taxonomia

Mortalidade natural

Fatores climáticos

Níveis de controle

Amostragem

táticas de controle

Resistência de plantas

plantas transgênicas | cultivares selecionadas

Controle cultural

práticas agronômicas | policultivos

Manipulação ambiental

feromônios | atraentes e repelentes

Controle químico

toxinas naturais | produtos seletivos

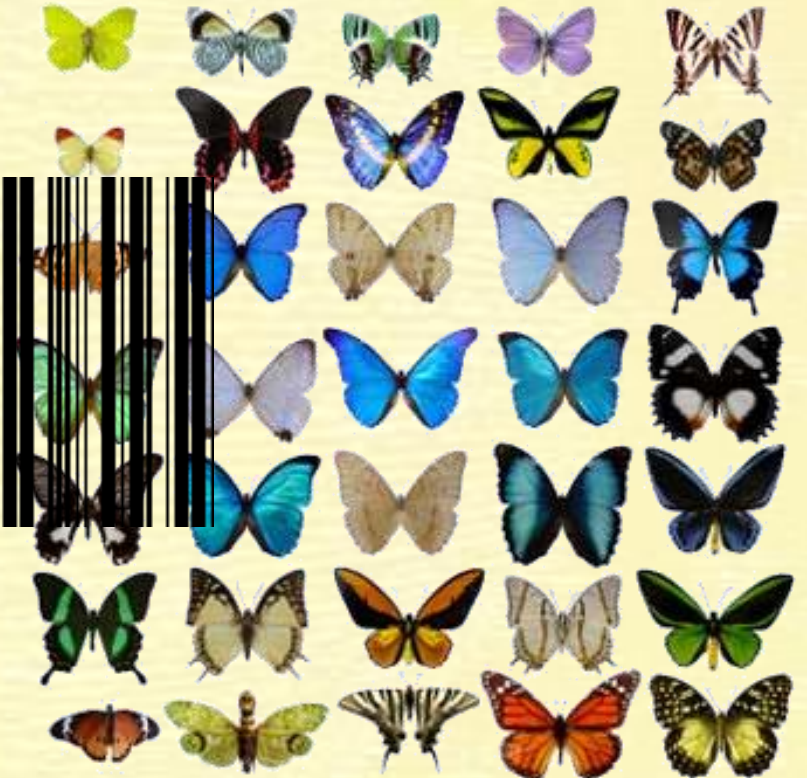
Controle biológico

parasitoides | predadores | patógenos

Projeto DNA BarCode



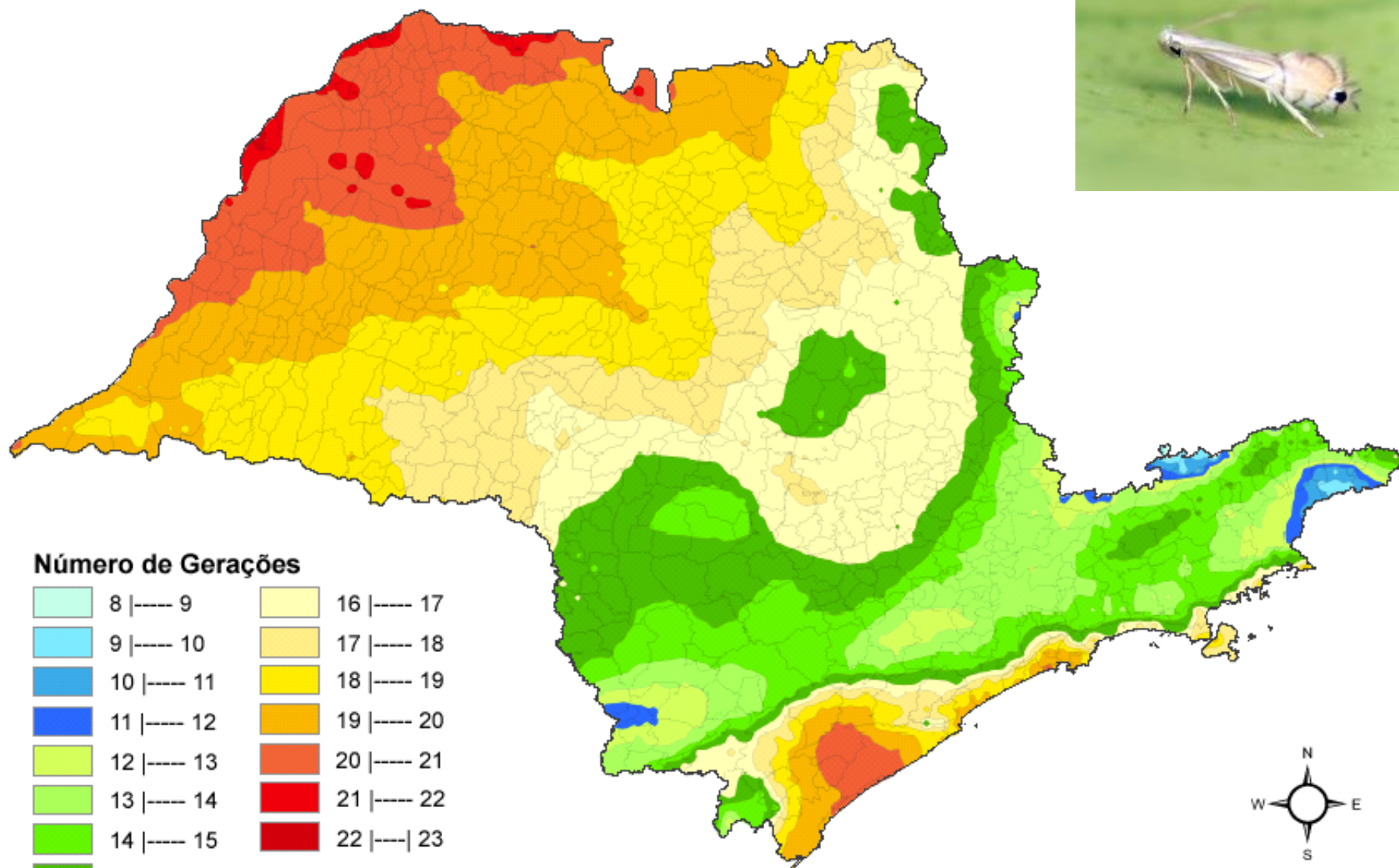
gene COI



<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2267283/codigo-de-barras-para-identificacao-molecular-de-especies>

Oliveira (2014)

Número de Gerações *Phyllocnistis citrella* para o Estado de São Paulo



Fonte: Esalq/USP; Epagri/Ciram, 2005.

Previsão baseada em clima

Satélite agrícola

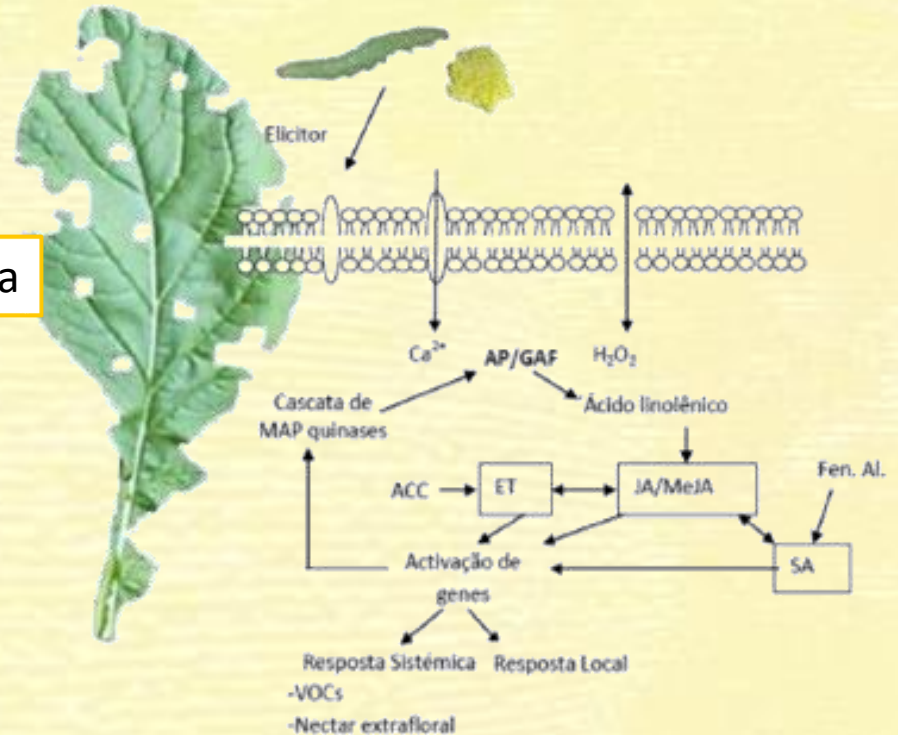


Indução à defesa

planta emissora

planta receptora

planta preparada



Coevolução entre plantas e pragas

nível de dano

(nível de controle)



Bases do MIP

- Níveis de Controle - Soja

Nível controle de Percevejos - Soja		
Lavoura p/ consumo		Lavoura p/ semente
2 percevejos/ metro		1 percevejo/ metro

Espécies	Nível de Ação (Período Vegetativo)	Nível de Ação (Período Reprodutivo)
<i>Chrysodeixis includens</i>	Desfolha - 30%	Desfolha - 15%
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Nº lagartas - 20 lag/m	Nº lagartas - 20 lag/m
<i>Helicoverpa</i> spp	Nº lagartas - 4 lag/m	Nº lagartas - 2 lag/m
<i>Spodoptera</i> spp	Nº lagartas - 10 lag/m	Nº lagartas - 10 lag/m



Nível de não-ação



Técnicas de amostragem



Contagem direta

Uso de aparelhos para contagem

Sensoriamento remoto

Nariz eletrônico (futuro)



Uso de armadilhas de feromônio e de atrativos alimentares



Novas técnicas de aplicação de biológicos



micro-organismos
e inseticidas



macro-organismos



CONTROLE BIOLÓGICO

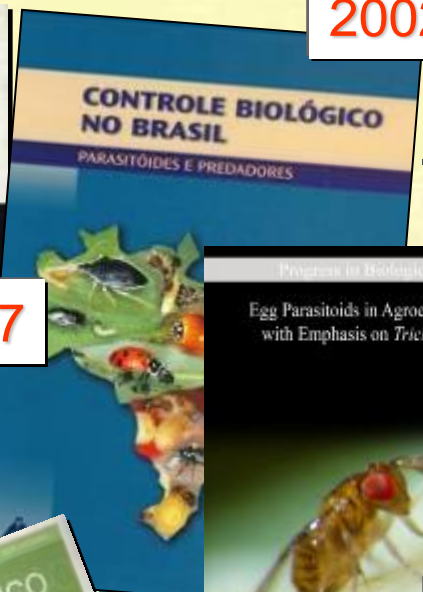
Biologia e etologia das pragas

exigências térmicas . reprodução
hábitos . diapausa
longevidade e mortalidade
comportamento





2002



2006

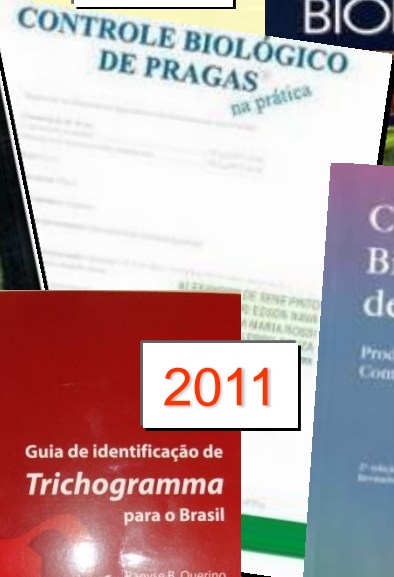


1998

1997

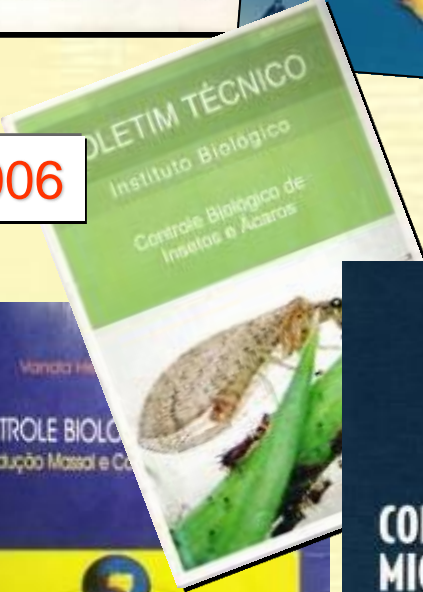


2006



2009

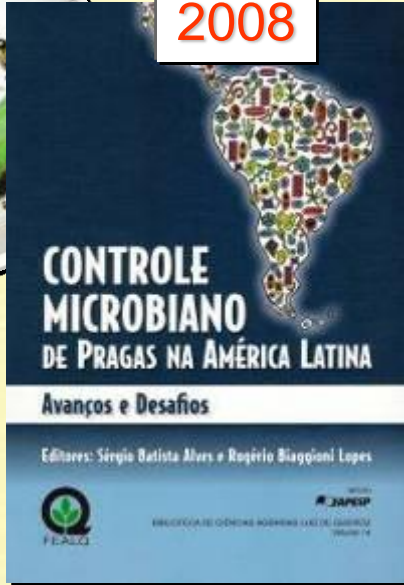
2006



2011



2008



2010



1986



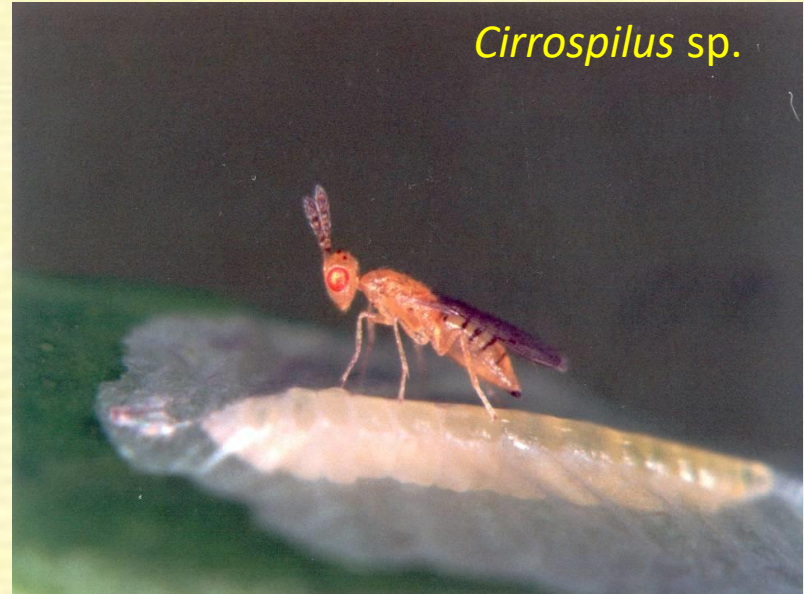
1998

2000



2006

Parasitoides de diferentes fases

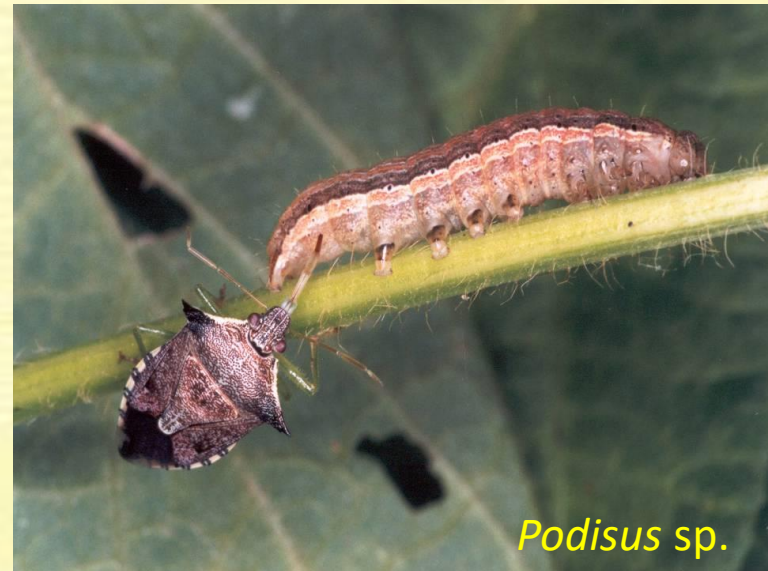


Diferentes grupos de predadores

Iphiseiodes zuluagai



Doru luteipes



Podisus sp.

Capacidade de busca



predador



parasitoide

patógenos



Fungos | Bactérias | Vírus
Protozoários | Nematoides

patógenos

vírus



bactéria



nematoide





Espécies disponíveis no mundo



Agentes de Controle Biológico registrados no Brasil

6 macro-organismos

ÁCAROS

Neoseiulus californicus
Phytoseiulus macropilis
Stratiolaelaps scimitus

PARASITOIDES

Cotesia flavipes
Trichogramma galloi
Trichogramma pretiosum

15 micro-organismos

Aspergillus flavus
Bacillus pumilis
Bacillus subtilis
Bacillus thuringiensis
Beauveria bassiana
Metarhizium anisopliae
Paecilomyces lilacinus
Steinernema puertoricense
Trichoderma asperellum
Trichoderma harzianum
Trichoderma stromaticum
Vírus de *Anticarsia gemmatalis*
Vírus de *Condylorhiza vestigialis*
Vírus de *Helicoverpa armigera*
Vírus de *Helicoverpa zea*

Usinas e Empresas de Controle Biológico no Brasil

Usinas

Empresas

(Cotesia flavipes)

São Paulo	14
Minas Gerais	5
Mato Grosso	3
Goiás	2
Alagoas	2
Maranhão	1
Paraná	1
Espírito Santo	1
Amazonas	1
	30



São Paulo	12
Alagoas	2
Paraná	2
Goiás	1
Minas Gerais	1
Alagoas	1
Mato Grosso do Sul	1
	20

Brasil

26

micro-organismos

21

macro-organismos

tecnologia de liberação



Pinto e Parra (2002)

casos de sucesso e inovações

Programas de controle biológico





Soja

Manejo biológico na soja



Trichogramma pretiosum para lagartas



Vírus para lagartas



Telenomus podisi para percevejos



Bacillus thuringiensis para lagartas

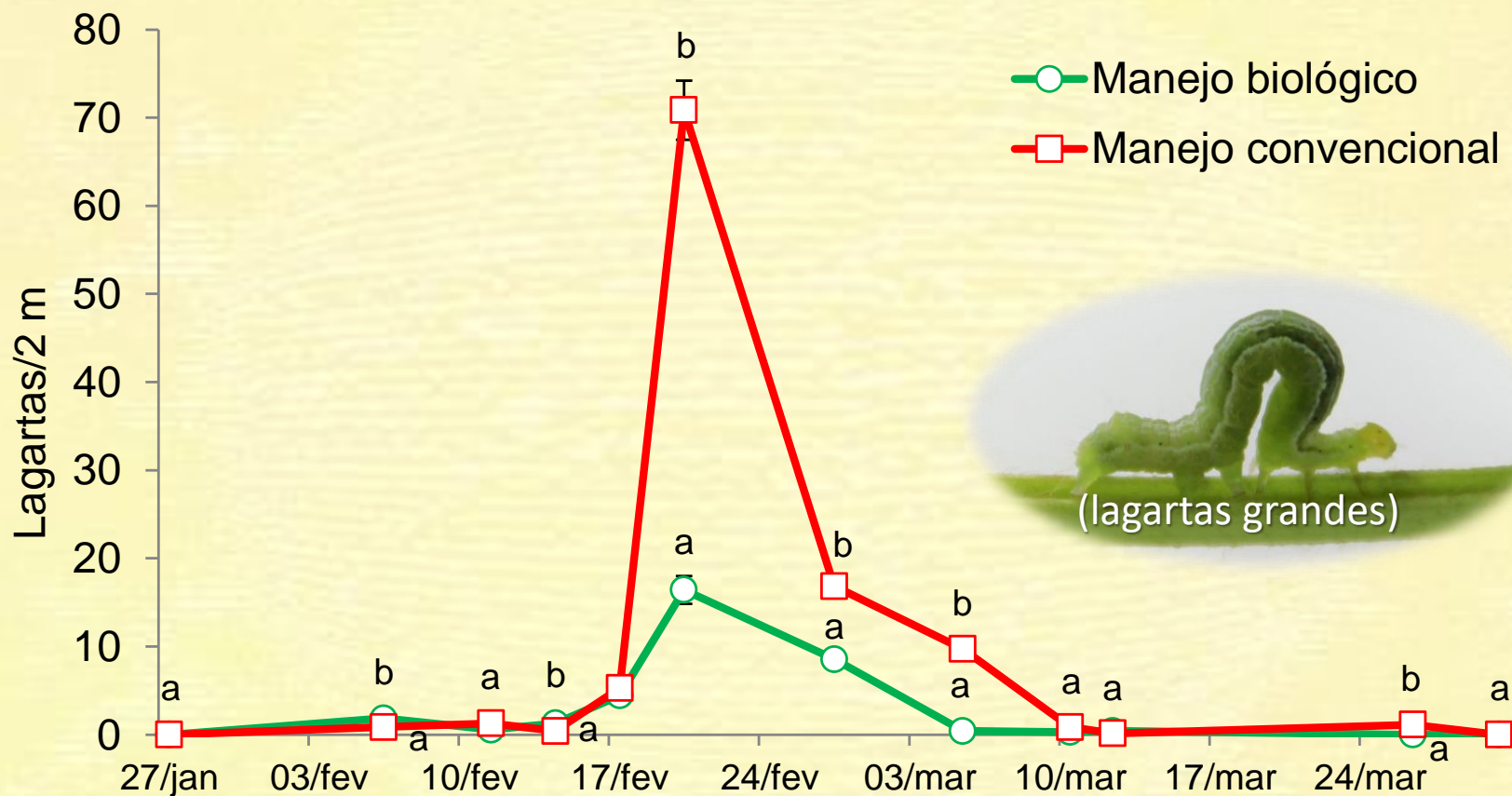


Beauveria bassiana para mosca-branca

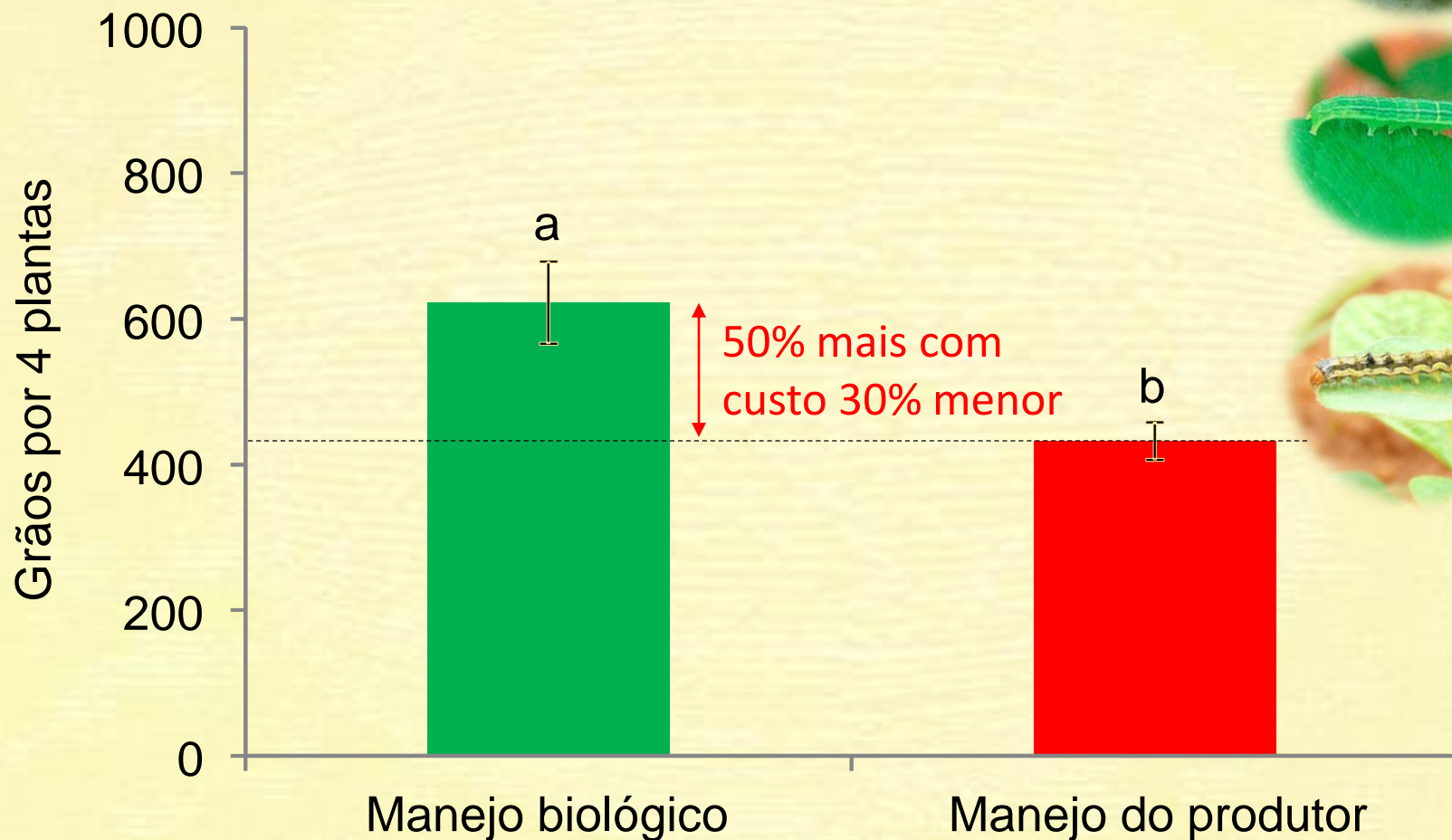


Trichoderma harzianum para mofo-branco

Manejo biológico na soja



Manejo biológico na soja



Manejo biológico na soja

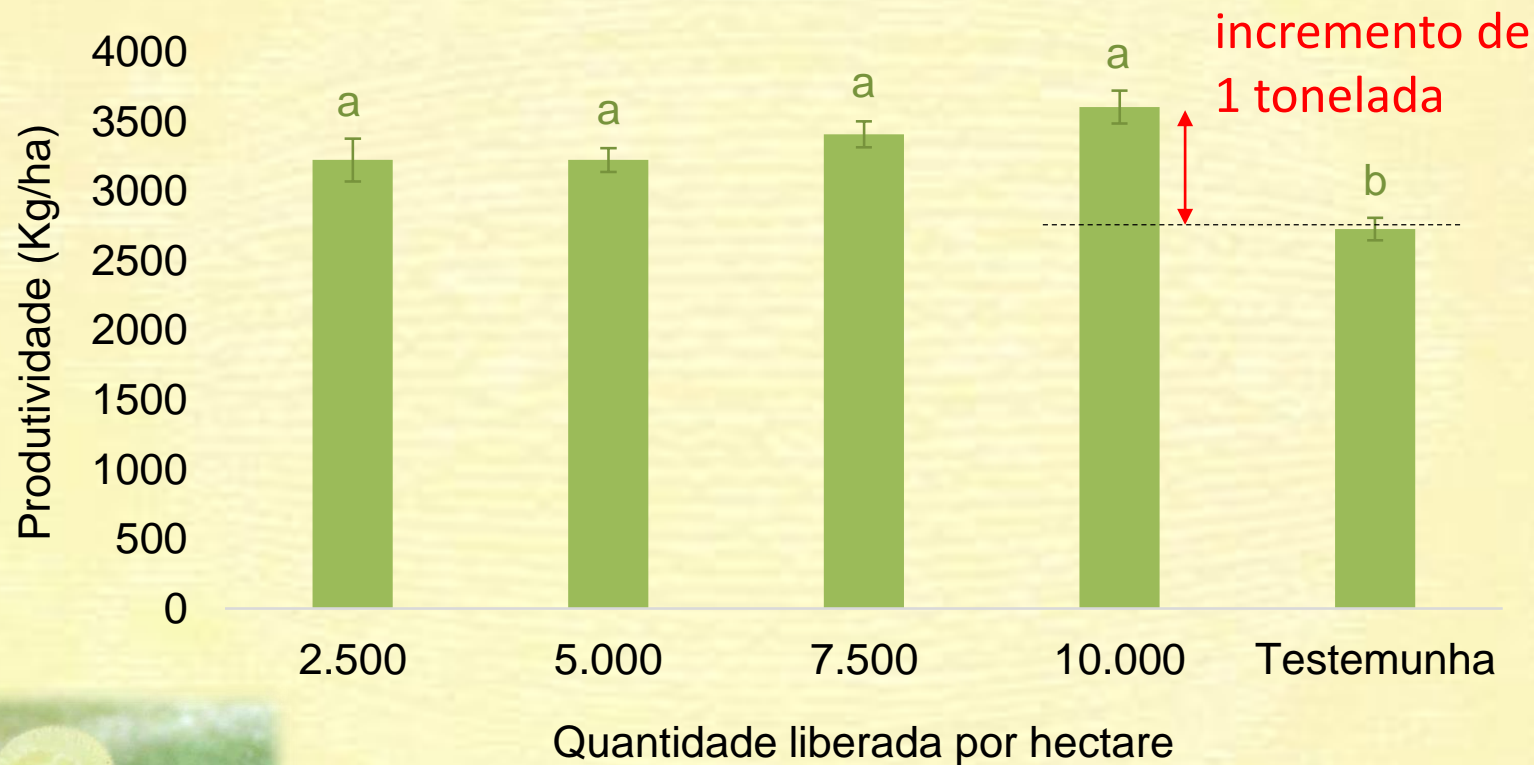


10

ovos parasitados/m² equivalem a uma liberação de

200.000/ha

Manejo biológico na soja



Telenomus podisi

Controle biológico no Brasil

SOJA

Telenomus podisi



Controle biológico no Brasil

SOJA

SOJA *Bt* – “Intacta”

Complexo *Spodoptera*:

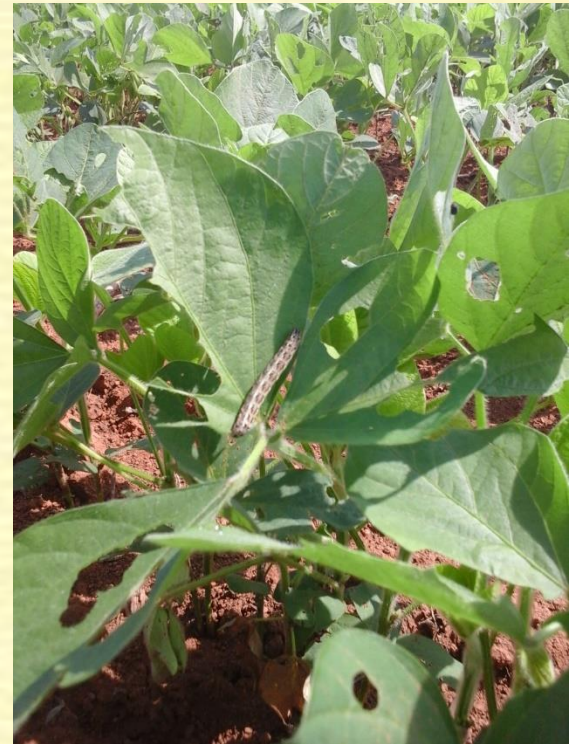
Relatadas infestações moderadas e altas das mais variadas espécies deste gênero.

S. eridania

S. frugiperda

S. cosmioides

S. albula



Associação com transgênicos para minimizar a resistência

liberações **inoculativas** periódicas em
áreas com ou sem refúgios
(Lepidoptera)



Associação com transgênicos para controlar pragas não-alvo

liberações inundativas

(várias Ordens)





Cana-de-açúcar

Manejo biológico na cana-de-açúcar



Trichogramma galloi
para broca-da-cana



Cotesia flavipes para
broca-da-cana



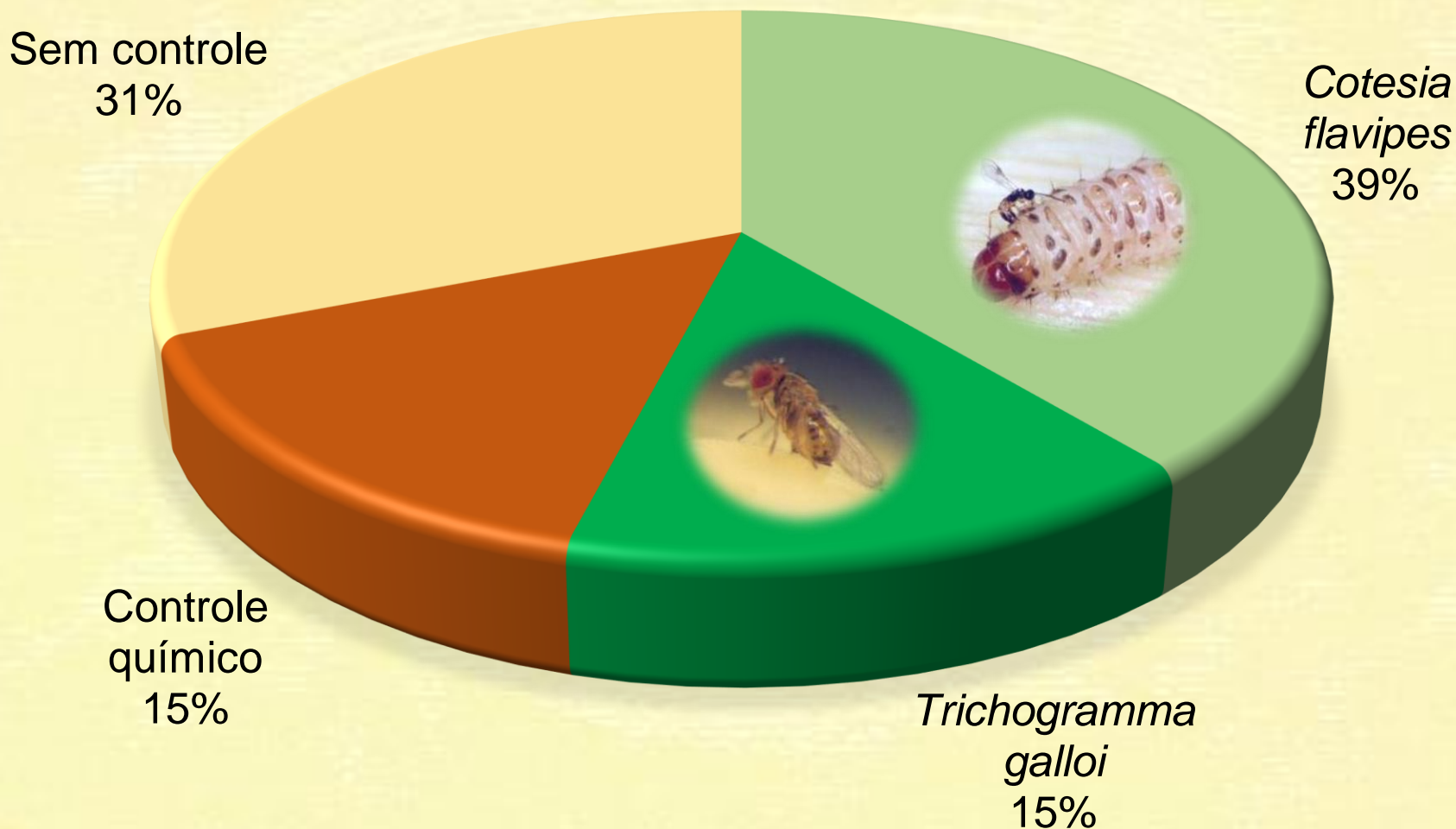
Beauveria bassiana
para gorgulho-da-cana



Metarhizium anisopliae
para cigarrinhas

Manejo biológico da broca-da-cana

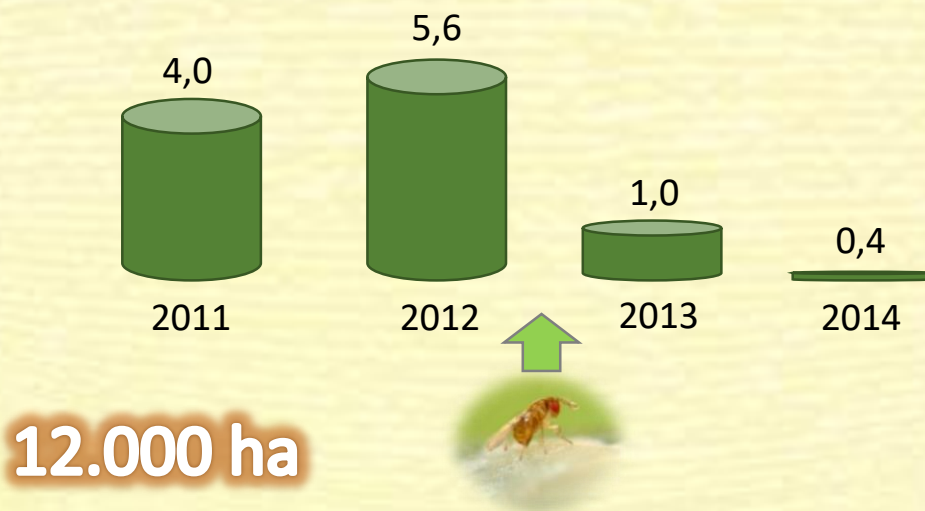
9 milhões de ha



Manejo biológico da broca-da-cana

Liberação terrestre de *Trichogramma galloi*

Índice de intensidade de infestação (%)



cana-de-açúcar

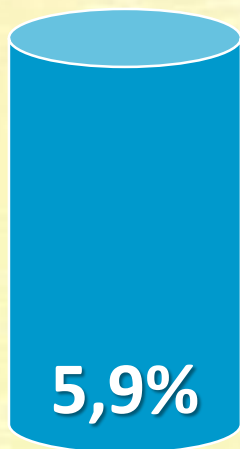
Usina Pagrisa, Ulianópolis, PA

Liberação aérea de parasitoides





Manejo biológico da broca-da-cana

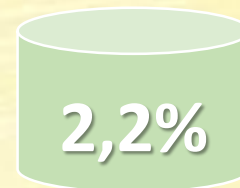


inseticida

+8 t ha⁻¹



liberação aérea



liberação terrestre

Guaíra, SP, 2014

Infestação em cana-planta: 6-7%



Milho

Manejo biológico no milho



Trichogramma pretiosum para lagartas



Telenomus remus para lagarta-do-cartucho

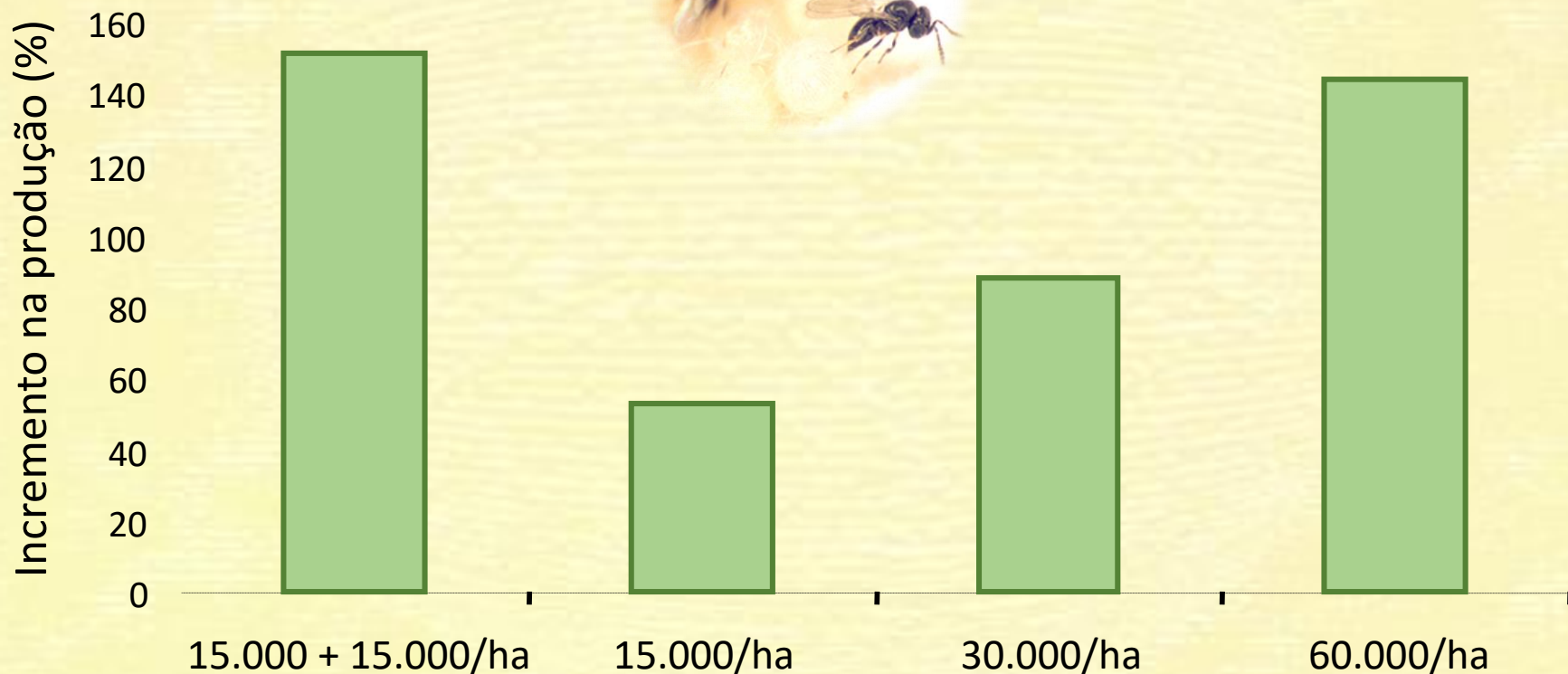


Bacillus thuringiensis para lagartas



Beauveria bassiana para lagarta-do-cartucho

Manejo biológico no milho



Telenomus remus

Vasconcelos et al. (2009)



Considerações Finais

Controle Biológico – Realidade em grandes áreas
Caminho sem volta

- Grande apelo Ambiental e Social
(Sustentabilidade)
- Produção Responsável de Alimentos e
Facilidade para programas de Certificação

- Tática Obrigatória no MIP
Ferramenta viável e sustentável no controle de
pragas

Utilização em conjunto aos agroquímicos:

- ➔ Manejo de Resistência de Pragas
- ➔ Preservação de Moléculas e Plantas *Bt*



G.BIO

REVISTA DE CONTROLE BIOLÓGICO



edição especial

CONTROLE BIOLÓGICO NO BRASIL



CANA-DE-ACÚCAR:
controle biológico da broca-da-cana



INVASÃO:
a joaninha Harmonia axyridis se espalha pelo Brasil



BRASIL:
panorama geral do controle biológico, segundo Dr. Parra

Facile

Revista G.BIO: edição especial, outubro de 2009 - ISSN 1970-1029-0028 - distribuição gratuita



O site do controle biológico!

www.gebio.com.br



Biodiversidade no Brasil

**POUCO
CONHECIDA**

**POUCO
EXPLORADA
E UTILIZADA**



SUSTENTABILIDADE E PRODUTIVIDADE



Obrigado !!



bugbrasil.com.br

bruno.marin@bugbrasil.com.br

T.: 19 99837 6085