

Organismos Não-Alvo Predadores

Simone M. Mendes
simone@cnpms.embrapa.br
Embrapa Milho e Sorgo





**Quem são as pragas ALVO
do milho no Brasil?**

Lepidopteros-praga



Spodoptera frugiperda



Diatrea saccharalis



Helicoverpa Zea



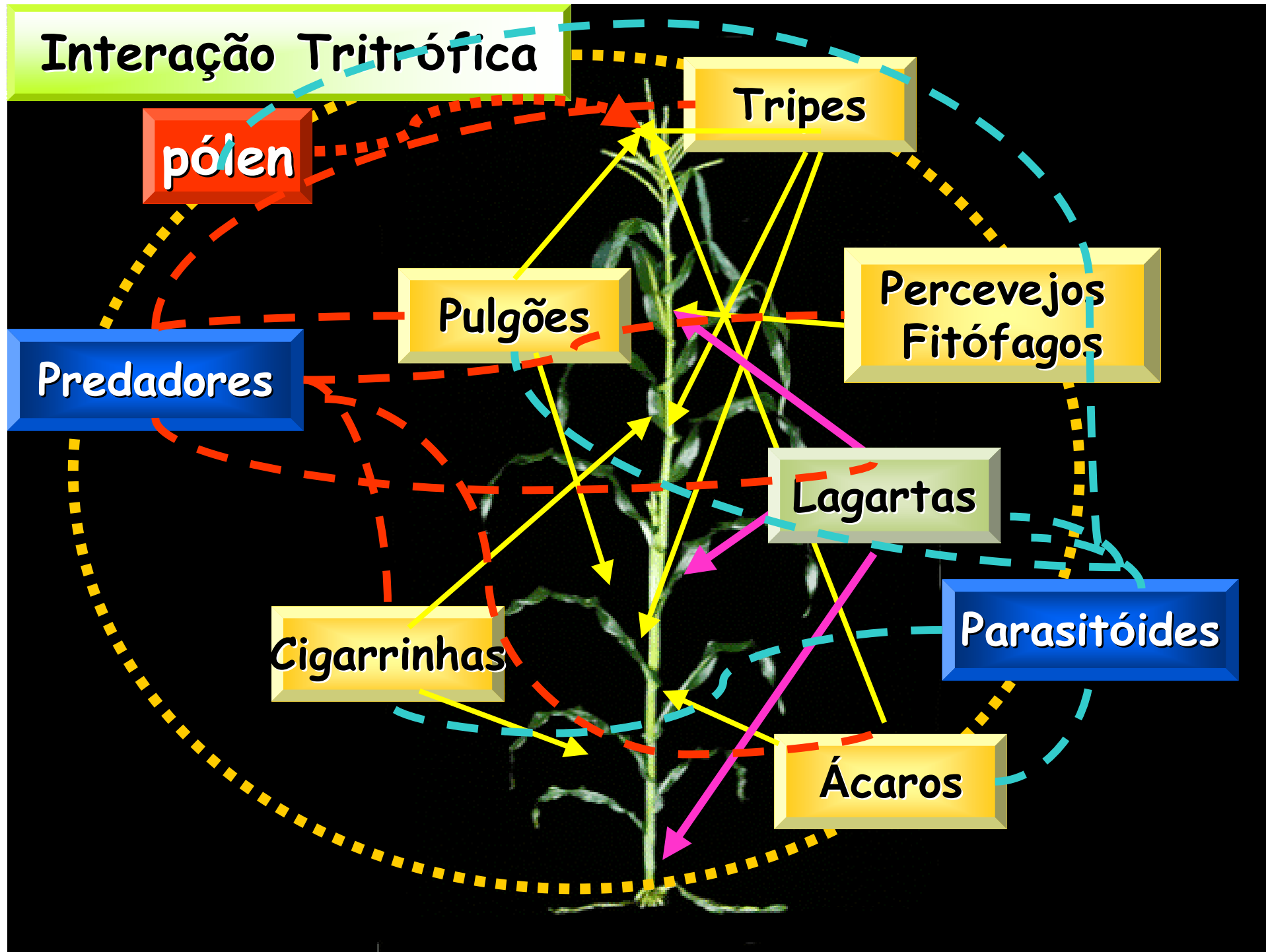
Quem são OS ORGANISMOS NÃO-ALVO
do milho no Brasil?

Interação Tritrófica



Lagartas

Interação Tritrófica



**Importância
Econômica
Ecológica no
cultivo**

**Probabilidade de
exposição à toxina**

Seleção de espécies

**Diversidade
sistemática**

**Conhecimento na
especificidade
toxica**

(Dutton, et al 2003)

Milho *Bt*

Organismos não-alvo

Inimigos Naturais

(Betz et al., 2000; Dale et al, 2003 e Bobrowski, et al 2003)

The diagram features a central red box labeled 'Inimigos Naturais'. Three dark green boxes with white text are connected to it by black arrows. The top box is 'Consumo direto da proteína-Bt', the middle box is 'Indireto - Presa se alimentou da planta-Bt', and the bottom box is 'Redução de Hospedeiros'. The background is a close-up of a corn cob with green husks and yellow kernels.

Inimigos Naturais

Consumo direto da
proteína-*Bt*

Indireto - Presa
se alimentou da
planta-*Bt*

Redução de
Hospedeiros

(Losey, 2004)



Predadores

- Redução da **quantidade** e - **qualidade** de presas (praga-alvo);
- Redução de aplicação de inseticidas;
- **Aumento** do número de pragas secundárias;
- Aumento da **susceptibilidade** da presas ao ataque do predador:

Alteração da comunidade de artrópodes na cultura

Dutton, 2003 e Pilcher, et al 2005

Orius sp.

Inimigo Natural freqüentes na cultura do milho

- 1) Cividanes e Barbosa, 2001
- 2) Silveira et al, 2003
- 3) Frizzas, 2003
- 4) Viana, et al 2004 a e b
- 5) Waquil e Viana, 2004 -
- 6) Bortoli, 2006 -
- 7) Santos et al; 2006
- 8) Silveira, 2005;
- 9) Figueiredo et al, 2006

Doru luteipes

Inimigo Natural freqüentes na cultura do milho

- 1) Geurreiro et al , 2005
- 2) Cruz ,1991
- 3) Frizzas, 2003
- 4) Viana, et al 2004 a e b
- 5) Waquil e Viana, 2004 -
- 6) Tarragó, 1973
- 7) Santos et al; 2006
- 8) Cruz, 2005;
- 9) Figueiredo et al, 2006



Orius insidiosus

Sobrevivência

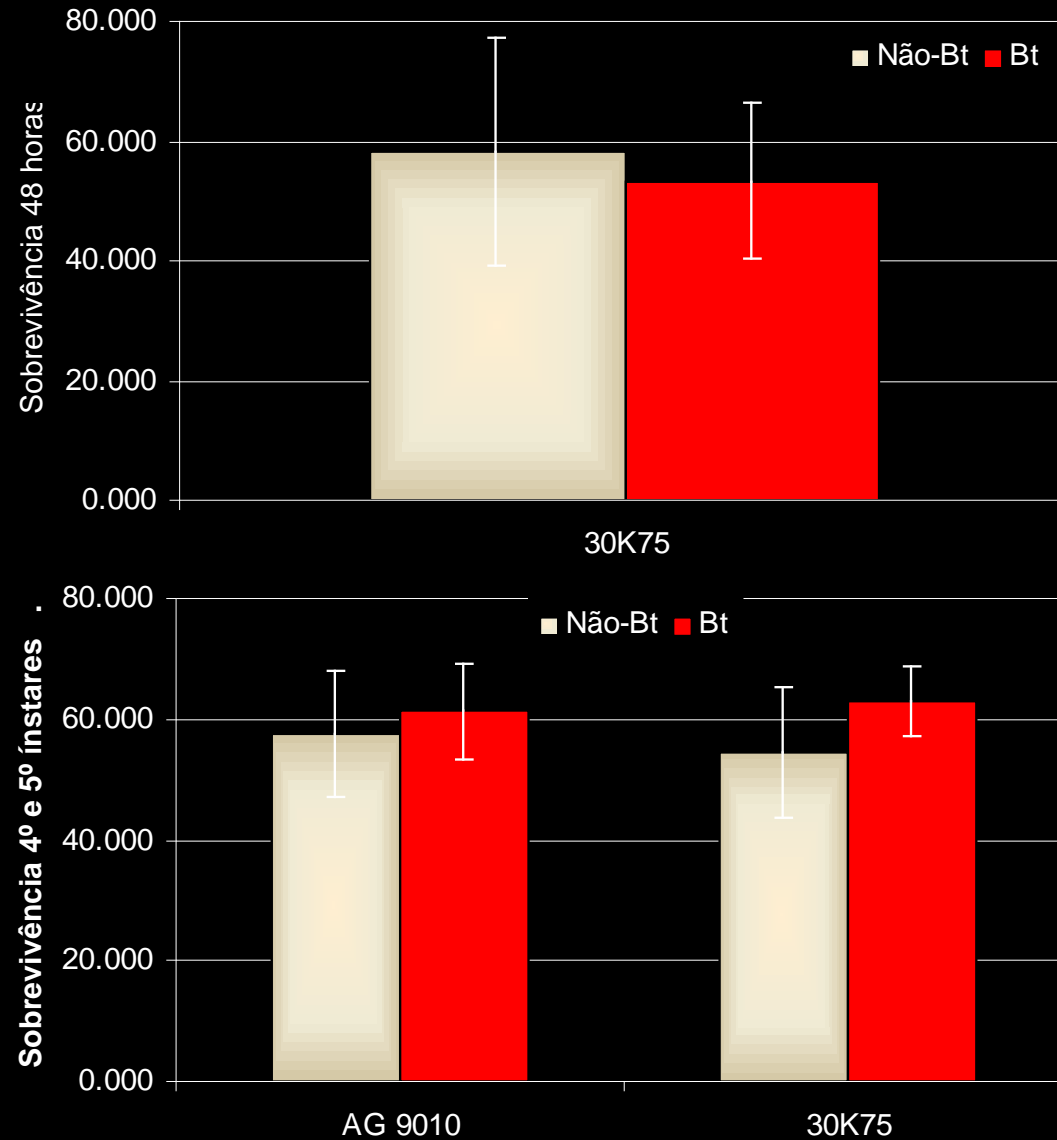


Figura – Média do percentual (\pm IC, $p=0,95$) de **sobrevivência 48 horas** após a eclosão e do **4° e 5° ínstars** de ninfas de *Orius insidiosus* (Say), quando alimentadas com LCM mantidas em milho-*Bt* e não-*Bt*. Sete Lagoas-MG, maio de 2009.

Período de desenvolvimento

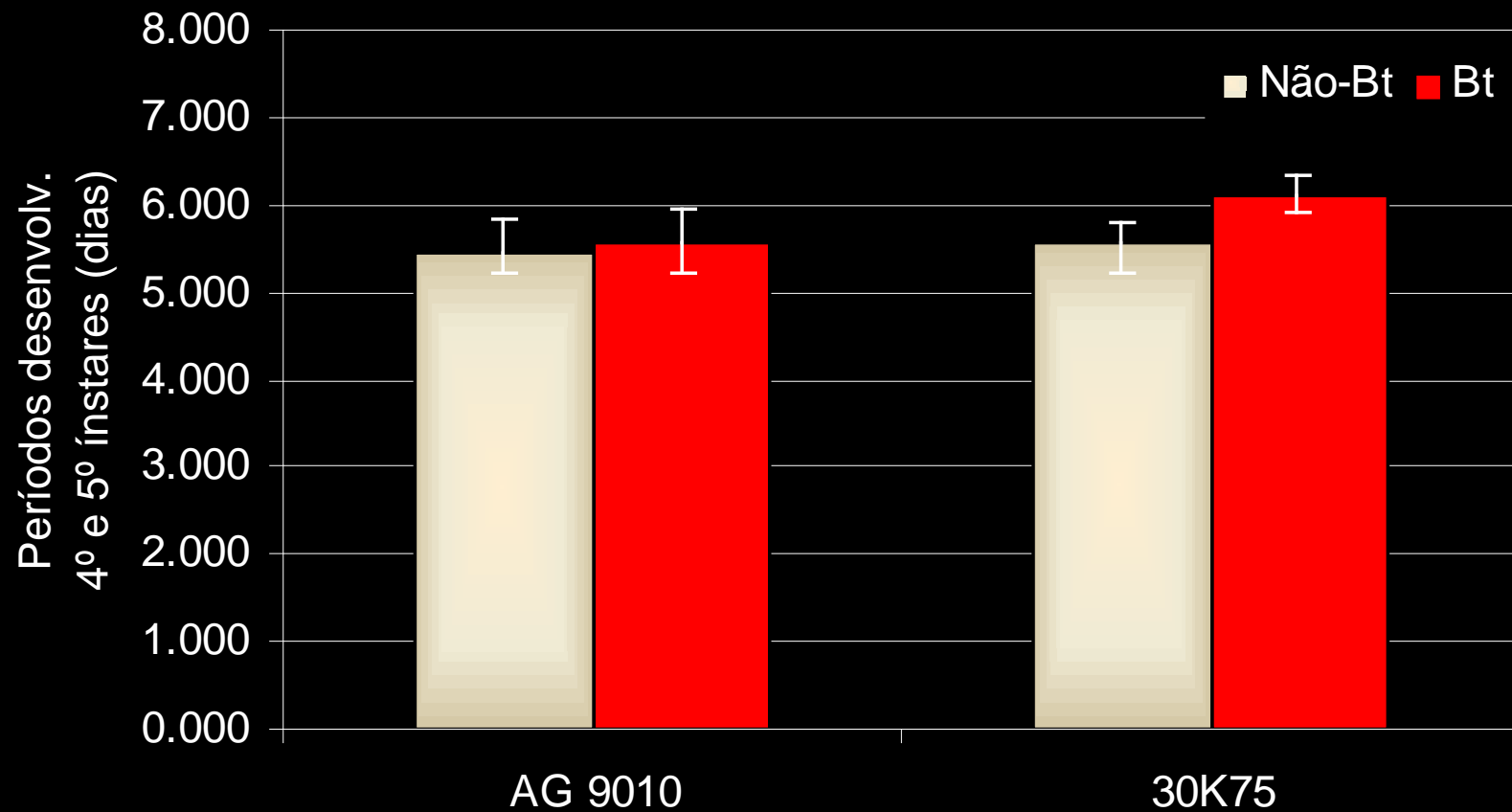


Figura – Média do período (\pm IC, $p=0,95$) de desenvolvimento do quarto e quinto ínstars de *Orius insidiosus* (Say), quando alimentadas com LCM mantidas em milho-Bt e não-Bt. Sete Lagoas-MG, maio de 2009.

PREFERÊNCIA

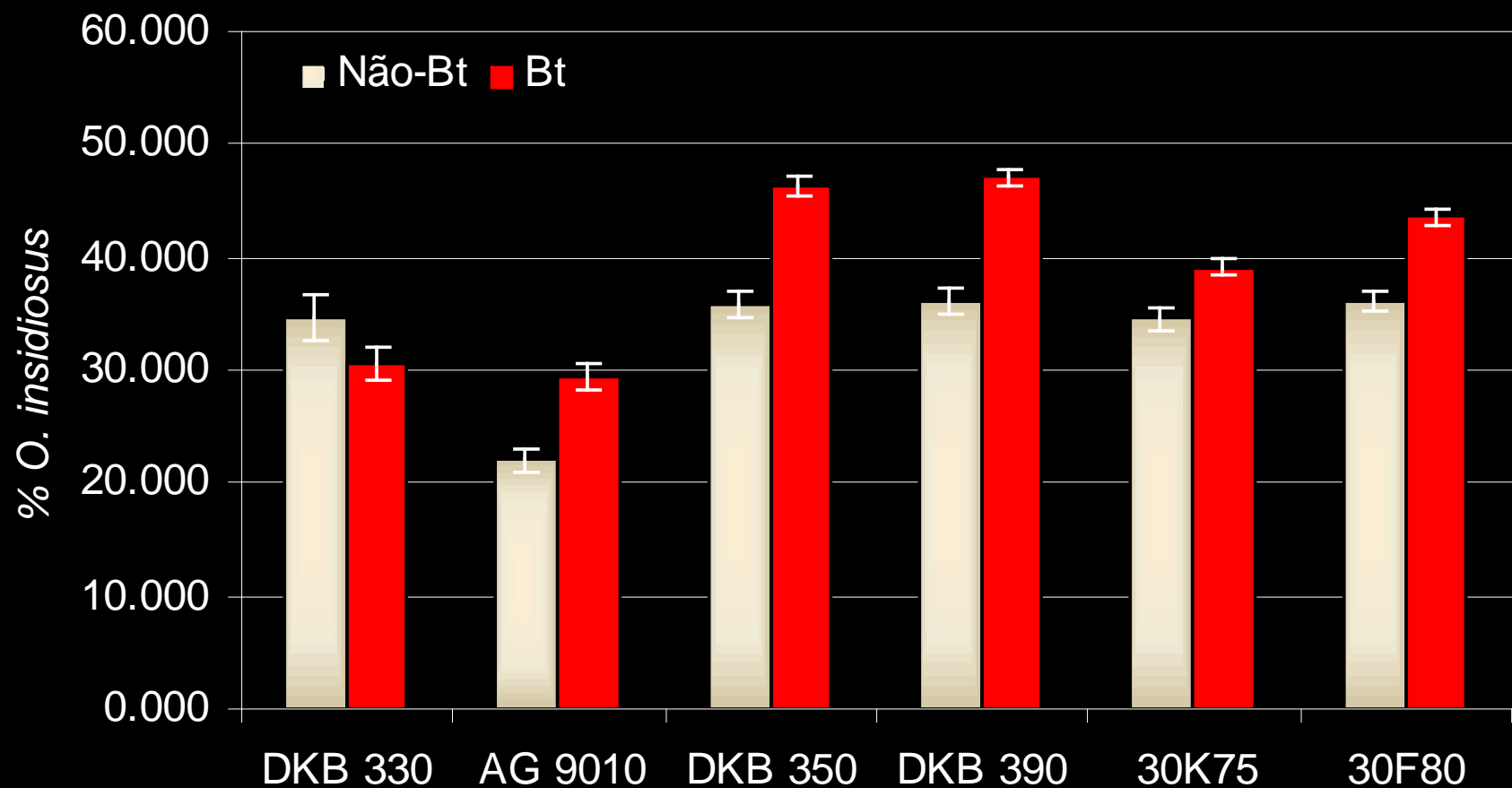


Figura - Média da porcentagem (\pm IC, $p=0,95$) de *Orius insidiosus* em folhas de milho-Bt e não-Bt no teste de olfatômetro, avaliado 24 horas após a liberação. Sete Lagoas-MG, maio de 2009.

**LCM - 7 dias após
eclosão**

Milho Não-*Bt*

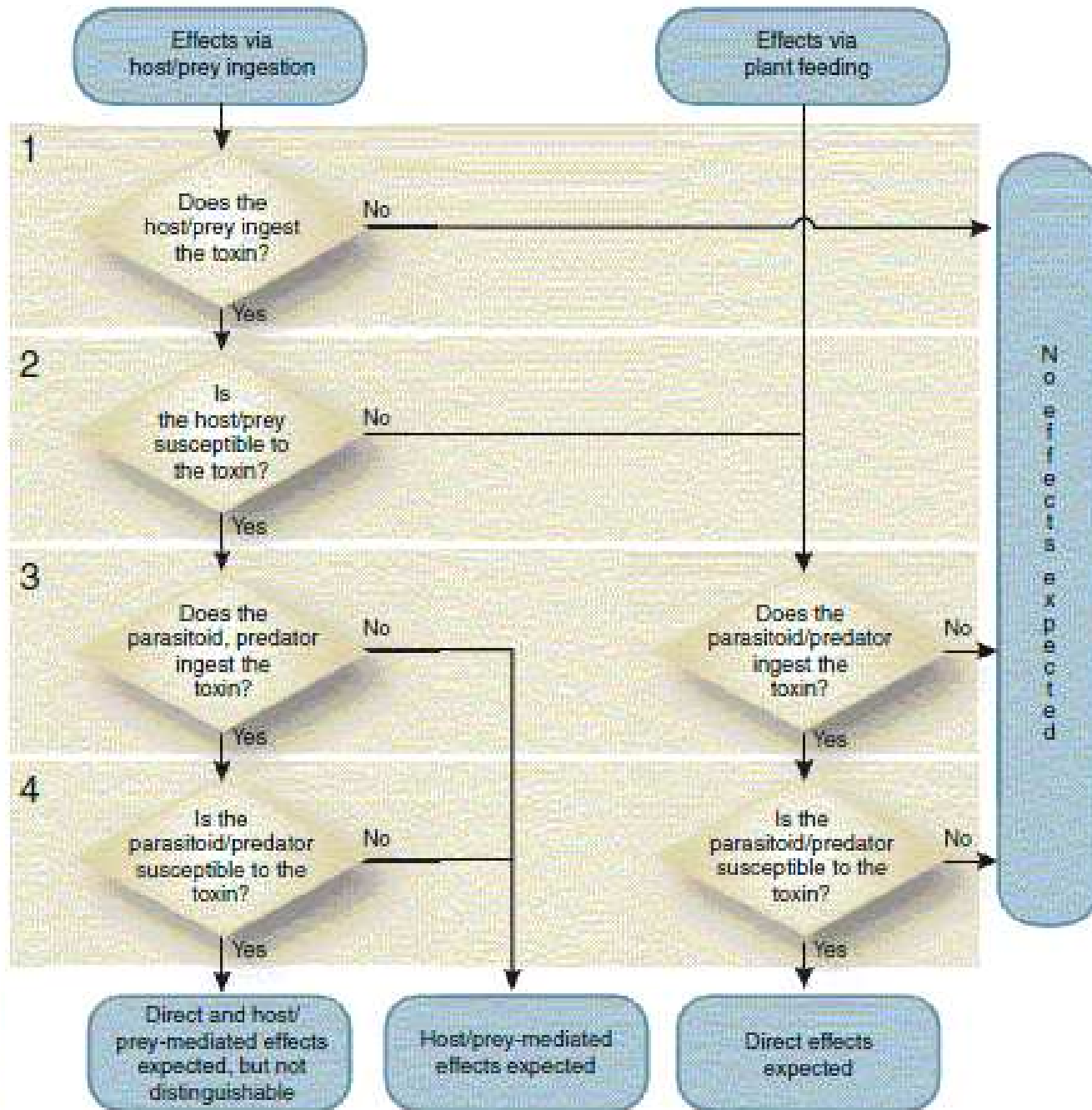
**Milho- *Bt*
Cry 1 A(b)**



Transgenic toxins

Jörg Romeis,

The area devoted to insecticidal Cry (Bt) is increasing



ns will
d need



(Dutton, et al 2003 e Romeis, et al 2006)

**Testes de
Laboratório**

**Condições
controladas**

Campo

- Altas dosagens
(em dieta
artificial)
- Planta GM;

Sem efeito

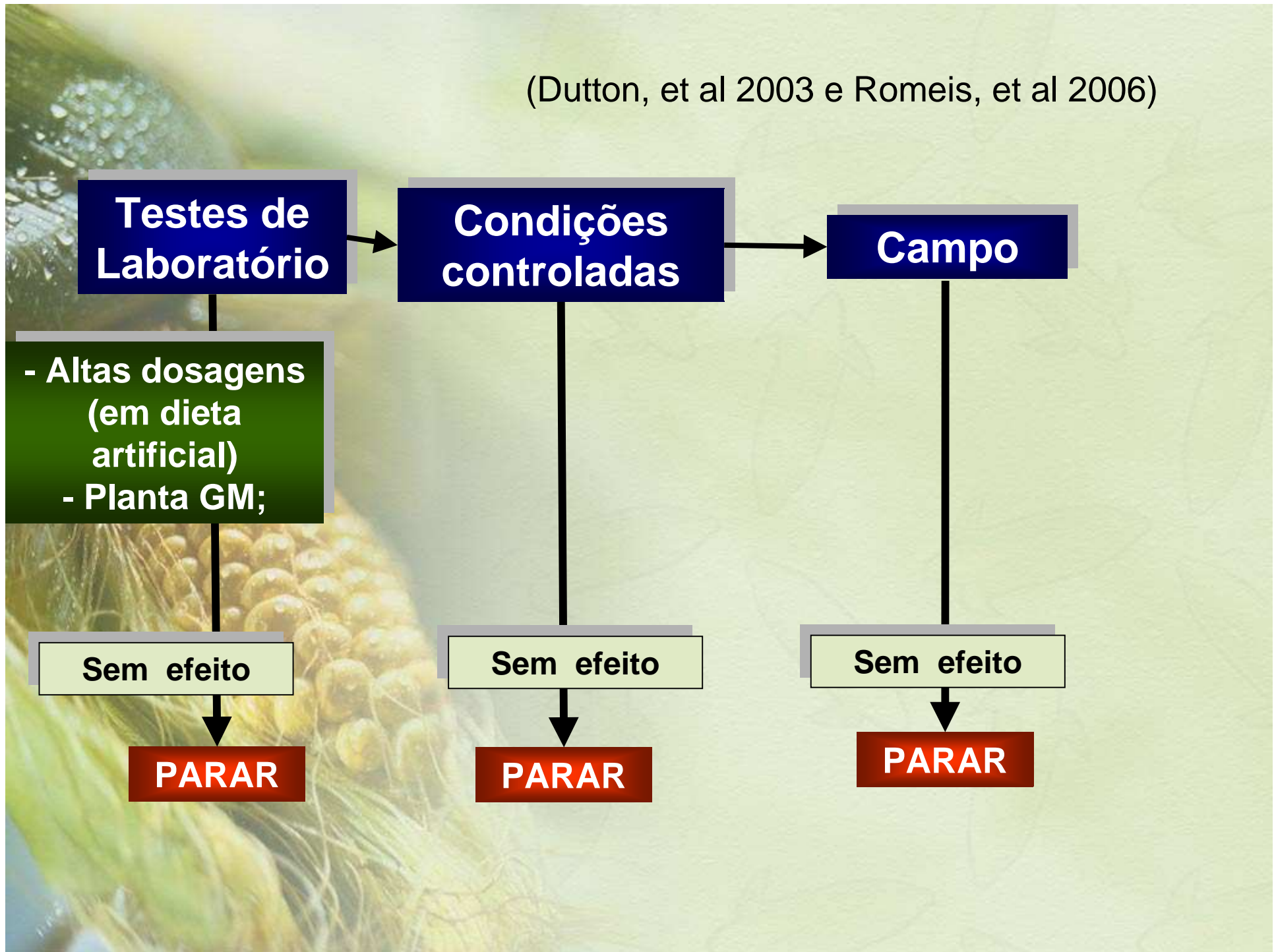
PARAR

Sem efeito

PARAR

Sem efeito

PARAR



(Dutton, et al 2003 e Romeis, et al 2006)

**Testes de
Laboratório**

Campo

- Altas dosagens
(em dieta
artificial)
- Planta GM;

**Estudos
complementares**

05/10/2008

Doru luteipes

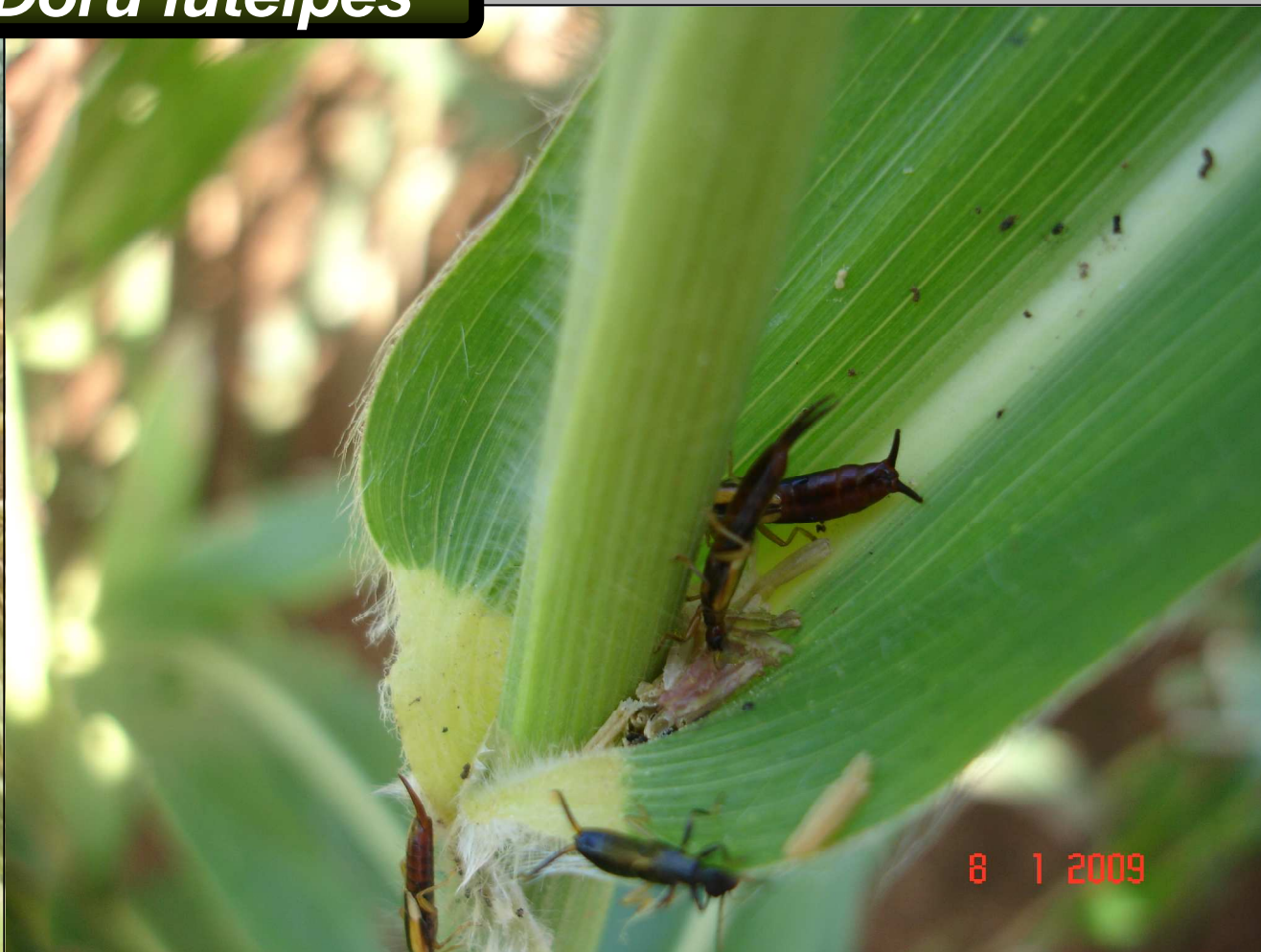
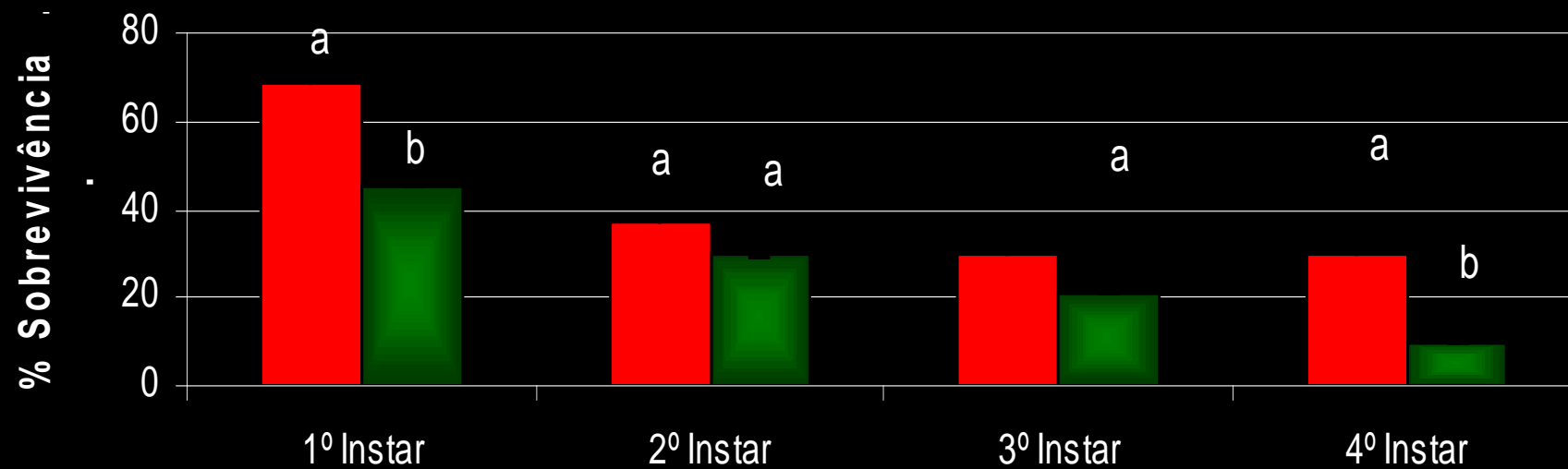


Foto: Rosangela C. Marucci

Doru luteipes

■ Não Bt ■ Cry 1 A (b)



Doru luteipes

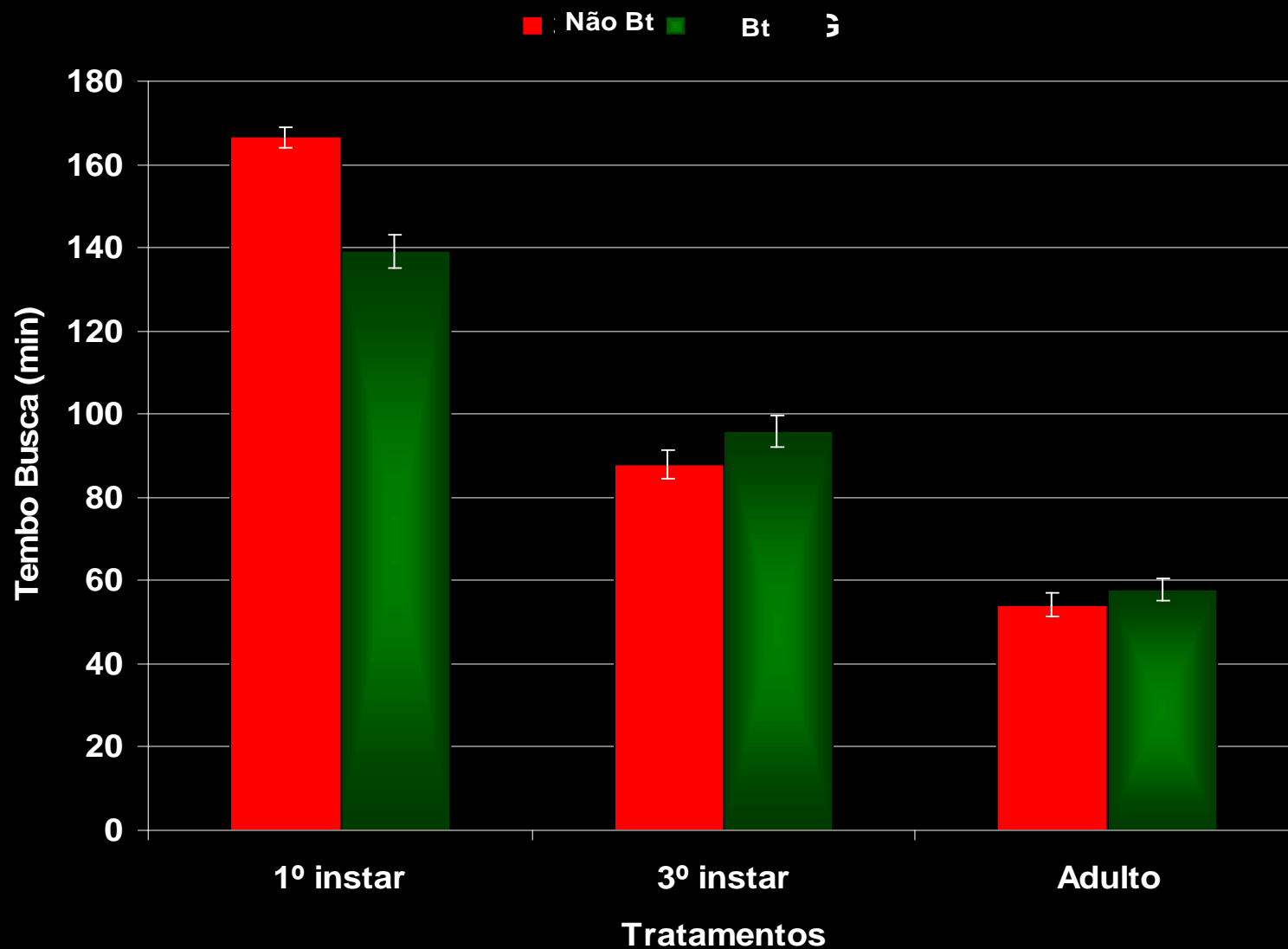
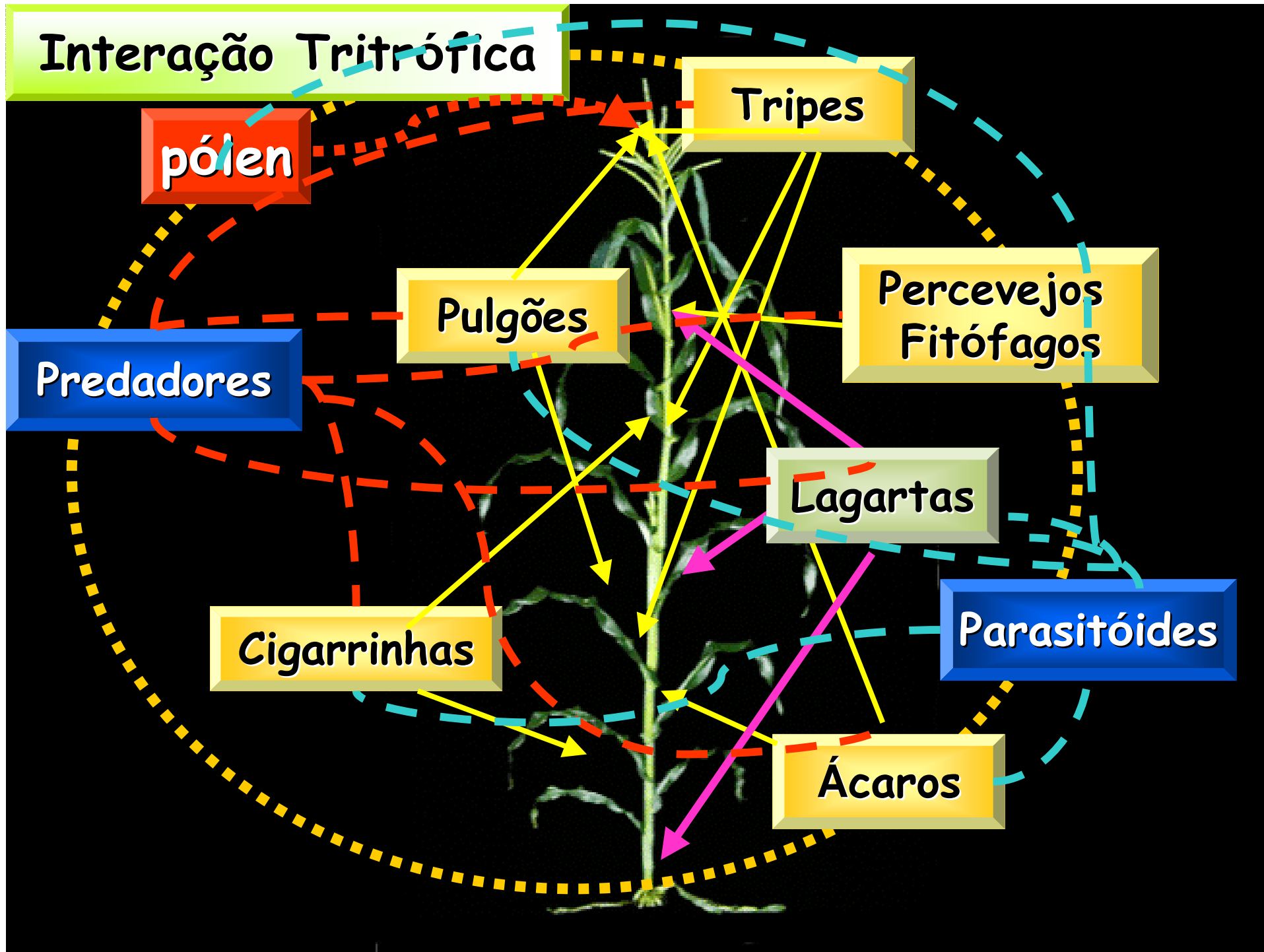


Figura - Tempo de busca (min) de *Doru luteipes* em larvas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho-Bt e não-Bt em teste com chance de escolha

Interação Tritrófica



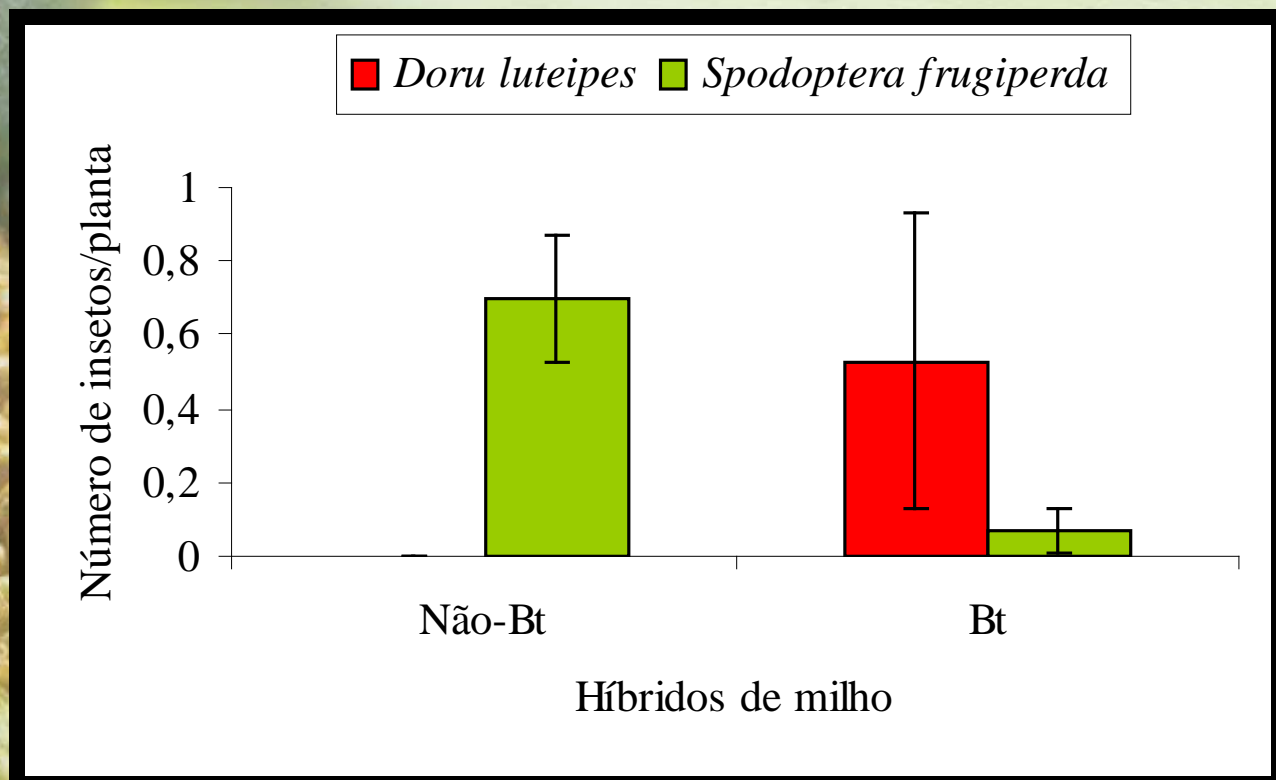
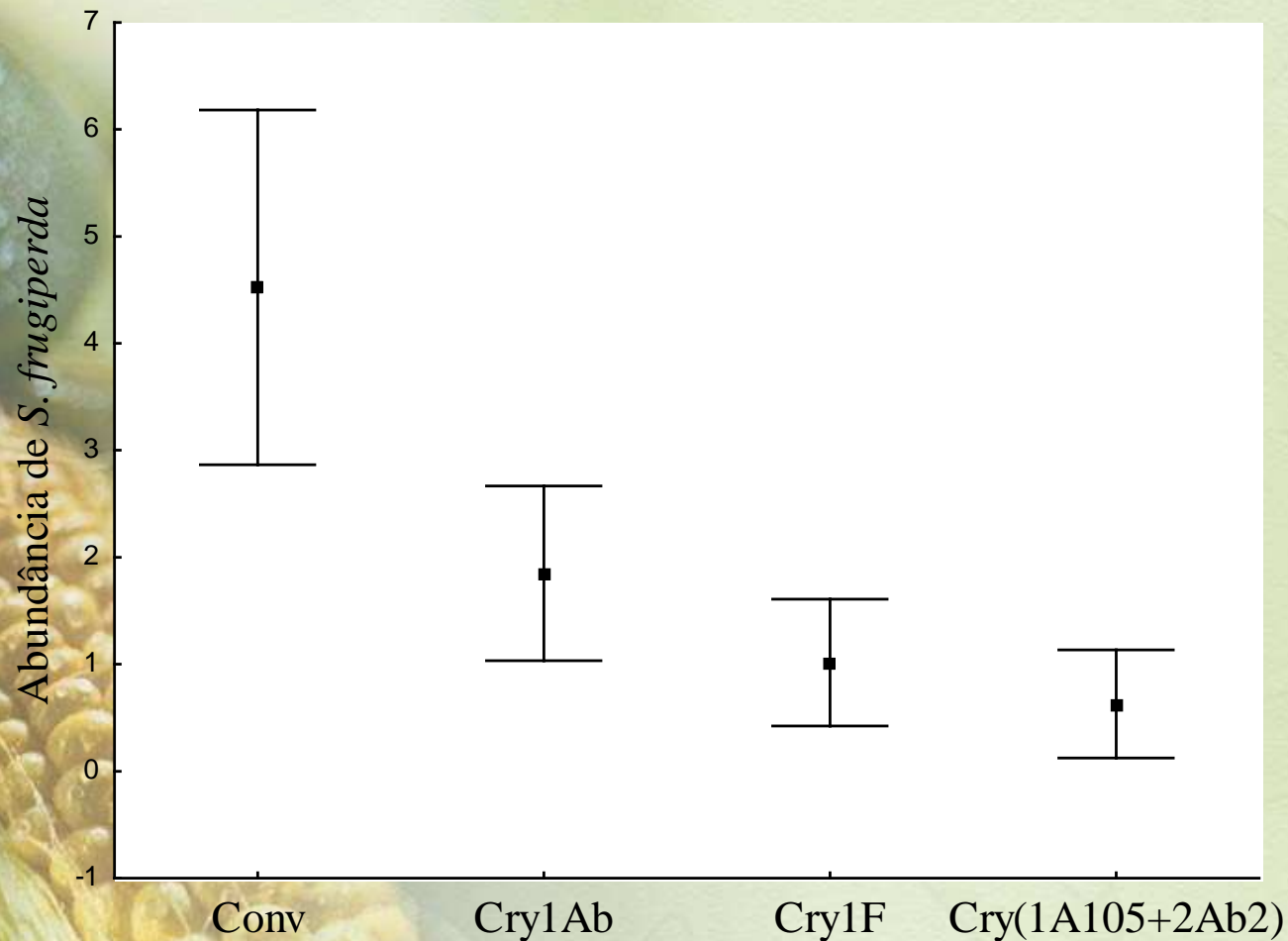


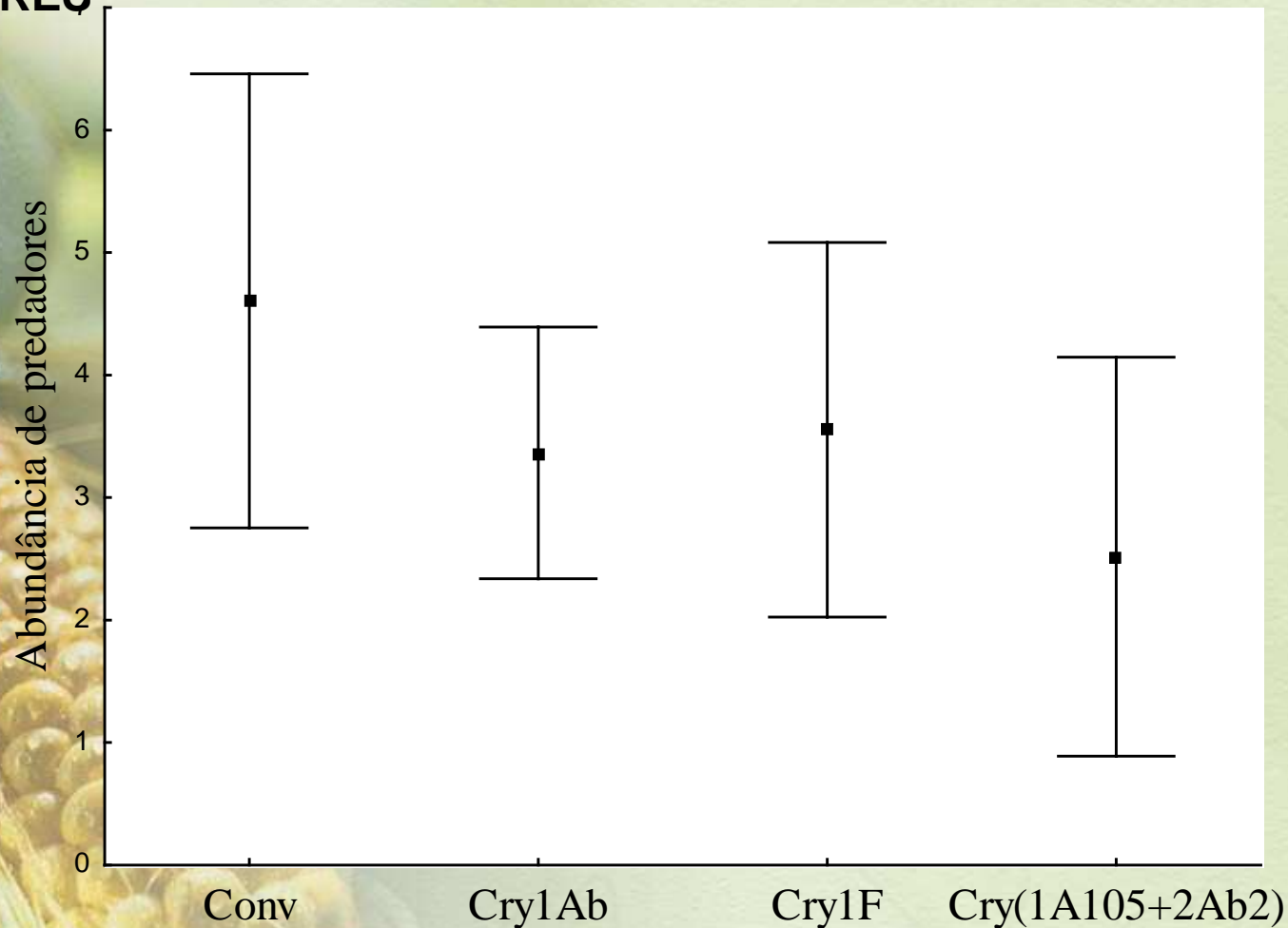
Figura - Número médio de LCM e *Doru luteipes* planta (\pm IC, $p = 0,95$) em milho *Bt* (DKB 390 YG) e não *Bt* (AG7000) no estágio de V6-V7, em Matozinhos-MG. SAFRA 2009/2010

Efeito de inseticida também!!



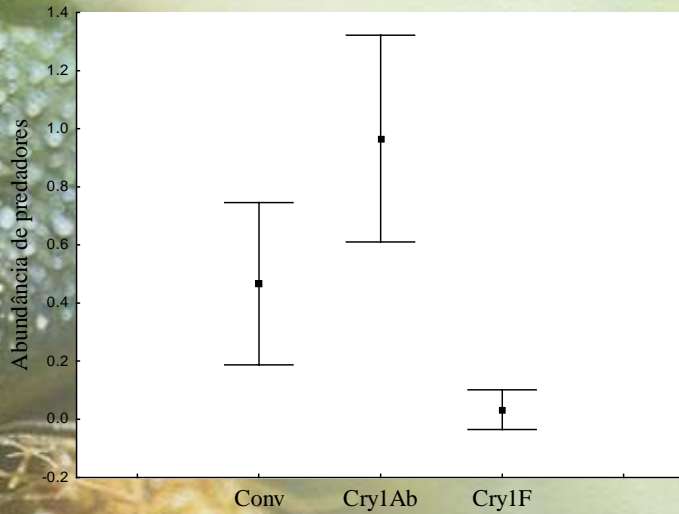
Abundância de larvas de *Spodoptera frugiperda*, em coletas de cartuchos em glebas com cultivo de milho convencional e glebas com cultivo de milho transgênico em **sete fazendas de municípios de Minas Gerais. SAFRA 2010/2011**. Barras representam intervalo de 95% de confiança.

PREDADORES

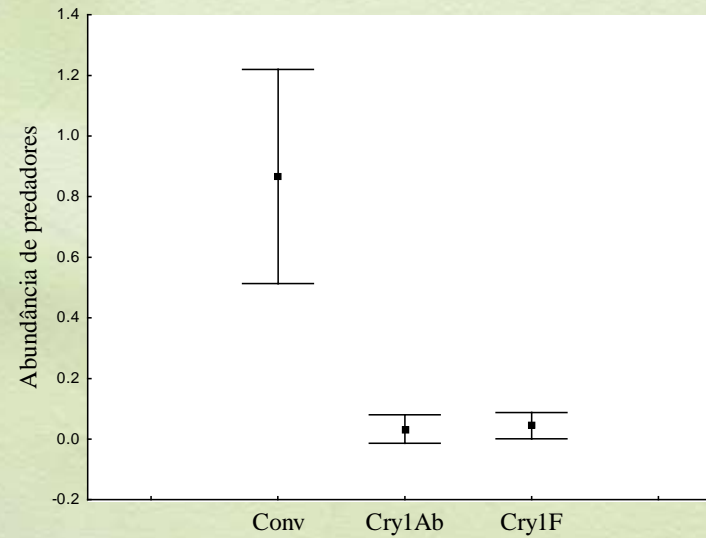


Abundância de **PREDADORES**, em coletas de cartuchos em glebas com cultivo de milho convencional e glebas com cultivo de milho transgênico em **sete** fazendas de municípios de Minas Gerais . **SAFRA 2010/2011**. Barras representam intervalo de 95% de confiança.

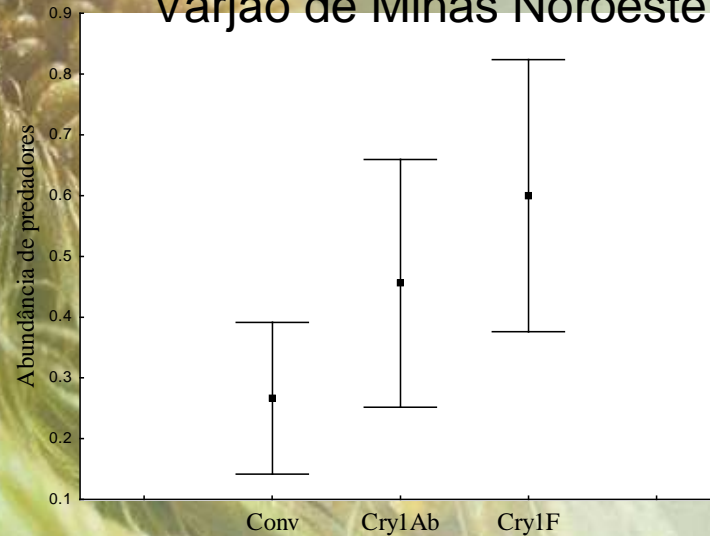
Inhauma - CENTRAL



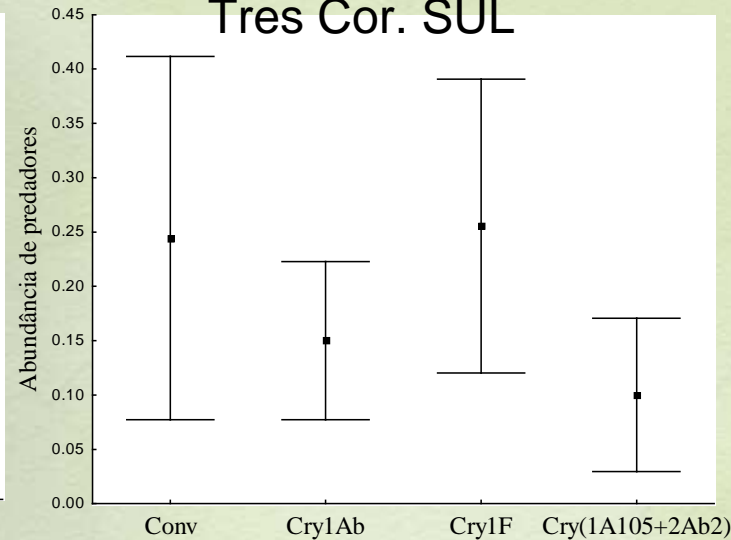
Matozinhos Central



Varição de Minas Noroeste

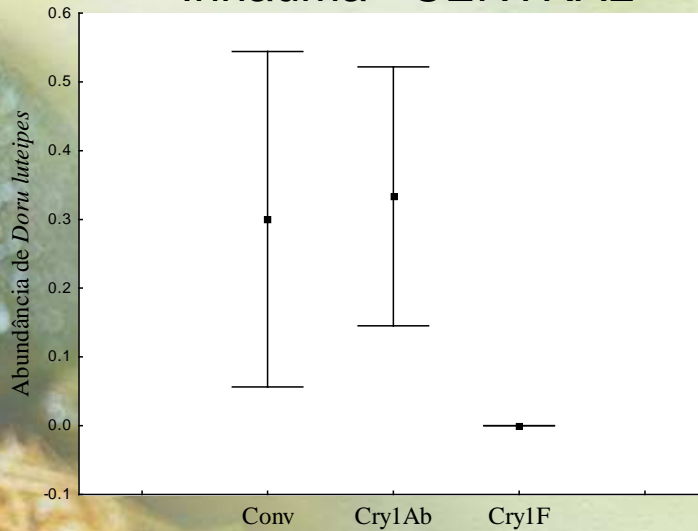


Tres Cor. SUL

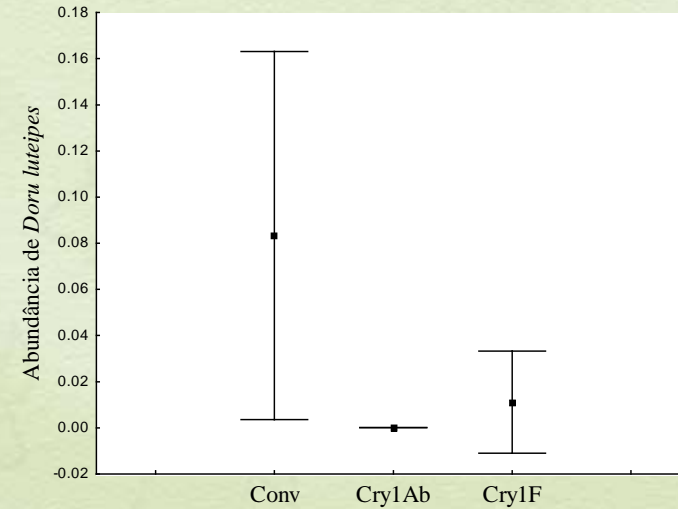


Abundância de **PREDADORES**, em coletas de cartuchos em glebas com cultivo de milho convencional e glebas com cultivo de milho transgênico em Quatro municípios de Minas Gerais. . **SAFRA 2010/2011**. Barras representam intervalo de 95% de confiança.

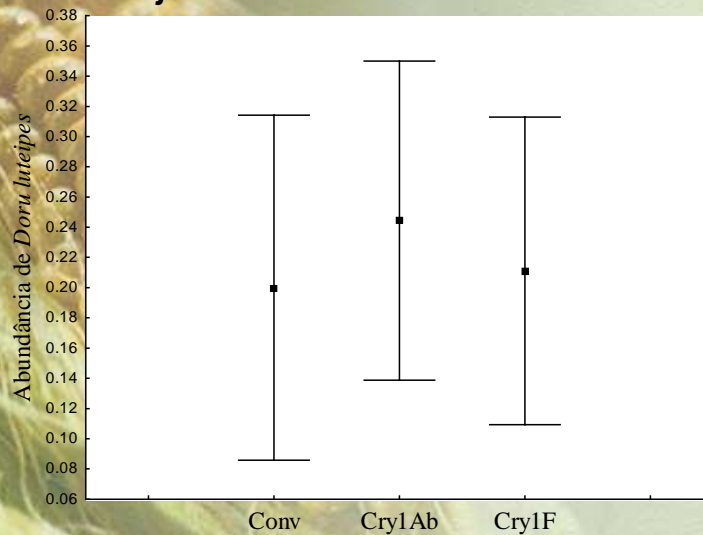
Inhauma - CENTRAL



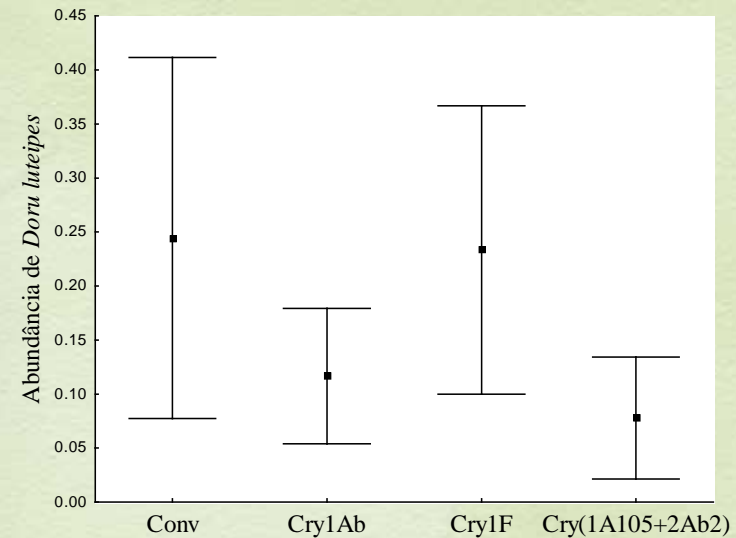
Matozinhos Central



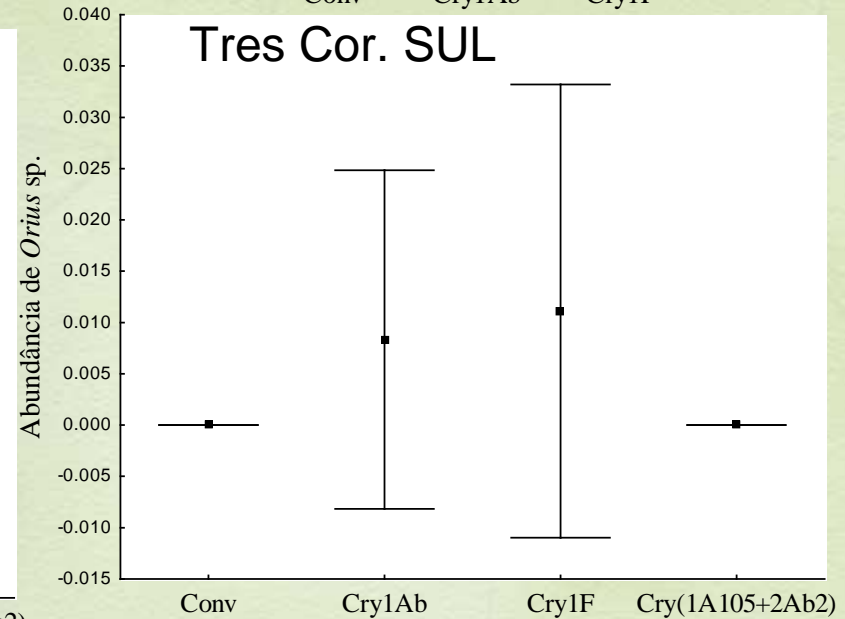
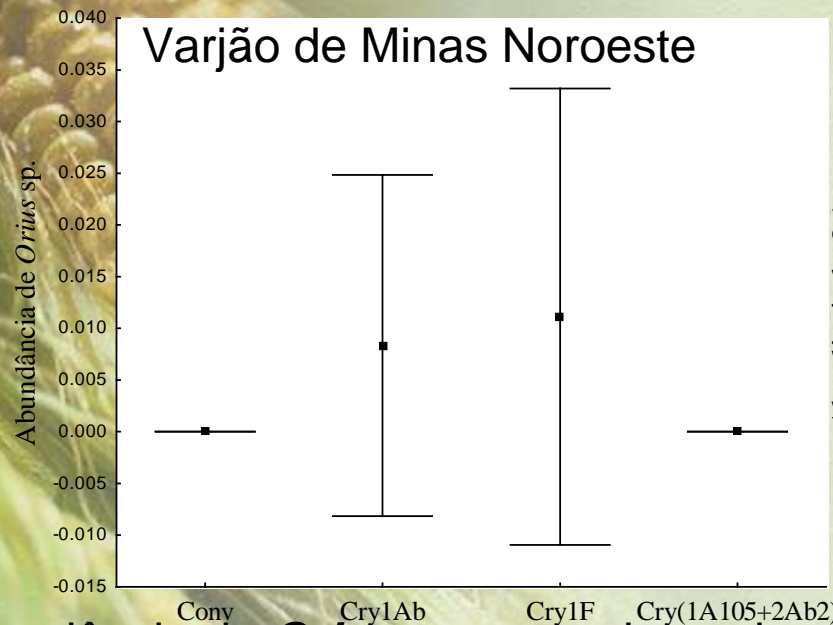
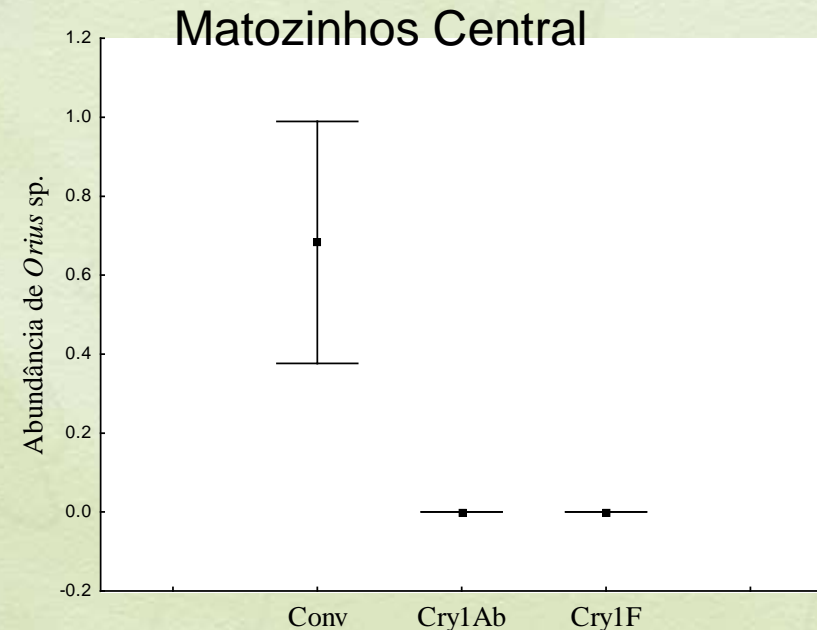
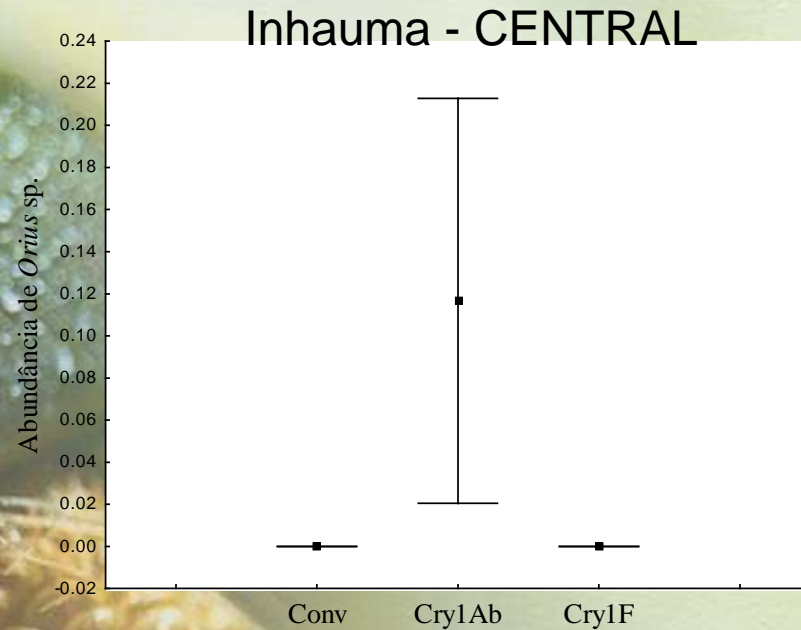
Varão de Minas Noroeste



Tres Cor. SUL



Abundância de *D. luteipes*, em coletas de cartuchos em glebas com cultivo de milho convencional e glebas com cultivo de milho transgênico em Quatro municípios de Minas Gerais. Barras representam intervalo de 95% de confiança.



Abundância de ***Orius*** sp. em coletas de cartuchos em glebas com cultivo de milho convencional e glebas com cultivo de milho transgênico em Quatro municípios de Minas Gerais. Barras representam intervalo de 95% de confiança.

Banco de dados

Lacunas

**Revisão
bibliográfica**

Fonte

Periódicos Capes
Scientific Electronic Library Online (SciELO)
Google acadêmico
Domínio Público
(www.dominiopublico.gov.br)
Ainfo - Embrapa

```
graph TD; A[Banco de dados] --> B[Lacunas]; B --> C["918 registros  
(casos de espécies não-alvo  
avaliadas quanto à suscetibilidade  
a proteínas Bt)  
77 trabalhos"]; style B fill:#ff0000,color:#fff; style C fill:#000,color:#fff; style A fill:#000,color:#fff; linkStyle 0 stroke:#000,stroke-width:2px; linkStyle 1 stroke:#000,stroke-width:2px;
```

Banco de dados

Lacunas

918 registros
(casos de espécies não-alvo
avaliadas quanto à suscetibilidade
a proteínas *Bt*)
77 trabalhos

Banco de dados

Tabela : Total de registros no banco de dados e total de registros de eventos com impacto negativo para as ordens com maior ocorrência, para proteínas selecionadas para o controle de espécies de Lepidoptera.

Ordem	Total de Registros	Registros negativos
Thysanoptera	17 (2.89%)	1 (0.95%)
Neuroptera	23 (3.90%)	4 (3.81%)
Diptera	33 (5.60%)	9 (8.57%)
Hymenoptera	50 (8.49%)	19 (18.10%)
Lepidoptera	53 (9.00%)	30 (28.57%)
Araneida	91 (15.45%)	4 (3.81%)
Hemiptera	123 (20.88%)	24 (22.86%)
Coleoptera	199 (33.79%)	14 (13.33%)

Banco de dados

Parâmetros avaliados / Negativos

viabilidade e duração de instar tempo desenvolvimento

abundancia

comportamento de forrageiro e produção de pupas

concentração da toxina

consumo de presas

biomassa, capsula cefálica

tx de emergencia

numero de ovos viáveis

tx de parasitismo

sobrevivencia,

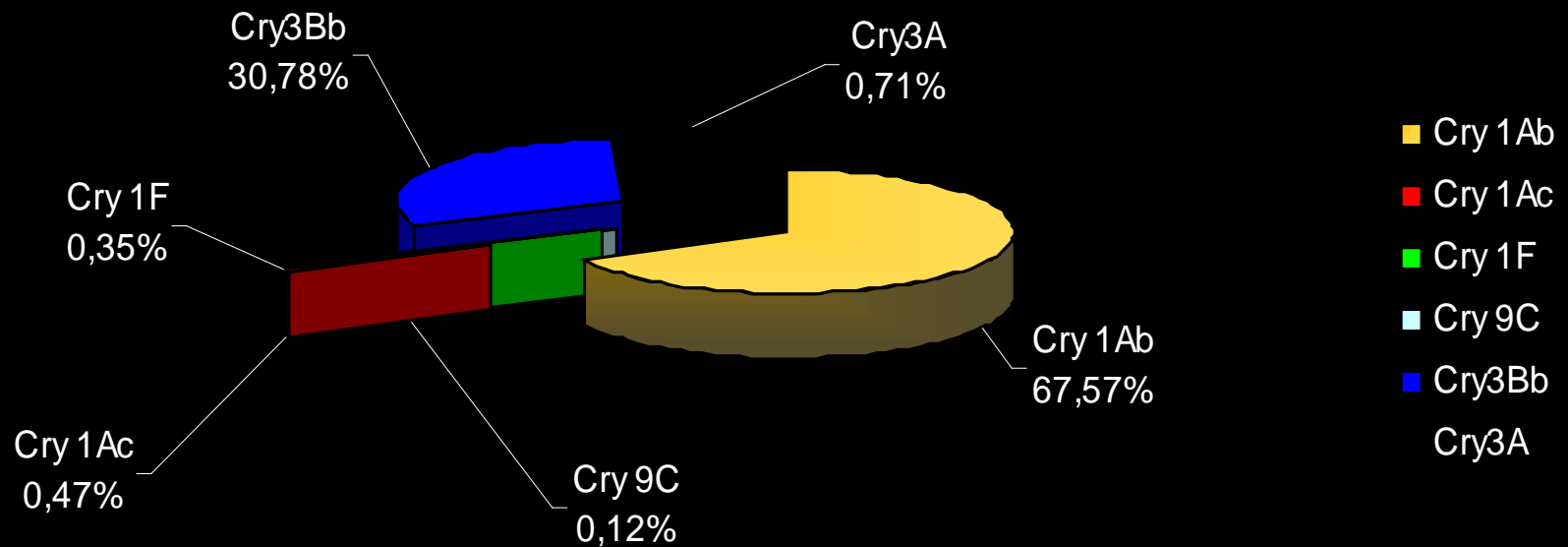
tx de crescimennto

Banco de dados

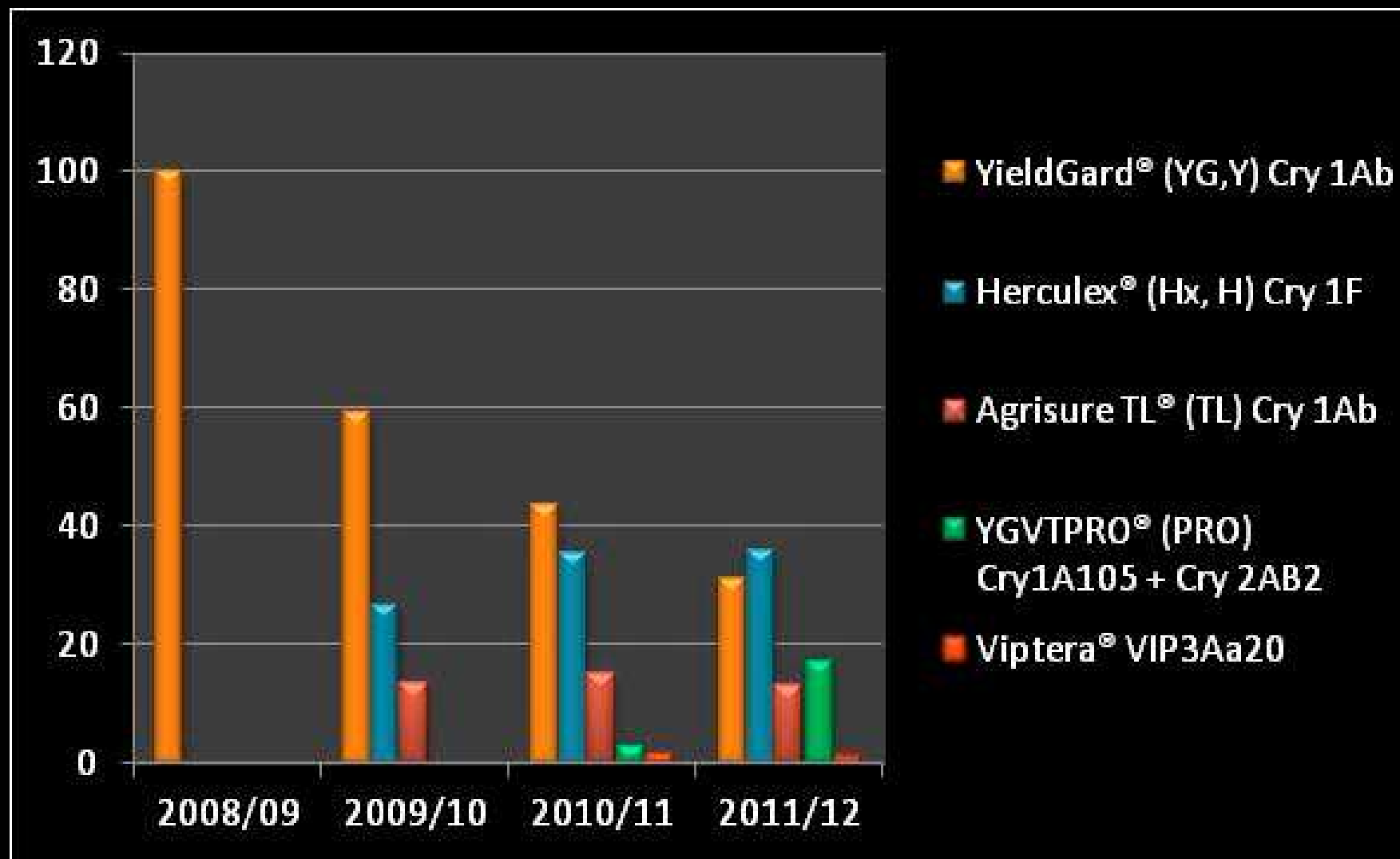
Tabela: Total de registros e total (provisório) de registros de eventos com impacto negativo para as guildas de invertebrados detectadas no banco de dados, para proteínas selecionadas para o controle de espécies de Lepidoptera.

Guilda	Total de Registros	Registros negativos
Decompositores	20 (3.19%)	2 (1.75%)
Onívoro	28 (4.47%)	5 (4.39%)
Parasitóide	42 (6.70%)	22 (19.30%)
Fitófagos	216 (34.45%)	56 (49.12%)
Predador	319 (50.88%)	29 (25.44%)

Banco de dados



Cerca de 14% dos registros são do Brasil



Evolução de híbridos transgênicos Bt no Brasil. Fonte: Adaptado de CRUZ, SILVA & PEREIRA FILHO, 2011.

Lacunas

Espécies

Estudo das interações
tróficas

*Proteínas
estudadas*

Parasitóides

Estudo de Ecologia das espécies

Metodologia



WORKSHOP



REALIDADE & PERSPECTIVAS



Obrigada!

Simone M. Mendes
simone@cnpms.embrapa.br
Embrapa Milho e Sorgo



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

