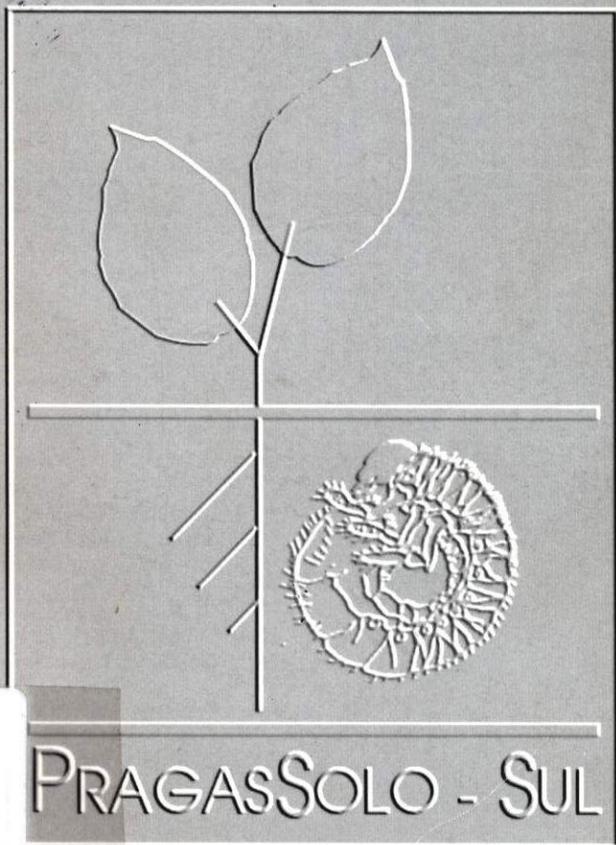


# VIII REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE PRAGAS DE SOLO



1275

Anais...

2001

PC-2007.01275



40572-1



***República Federativa do Brasil***

***Fernando Henrique Cardoso***  
Presidente

***Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

***Marcus Vinicius Pratini de Moraes***  
Ministro

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária***  
***Conselho de Administração***

***Márcio Fortes de Almeida***  
Presidente

***Alberto Duque Portugal***  
Vice-Presidente

***Dietrich Gerhard Quast***  
***José Honório Accarini***

***Sérgio Fausto***  
***Urbano Campos Ribeiral***  
Membros

***Diretoria-Executiva da Embrapa***

***Alberto Duque Portugal***  
Diretor-Presidente

***Dante Daniel Giacomelli Scolari***

***Bonifácio Hideyuki Nakasu***  
***José Roberto Rodrigues Peres***  
Diretores

***Embrapa Soja***

***Caio Vidor***  
Chefe-Geral

***José Renato Bouças Farias***  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

***Alexandre José Cattelan***  
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

***Vania Beatriz Rodrigues Castiglioni***  
Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Soja  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1516-781X  
Outubro, 2001

## ***Documentos 172***

### **Anais da VIII Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas de Solo**

**26 e 27 de setembro de 2001**

**Organização:**

Lenita Jacob Oliveira - Embrapa Soja

Clara Beatriz Hoffmann-Campo - Embrapa Soja

Londrina, PR  
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

### Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral  
Caixa Postal 231 - Distrito de Warta  
86001-970 - Londrina, PR  
Fone: (43) 371-6000  
Fax: (43) 371-6100  
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>  
e-mail (sac): [sac@cnpso.embrapa.br](mailto:sac@cnpso.embrapa.br)

Embrapa	
Unidade:	<i>Di - Solo</i>
Valor aquisição:	.....
Data aquisição:	.....
N.º N. Fiscal/Fatura:	.....
Fornecedor:	.....
N.º OCS:	.....
Origem:	<i>Doação</i>
N.º Registro:	<i>01275/07</i>

### Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente:	JOSÉ RENATO BOUÇAS FARIAS
Secretária executiva:	CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO
Membros:	ALEXANDRE LIMA NEPOMUCENO ANTÔNIO RICARDO PANIZZI CARLOS ALBERTO ARRABAL ARIAS FLÁVIO MOSCARDI JOSÉ FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO LÉO PIRES FERREIRA NORMAN NEUMAIER ODILON FERREIRA SARAIVA

Supervisor editorial:	ODILON FERREIRA SARAIVA
Normalização bibliográfica:	ADEMIR BENEDITO ALVES DE LIMA
Editoração eletrônica:	NEIDE MAKIKO FURUKAWA SCARPELIN
Capa:	DANILO ESTEVÃO

### 1ª Edição

1ª impressão 11/2001; tiragem: 300 exemplares

Os textos referentes às palestras, painéis, diagnósticos e resumos são de inteira responsabilidade dos autores.

### Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Soja.

---

Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas de Solo (8. : 2001: Londrina, PR).

Anais da VIII Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas de Solo. / -- Londrina: Embrapa Soja, 2001.  
329p. -- (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.172).

Organizado por Lenita Jacob Oliveira, Clara Beatriz Hoffmann-Campo

1. Praga de solo-Congresso-Região Sul-Brasil. 2. Solo. I. Título. II. Série.

CDD 632.90981

© Embrapa 2001

## **Comissão Organizadora**

**Presidente** Lenita Jacob Oliveira (Embrapa Soja)

**Vice-presidente** Amarildo Pasini (UEL)

**Membros** Ana Maria Meneguim (IAPAR)  
Carina Gomes Rufino (Embrapa Soja)  
Clara Beatriz Hoffmann-Campo (Embrapa Soja)  
Idivar Santana de Castro (Embrapa Soja)  
Ivan Carlos Corso (Embrapa Soja)  
Janete L. Ortiz (Embrapa Soja)  
José G. Maia de Andrade (Embrapa Soja)  
Osvaldo V. Vasconcellos (Embrapa Soja)  
Rodolfo Bianco (IAPAR)  
Simone Ery Grosskopf (Embrapa Soja)  
Suzete R. França do Prado (Embrapa Soja)

## **Promoção**

Embrapa Soja

## **Organização/Realização**

Embrapa Soja/UEL

## **Apoio**

CNPq/IAPAR/SEB



## ***Apresentação***

As populações de insetos de hábito subterrâneo vem aumentando significativamente, nos últimos anos e, vários deles, representam ameaça séria à agricultura brasileira. Outros, embora com ocorrência expressiva, são benéficos a uma dada cultura, pois ajudam na reciclagem da matéria orgânica e na aeração do solo, podendo entretanto causar danos importantes a outras culturas na falta de condições alimentares adequadas. O desafio é grande e o interesse dos cientistas na busca de soluções tem aumentado. Pelo histórico da Reunião Sul-Brasileira Sobre Pragas de Solo (RSBPS), podemos perceber que o número de participantes tem aumentado, significativamente, ao longo dos anos. Da VIII RSBPS, realizada em Londrina, participaram 83 profissionais e 50 estudantes de graduação e pós-graduação, pertencentes a 54 instituições.

A VIII RSBPS foi composta das sessões Diagnóstico, Palestras e Painéis e Temas Livres (pôsteres). Nos relatos dos representantes dos diferentes estados (RS, SC, PR, SP e MS) na Sessão Diagnóstico, observou-se que, embora tenham aparecido alguns novos desafios, a maior parte dos problemas são antigos e continuam sem solução a curto prazo. A maioria dos trabalhos apresentados abordou o controle de pragas e, como nas reuniões passadas, o controle químico predominou entre os temas livres discutidos; dos 42 trabalhos apresentados, 52,3% abordaram esta técnica. Entretanto, há consenso de que pesquisas relacionadas a técnicas alternativas de controle precisam ser incentivadas. Muito animadora foi a constatação de que existe a possibilidade real de utilização de tecnologias alternativas. Feromônios já estão disponíveis para o controle de pragas de solo em cana-de-açúcar, quebrando o paradigma de que essa técnica está mais relacionada ao

monitoramento que ao controle de pragas. Também, observou-se que o controle químico pode ser um importante componente do manejo integrado de pragas e discutindo-se as maneiras de aumentar a sua eficiência através de melhorias na tecnologia de aplicação, principalmente, em relação ao tratamento de sementes. Constatou-se, ainda, que de modo geral, as novas moléculas que estão entrando no mercado podem causar menos impacto ao meio ambiente, comparadas com os inseticidas aplicados no solo, no passado.

A Embrapa Soja reuniu nesta publicação, e tem o prazer de disponibilizar aos interessados no assunto, os resumos das palestras e dos painéis, assim como, dos trabalhos apresentados na sessão de pôsteres.

***José Renato Bouças Farias***

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Soja

# Sumário

<b>Parte 1</b> .....	15
Diagnóstico da Situação de Pragas de Solo na Região Sul-brasileira .....	17
Situação atual das pragas de solo no Rio Grande do Sul: uma visão da extensão rural .....	17
Diagnóstico de pragas de solo do estado de Santa Catarina .....	26
Relato de ocorrências de pragas de solo no estado do Paraná - 2001 .....	28
Diagnóstico da situação de ocorrência de pragas de solo no estado de São Paulo - safras 99/00 e 00/01 .....	32
Ocorrência de pragas de solo no estado de Mato Grosso do Sul .....	36
<b>Parte 2</b> .....	43
Conferências, Palestras e Painéis .....	45
Los insectos como reguladores del suelo en los agrosistemas .....	45
Impacto ambiental de inseticidas usados para pragas de solo .....	57
Impacto da qualidade da tecnologia de aplicação no tratamento de sementes sobre a performance biológica .....	66
Percevejo castanho da raiz em pastagens .....	71

Painel: Influências do manejo do solo e práticas culturais sobre pragas de solo .....	79
Influência do manejo de solo e de plantas sobre corós rizófagos, em trigo .....	79
Influência do manejo do solo e práticas culturais sobre pragas de solo da cana-de-açúcar .....	89
Plataforma plantio direto: levantamento de problemas e alternativas de soluções e ações - pragas de solo em SPD .....	91
Painel: Alternativas para manejo de pragas de solo .....	97
Alternativas para o controle de pragas de solo com o uso de feromônios .....	97
Uso de iscas e atraentes no manejo de pragas de solo .....	108
Perspectivas para o uso do controle biológico por parasitóides e predadores no manejo de pragas de solo .....	115

### Parte 3 ..... 133

#### Sessão de Temas Livres - Trabalhos Apresentados ..... 135

Avaliação de inseticidas neonicotinóides visando ao controle de adultos de <i>Pantomorus cervinus</i> (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da macieira .....	135
Desenvolvimento larval e danos de <i>Pantomorus</i> sp. (Coleoptera: Curculionidae) no feijoeiro no cerrado .....	139
Controle de larvas de <i>Oryzophagus oryzae</i> (Col.: Curculionidae) na cultura do arroz irrigado com carbosulfan e carbofuran em diferentes doses .....	144
Controle da bicheira-da-raiz <i>Oryzophagus oryzae</i> ocorrente na cultura do arroz irrigado, através do tratamento de sementes com inseticidas .....	149
Novo método para aferição populacional do gorgulho-aquático <i>Oryzophagus oryzae</i> (Col.: Curculionidae) em plantas de arroz irrigado .....	152
Avaliação de cultivares e acessos de batata-doce para resistência à broca-da-raiz, <i>Euscepes postfasciatus</i>	

(Coleoptera: Curculionidae) em testes de livre escolha, realizados em Minas Gerais e Distrito Federal .....	157
Avaliação da época, dosagem e tecnologia de aplicação de inseticidas neonicotinóides para o controle da pérola-da-terra, <i>Eurhizococcus brasiliensis</i> (Hemiptera: Margarodidae) na cultura da videira .....	160
Avaliação de cultivares de <i>Vitis rotundifolia</i> visando resistência à pérola-da-terra <i>Eurhizococcus brasiliensis</i> (Hemiptera: Margarodidae) .....	164
Informações preliminares sobre a bioecologia e controle de <i>Mysteria darwini</i> (Coleoptera: Cerambycidae) como praga da cultura da videira .....	168
Avaliação de inseticidas aplicados em tratamento de sementes para controle do coró-do-trigo ( <i>Phyllophaga triticophaga</i> ) em trigo, safra 2000 .....	170
Avaliação de inseticidas pulverizados em área total para controle do coró-do-trigo ( <i>Phyllophaga triticophaga</i> ) em trigo, safra 2000 .....	173
Avaliação de inseticidas aplicados no sulco de semeadura para controle do coró-do-trigo ( <i>Phyllophaga triticophaga</i> ) em trigo, safra 2000 .....	176
Controle químico do bicho-bolo <i>Liogenys</i> sp. (Coleoptera: Scarabaeidae) através do tratamento de sementes na cultura do milho .....	178
Controle do coró ( <i>Diloboderus abderus</i> ) em aveia mediante o tratamento de sementes com inseticidas .....	182
Avaliação de danos de coros fitófagos (Col.: Scarabaeidae) na cultura de aveia .....	184
Danos de larvas de corós (Col.: Scarabaeidae) em cinco cultivares de aveia .....	185
Potencialidades do controle microbiano de corós fitófagos (Col.: Melolonthidae) .....	187
Controle de larvas de <i>Diloboderus abderus</i> com inseticidas em trigo .....	188

Eficiência de alguns inseticidas em tratamento de sementes, no controle do coró, <i>Diloboderus abderus</i> (Sturm) na cultura da cevada.....	192
Eficácia de inseticidas no controle do coró, <i>Diloboderus abderus</i> (Sturm) em tratamento de sementes, na cultura da cevada .....	197
Controle biológico de <i>Diloboderus abderus</i> (Coleoptera: Melolonthidae): estudos preliminares com nematóides entomopatogênicos (nematoda: steinernematidae e heterorhabditidae) .....	202
Controle químico de larvas de diferentes espécies de corós em soja .....	207
Número e volume dos buracos de corós (Scarabaeidae) em plantio direto e convencional na Embrapa Soja .....	212
Las especies de Phyllophaga en Brasil (Coleoptera: Melolonthidae; Melolonthinae) .....	217
Incidência de <i>Scaptocoris castanea</i> (Perty, 1833) (Hemiptera: Cydnidae) em duas profundidades no solo, no Vale do Médio Paranapanema, SP .....	221
Associação do percevejo das raízes <i>Atarsocoris</i> sp. (Hemiptera: Cydnidae) com a planta invasora "maria-mole" ( <i>Senecio brasiliensis</i> Less) .....	224
Efeito do preparo de solo com grade aradora sobre a população do percevejo-castanho-da-raiz, <i>Scaptocoris castanea</i> (Het.: Cydnidae) .....	227
Suscetibilidade de <i>Scaptocoris castanea</i> (Hemiptera: Cydnidae) a <i>Steinernema carpocapsae</i> (Rhabdtida: Steinernematidae) em condições de laboratório .....	231
Controle químico do percevejo castanho <i>Atarsocoris brachiariae</i> (Hem.: Cydnidae) na cultura do milho .....	232
Técnica de criação de <i>Cerotoma arcuatus</i> Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório.....	236
Consumo e preferência alimentar de <i>Cerotoma arcuatus</i> Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) .....	241

Avaliação do efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento de raízes de milho, na proteção de pragas do solo .....	246
Atividade residual do Fipronil sobre a <i>Diabrotica speciosa</i> alimentada com folhas de batatatinha - ( <i>Solanum tuberosum</i> ) .....	249
Estudos da altura de vôo e flutuação populacional de <i>Diabrotica speciosa</i> (Coleoptera: Chrysomelidae) .....	253
Controle químico de larvas de <i>Diabrotica speciosa</i> (Col.: Chrysomelidae) na cultura do milho .....	254
Controle da lagarta-elasma <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848) (Lep.: Pyralidae) através de aplicação de inseticidas em pulverização .....	258
Amostragem, e combate químico via tratamento de sementes, do millílope <i>Plusioporus setifer</i> infestando soja no agroecossistema de "plantio direto" .....	262
Eficiência de alguns inseticidas, em tratamento de sementes, no controle do piolho de cobra, <i>Julus</i> sp., na cultura da soja .....	266
Controle do cupim <i>Syntermes molestus</i> ocorrente na cultura do arroz de sequeiro, através do tratamento de sementes com inseticidas .....	270
Pragas brasileiras de solo com potencial de serem controladas com nematóides entomopatogênicos (Nematoda: Steinernematidae e Heterorhabditidae) .....	273
Efeito do tratamento de sementes com diferentes inseticidas, no ataque de pragas de solo e da parte aérea nas culturas do milho e sorgo, no agroecossistema de várzea .....	279
Impacto da mudança do sistema de plantio direto sobre insetos do solo .....	284
<b>Ata da VIII Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo .....</b>	<b>290</b>

Sessão de abertura .....	290
Ata da 1ª parte da sessão técnica: diagnóstico da situação de pragas de solo .....	291
Ata da 2ª parte da sessão técnica: conferências, palestras e painéis .....	297
Ata da 3ª parte da sessão técnica: temas livres .....	299
Assembléia geral e sessão de encerramento .....	299
<b>Anexos .....</b>	<b>305</b>
Anexo 1 - Histórico das Reuniões Sul-brasileiras sobre Pragas de Solo .....	307
Anexo 2 - Regimento Interno atualizado da Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo .....	309
Anexo 3 - Lista de participantes da VIII Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo .....	317
Anexo 4 - Lista das instituições que participaram das últimas três reuniões .....	327

# **Sessões Técnicas**

## **Parte 1**

Diagnóstico da situação de pragas de solo na Região Sul-Brasileira

## **Parte 2**

Conferências, Palestras e Painéis

## **Parte 3**

Sessão de temas Livres



# ➤ **Parte 1** ◀



# Diagnóstico da Situação de Pragas de Solo na Região Sul-brasileira

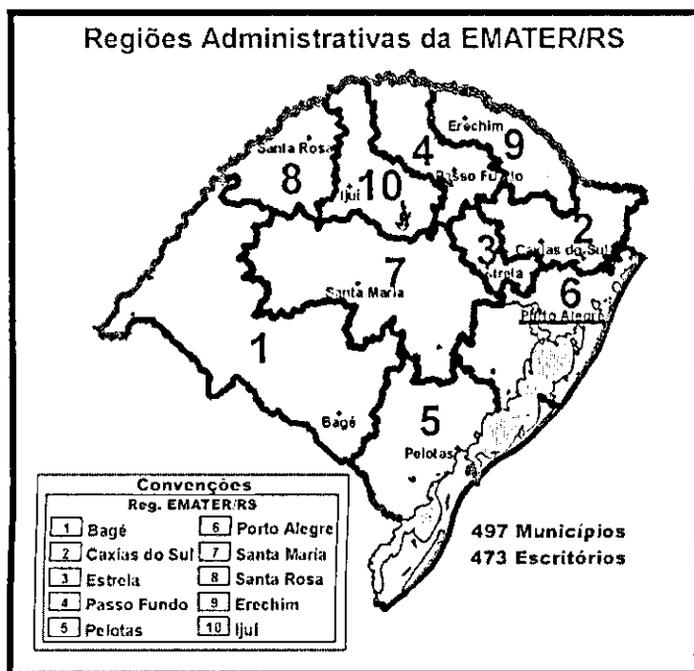
---

## Situação atual das pragas de solo no Rio Grande do Sul: uma visão da extensão rural

*VALDIR ANTONIO SECCHI. Emater-RS/Ascar, Rua Botafogo, 1051, Bairro Menino Deus, CEP 90150-053 - Porto Alegre, RS*

O Serviço Oficial de Extensão Rural no Rio Grande do Sul redefiniu sua missão institucional e redesenhou sua configuração organizacional e administrativa, direcionando suas ações com base nos princípios agroecológicos. No período de 1999 a 2001 foram criados no estado novos municípios, passando contar hoje com 497 unidades federativas, nas quais a EMATER-RS mantém 473 escritórios municipais (EMs). Com a criação do escritório regional (ESREG) de Ijuí, houve a necessidade de redistribuição dos escritórios, que ficaram assim constituídos: ESREG de Bagé (18 EMs), ESREG de Caxias do Sul (41 EMs), ESREG de Estrela (59 EMs), ESREG de Passo Fundo (68 EMs), ESREG de Pelotas (23 EMs), ESREG de Porto Alegre (59 EMs), ESREG de Santa Maria (60 EMs), ESREG de Santa Rosa (45 EMs), ESREG de Erechim (48 EMs) e ESREG de Ijuí (52 EMs), conforme Figura 1.

Para a elaboração do presente trabalho foram levadas em consideração, inicialmente, todas as espécies levantadas e classificadas segundo sua importância do ponto de vista fitossanitário. Relacionaram-se, então, as seguintes espécies: Bagé (Corós, Lagarta-elasma, Bicheira-da-raiz e Nematóides); Caxias do Sul (Lagarta-rosca, Pérola-da-terra, Larva-alfinete, Nematóides, Grilos, Corós, Larva-aramé, Cochonilhas-da-raiz, Lesmas, Caracóis,



**FIG. 1. Configuração Geográfica das Regiões Administrativas da EMATER/RS**

Minicaracóis, Lagarta-elasmo, Lagarta-do-trigo, Mosca-da-raiz e "Nova praga de amora-preta"); Estrela (Lagarta-rosca, Grilos, Paquinhas, Formigas-cortadeiras, Pérola-da-terra, Tamanduá-da-soja, Corós, Bicheira-da-raiz, Caramujos, Cupins e Nematóides); Passo Fundo (Corós, Tamanduá-da-soja e Grilos); Pelotas (Nematóides, Lagarta-rosca, Larva-aramé, Larva-alfinete, Bicheira-da-raiz, Larvas em cebola, Besouro em hortaliças e Lagarta-elasmo); Porto Alegre (Corós, Elaterídeos e Bicheira-da-raiz); Santa Rosa (Corós, Cochonilhas-da-raiz, Grilos, Larva-alfinete, Lesmas, Caracóis, Lagarta-rosca e Nematóides); Erechim (Larva-alfinete, Corós, Lagarta-rosca, Formigas-cortadeiras, Nematóides, Lesmas, Caracóis, Pérola-da-terra, Lagarta-elasmo, Cupins, Tatuzinhos e Ratos); Ijuí (Corós, Grilos e Nematóides).

As culturas e sistemas de manejo associados com as pragas de solo foram as seguintes: milho, feijão, soja, trigo, triticale, cevada, arroz irrigado, fumo, cebola, cenoura, alho, tomate, couves, repolho, beterraba, alface, batata, batata-doce, brócolis, melão, melancia, morango, amora-preta, aveia, azevém, videira, pessegueiro, abacaxizeiro, citros, acácia-negra e cravos.

Posteriormente, procedeu-se a priorização das espécies por região, segundo as normas regimentais vigentes. Cerca de 20 espécies de pragas de solo foram priorizadas: Corós (Coró-do-trigo, Coró-das-pastagens, Coró-do-cascudo-preto ou Bicho-bolo, Bicheira-da-raiz, Grilos, Lagarta-elasma, Larva-alfinete, Lagarta-rosca, Cochonilhas (Cochonilha-da-raiz, Cochonilha-do-abacaxi, Filoxera), Larva-aramé, Mosca-da-raiz, Elaterídeo, Paquinha, Cupins, Tatuzinhos, Ratos e "Nova praga da amora-preta", conforme Quadro 1.

**QUADRO 1. Pragas de solo mais freqüentes no RS - 1999/2001**

Região	Freqüência (%)
<b>1. Região de Bagé:</b> .....	
a) Corós	38
b) Lagarta-elasma	25
c) Bicheira-da-raiz	13
d) Outras	24
<b>2. Região de Caxias do Sul:</b> .....	
Lagarta-rosca, Pérola-da-terra	38
Larva-alfinete	10
Grilos	8
Corós	6
Larva-aramé	6
Outras	32
<b>3. Região de Estrela:</b> .....	
a) Lagarta-Rosca	42
b) Grilos, Paquinhas	22
c) Pérola-da-terra	6
d) Outras	30

Continua...

Região:	Frequência (%)
...Continuação Quadro 1	
<b>4. Região de Passo Fundo:</b> .....	
a) Corós	60
b) Grilos	20
c) Outros	20
<b>5. Região de Pelotas:</b> .....	
a) Lagarta-rosca	20
b) Larva-aramé	15
c) Larva-alfinete	15
d) Lagarta-elasma	15
e) Bicheira-da-raiz	15
f) Outras	20
<b>6. Região de Porto Alegre:</b> .....	
a) Corós	40
b) Elaterídeos	40
c) Bicheira-da-raiz	20
<b>7. Região de Santa Maria:</b> ..... (Sem informação)	
<b>8. Região de Santa Rosa:</b> .....	
a) Corós	20
b) Cochonilhas-da-raiz	20
c) Grilos	10
d) Outros	50
<b>9. Região de Erechim:</b> .....	
a) Larva-alfinete	15
b) Corós	10
c) Lagarta-rosca	10
d) Outras	65
<b>10. Região de Ijuí:</b> .....	
a) Corós	60
b) Grilos	20
c) Outras	20

As pragas de solo que ocorreram com maior frequência nos últimos dois anos foram: **Lagarta-rosca (24%), Corós (14%), Grilos e Paquinhas (14%), Larva-alfinete (12%), Bicheira-da-raiz e Pérola-da-**

terra (11%) Larva-aramé e Lagarta-elasmó (10%) e Outras (15%). Para melhor entendimento, apresenta-se a seguir uma resenha da situação desses organismos:

**Lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon*** (Lep., Noctuidae): continua sendo uma das pragas muito freqüentes, tendo sido verificada em várias regiões do estado. Na Região da Serra ocorre em 20% dos municípios atacando hortaliças, milho e outras culturas de verão. Na Região de Estrela ocorre em 12 municípios, principalmente em lavouras de milho, feijão e olerícolas. As perdas atribuídas à Lagarta-rosca são da ordem de 15% das mudas de hortaliças, podendo atingir 20%, quando somados aos danos dos grilos. No milho, em épocas de estiagem as perdas são de 10% das plantas recém-emergidas. Em alguns casos houve necessidade de replantio de lavouras. Em áreas de ocorrência sistemática tem sido feito o tratamento de sementes com inseticidas. Maior incidência da praga tem sido observada em localidades que usam mais agrotóxicos, como no caso do município de Doutor Ricardo. Práticas de manejo com adubação verde sem revolver o solo, cultivos de alho porró e tagetes, correção da acidez e adubação orgânica em superfície têm sido usadas na Região da Serra. Na Zona Sul do estado, a Lagarta-rosca vem atacando as plantações de melão e melancia, cortando as plântulas e diminuindo o *stand*, com perdas de 5% da produção. Pelas dificuldades de controle, custo do tratamento e contaminação das águas, sugerem-se mais pesquisas em manejo agroecológico da praga.

**Corós, *Phytalus sanctipauli*, *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga* spp.** (Col., Melolonthidae): o aumento significativo da área cultivada no sistema de plantio direto e a persistência na monocultura, vem agravando os problemas relacionados com pragas de solo, onde os corós, de modo geral, são os que mais preocupam os agricultores. Nas culturas de inverno (trigo, cevada, triticales, aveia e azevém), os corós encontram condições propícias para a sua disseminação, inviabilizando muitas propriedades os cultivos de inverno e tornando muitas delas num problema de sustentabilidade. Em algumas regiões (Bagé) os agricultores têm enfrentado o problema do Coró-do-trigo

em áreas de plantio direto; em outras (Santa Rosa e Passo Fundo), os agricultores têm aplicado inseticidas não seletivos em pré e pós-plantio com eficiência reduzida, com custo oneroso e com contaminação do meio ambiente. Nas culturas de verão, no início do ciclo, tem sido verificados danos de corós em plantios de milho do cedo. Diante dessa situação, sugere-se à Pesquisa criar opções econômicas e eficazes para o controle agroecológico de corós.

**Grilos, *Anurogryllus muticus* e *Gryllus assimilis*** (Ort., Gryllidae): em lavouras anuais extensivas sob plantio direto, os grilos associados a outras pragas, vêm agravando a situação dos cultivos face ao hábito de se abrigarem em galerias no solo e à dificuldade de controle. Em olerícolas de verão, quanto a praga se manifesta, as perdas tem sido de 15% das mudas. Em hortas domésticas os prejuízos chegam a 10% da produção, principalmente nos cultivos de repolho e alface. No município de Cruzeiro do Sul os grilos e paquinhas ocorrem em 20% da área com dano de até 50% da produção. Juntamente com a Lagarta-rosca, os grilos foram responsáveis pela perda de 20% da produção das olerícolas no município de Travesseiro, situado na Região de Estrela. Em vários municípios da Serra Gaúcha os grilos atacam as hortaliças, logo após o plantio e transplantio de mudas, sendo a maior ocorrência verificada no período de maio a setembro. Iscas tóxicas, rotação de culturas e solução saponácea em pequenas áreas tem sido usadas com relativo controle.

**Larva-alfinete, *Diabrotica speciosa*** (Col., Chrysomelidae): o quadro fitossanitário envolvendo as formas larval e adulta de *D. speciosa* continua sendo preocupante desde o primeiro diagnóstico realizado na década de 80, tendo inclusive aumentado as dificuldades de controle nos sistemas orgânicos de produção e de plantio direto. Na Região de Erechim, a Larva-alfinete vem prejudicando as lavouras de feijão, milho e batata, enquanto que em Pelotas a praga também ataca tubérculos de batata-doce e sistema radicular do milho. Na Região dos Campos de Cima da Serra o período de ocorrência da Larva-alfinete na cultura da batata é durante o desenvolvimento vegetativo e freqüentemente os agricultores recorrem ao uso de

produtos extremamente tóxicos, praticam a rotação de culturas e queimadas para tentar o controle. A falta de opções mais seguras no controle da Larva-alfinete em batata, vem afastando gradualmente boa parte dos agricultores familiares tradicionais. Por sua vez, os produtores empresariais argumentam a necessidade dos inseticidas de solo para não prejudicar a aparência da batata e comprometer o valor comercial do produto. Em Caxias do Sul a larva vem atacando durante todo o ano as culturas de beterraba e cenoura, sendo que nesta é com maior intensidade e dificuldade de controle. Sugere-se desenvolver mais estudos sobre a bioecologia da praga, seus inimigos naturais, parasitos e predadores, além de outras formas de manejo ecológico de lavouras convencionais, com perspectivas de também desenvolver os sistemas orgânicos de produção.

**Pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis*** (Hem., Margarodidae): tanto na Região dos Vinhedos (Serra) como em diversos outros municípios do estado, esta cochonilha subterrânea ataca as culturas durante todo o ano e o controle é considerado muito difícil com os produtos convencionais. No município de Bento Gonçalves o controle com Vamidothion foi um paliativo e o uso do “cravo-de-defunto” não tem dado bom resultado. Alguns inseticidas (Thiamethoxan 1%, Imidacloprid 70%) aplicados no início da brotação tem dado bom resultado, porém o custo tem sido limitante. A Pérola-da-terra vem se constituindo em praga-chave de várias frutíferas como as videiras, figueiras, pessegueiros, quiveiros e outras culturas como a da batata-doce. No município de Vale Real as estimativas de perdas na videira são da ordem de 5% da produção.

Sugere-se o prosseguimento de pesquisas em controle alternativo aos agrotóxicos e de outras estratégias de ação, a fim de viabilizar o sistema de produção agroecológica e impedir o alastramento da praga para áreas indenidas.

**Bicheira-da-raiz, *Oryzophagus oryzae*** (Col., Curculionidae): a ocorrência dessa praga em áreas de arroz irrigado é atribuída à má drenagem, à deficiência no aplainamento e à lâmina de água muito

elevada. Na Zona Sul do estado, estima-se que 15% da área de cultivo cerca de 5000 ha de lavouras de arroz irrigado são prejudicados pela Bicheira-da-raiz. Quando o ataque atinge o nível de dano econômico, o controle é efetuado com produtos granulados à base de Carbofuran, juntamente com uréia. Em áreas onde a ocorrência da praga é freqüente, alguns produtores costumam aplicar Lambdacyalothrin preventivamente, juntamente com o herbicida. Na Região Metropolitana a praga também ocorre intensamente na cultura do arroz irrigado.

**Larva-aramé, *Conoderus* spp.** (Col. Elateridae): desde os primeiros levantamentos efetuados no início da década de 80, esta praga vem se manifestando em todo o estado. No município de Nova Roma do Sul foi constatada em cultivos de cenoura, nos meses de abril a maio, sendo adotada a rotação de culturas como método de controle. Em Gramado foi registrada o ataque da praga em lavouras de batata. Inseticidas de solo, rotação de culturas e queimadas têm sido usadas pelos agricultores para o controle da praga. No fumo a Larva-aramé ocorre durante todo o ciclo da cultura.

Há necessidade de mais estudos para comprovar a provável nova espécie de *Conoderus* que foi constatada em Palmares do Sul, similar ao vaga-lume e que está causando danos importantes em repolho e couve-flor.

**Lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*** (Lep., Pyralidae): também conhecida como Broca-do-colo, vem sendo reportada sistematicamente desde as primeiras reuniões sobre pragas de solo, em várias regiões, especialmente em anos de estiagem. No último diagnóstico estadual, a praga foi observada na Fronteira Oeste, nas culturas de milho e soja, em solos mais arenosos e nos períodos secos. Na Região da Serra, a elasma tem atacado a cultura do milho no período de novembro a dezembro. O controle é praticado com o tratamento de sementes à base de Thiodicarb, com bom controle, porém com reflexos negativos ao meio ambiente. Também na Zona Sul houve necessidade de tratar as sementes na época do plantio. Na Região de Erechim esta broca tem atacado lavouras de soja.

**Nova Praga:** No ano de 2000 foi constatada no município de Ipê, na Região da Serra Gaúcha, a ocorrência de uma nova praga em plantios de amora-preta. Provavelmente seja um curculionídeo, cuja larva, medindo 5-6 mm, penetra nos ramos da planta. Ocorre desde o início da brotação até a maturação dos frutos, ou seja, de setembro a fevereiro. Durante o inverno a praga aloja-se no solo. Vários produtores tiveram dificuldade de controlar esse minador que provocou perdas estimadas em 50% da produção de amoras. Tanto a cultivar Tupi como a Cherokee sofreram o mesmo nível de dano. Exemplares da nova praga foram enviados à Embrapa de Pelotas para possível identificação, segundo comunicação verbal do extensionista local Dalberto Corezzola.

Fazendo-se um breve retrospecto da situação fitossanitária nas últimas duas décadas, observa-se que **Formiga-cortadeira**, **Nematóides**, **Larva-alfinete**, **Larva-aramé**, **Lagarta-elasmó**, **Tamanduá-da-soja**, **Corós**, **Pérola-da-terra**, **Bicheira-da-raiz**, **Lesmas** e **Caracóis**, foram as espécies que sempre figuraram como as mais freqüentes e preocupantes, razão pela qual merecem ser priorizadas nos programas de apoio à pesquisa, desenvolvimento e aplicação de tecnologias alternativas para o controle agroecológico. A manutenção da sustentabilidade dos sistemas agrossilvipastoris, através da recuperação e conservação dos recursos naturais, implica no adequado manejo da entomofauna e de outros organismos biológicos, associadamente ao manejo ecológico de pragas.

## Agradecimentos

A realização deste trabalho tornou-se possível graças à participação efetiva dos escritórios regionais, através dos assistentes técnicos Erich O. Groeger, Norman L. Simon, Wilson Pinheiro Bossle, Derli Paulo Bonine, Cláudio Doro, Fernando R. Alves, Jandir Vicentini Esteves, Aldo Valmor Schmidt, Flávio Bonfada, Volnei Righi e dos extensionistas rurais dos escritórios municipais envolvidos, para quem consignamos especiais agradecimentos pela colaboração.

## Diagnóstico de pragas de solo do estado de Santa Catarina

JOSÉ MARIA MILANEZ. EPAGRI, Caixa Postal 791, CEP 89801-970, Chapecó, SC

No Estado de Santa Catarina algumas pragas de solo como: *Agrotis ipsilon*, *Diabrotica speciosa*, *Eurhizococcus brasiliensis* e *Oryzophagus oryzae*, são consideradas as mais importantes devido aos prejuízos constantes que trazem aos agricultores. No entanto, dependendo das condições, outras pragas como *Elasmopalpus lignosellus*, *Faustinus cubae* e *Delia platura* e *Cosmopolites sordidus* podem ocorrer e causarem danos consideráveis. Nem sempre é possível quantificar as perdas devido ao ataque somente de insetos, já que outros fatores como deficiência nutricional dos solos, condições climáticas adversas à planta e má qualidade das sementes, podem influenciar nas perdas de produção.

Desde que foram estabelecidas as prioridades da pesquisa para os insetos de solo, na I Reunião Sul Brasileira de Pragas de Solo realizada em 1989, houve um significativo avanço das pesquisas com algumas espécies de praga como, por exemplo, *Diabrotica speciosa* e *Oryzophagus oryzae*, principalmente nas áreas de bioecologia e controle químico. No entanto, para algumas pragas como *Naupactus* sp. e *Pantomorus* sp. e cupins, que vêm causando danos em algumas culturas importância econômica, caso da macieira, citros e em áreas de reflorestamento, ainda faltam estudos básicos sobre taxonomia, biologia, danos, amostragem e controle.

Embora não sejam consideradas pragas de solo, as lesmas das espécies *Sarasinula linguaeformis*, *Phyllocaulis* spp. e *Deroceras laeve*, pertencentes a família Veronicellidae, vêm causando grandes prejuízos às culturas de feijão, soja e milho, além das hortaliças. As referidas espécies são hospedeiras intermediárias de um nematódio parasita (*Angiostrongylus costaricensis*), que se localiza nas artérias mesentéricas das pessoas, provocando lesões tumorais ou necróticas segmentares na transição ileocecal, dando origem a

doença conhecida como Angiostrongilíase Abdominal. Atualmente, as lesmas já estão disseminadas por quase todos os municípios da região Oeste do Estado de Santa Catarina, sendo crescente as consultas feitas aos colegas entomologistas para orientarem no controle dessa praga.

Neste trabalho são apresentadas, de maneira regionalizada, as principais pragas de solo ocorrentes em diferentes culturas de interesse econômico para o Estado de Santa Catarina. Os dados são apresentados na tabela 1.

**TABELA 1. Principais pragas de solo ocorrentes nas diferentes regiões do Estado de Santa Catarina**

Praga	Cultura	Indicativo
<b>Região Litorânea</b> .....		
<i>Oryzophagus oryzae</i>	arroz irrigado	redução de 20% na produção
<i>Ochetina</i> sp.	arroz irrigado	-
<i>Pseudococcus mandio</i>	mandioca	35.000 ha atacados
<i>Cosmopolites sordidus</i>	banana	-
<i>Agrotis ipsilon</i>	hortaliças	-
<i>Diabrotica speciosa</i>	hortaliças	-
<b>Região do Planalto</b> .....		
<i>Phyllophaga</i> sp.	pastagem e campo nativo	-
<i>Diloboderus abderus</i>	pastagem e campo nativo	-
<i>Eurhizococcus brasiliensis</i>	alfafa	-
<i>Naupactus</i> spp.	campo nativo	-
<i>Pantomorus</i> spp.	campo nativo	-
Cupins de montículo	campo nativo e pastagem	-
<b>Região Meio Oeste</b> .....		
<i>Eurhizococcus brasiliensis</i>	videira	80% da área atacada
<i>Naupactus cervinus</i>	macieira	90 ha erradicados em 1999
<i>Pantomorus</i> spp.	macieira	-
<i>Eriosoma lanigerum</i>	macieira	-
<i>Diabrotica speciosa</i>	nectarina e hortaliças	-

Continua...

Pragas	Cultura	Indicativo
...Continuação Tabela 1		
<b>Região Oeste .....</b>		
<i>Diabrotica speciosa</i>	milho, feijão e soja	milho da safra e safrinha
<i>Cerotoma arcuata</i>	milho, feijão e soja	-
<i>Phyllophaga</i> sp.	trigo e soja	áreas de plantio direto
<i>Diloboderus abderus</i>	trigo, aveia e pastagem	-
<i>Naupactus</i> spp.	erva-mate	-
<i>Myochorus</i> sp.	feijão e soja	-
<i>Aracanthus morei</i>	feijão e soja	esporádico
<i>Astylus variegatus</i>	girassol e milho	esporádico
<i>Agrotis ipsilon</i>	milho, feijão, soja e fumo	-
<i>Peridroma</i> sp.	fumo	-
<i>Faustinus cubae</i>	fumo	-
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	milho, feijão e soja	recente
<i>Delia platura</i>	milho e feijão	-
<i>Eurhizococcus brasiliensis</i>	videira	-
<i>Listronotus bonariensis</i>	azevém	recente
Cupins	reflorestamento	recente
Lesmas	feijão, soja, milho e hortaliças	recente presentes na maioria dos municípios

## Relato de ocorrências de pragas de solo no estado do Paraná - 2001

LAURO MORALES. EMATER-Paraná, Rua Belo Horizonte, 939, Londrina, Paraná, CEP 86020-060; e-mail: morales@sercomtel.com.br

### 1. Anгорá/Peludinha: *Astylus variegatus* (Col.: Dasytidae)

Ocorrência generalizada em todo o Estado, nas áreas de milho, feijão e soja (baixa população). A larva tem sido observada alimentando-se principalmente em sementes de milho. Não tem causado dano significativo. Em anos secos o dano é aparentemente maior.

2. Bicho-bolo da batata: *Dyscinetus planatus* (Col.: Scarabaeidae)  
Ocorre em 100 % da área de plantio nas regiões SuL e Centro Sul. O controle é feito com inseticidas de solo utilizados para o controle de *D. speciosa*.
3. Broca/Moleque-da-bananeira: *Cosmopolites sordidus* (Col.: Curculionidae)  
Ocorre em todas as regiões produtoras de banana, principalmente em banana maçã. O controle é feito com carbofuram aplicado em iscas ou na base do pseudocaule
4. Broca da batata-doce: *Euscepes postfasciatus?* (Col.: Curculionidae)  
Ocorre em todas as regiões de plantio de batata doce. As larvas perfuram as ramas, raízes e tubérculos, onde causam maior dano. Não é feito o controle químico.
5. Broca da batata-salsa: *Conotrachelus cristatus* (Col.: Curculionidae)  
Ocorre no Sul e no litoral do Paraná, regiões de plantio de batata-salsa. As larvas atacam a coroa da planta e alojam-se em galerias na muda, comprometendo o desenvolvimento da planta e dificultando a formação de novas mudas. O plantio em viveiros, com eliminação das plantas atacadas, tem sido utilizado como alternativa de controle
6. Cochonilha do abacaxi: *Dysmicoccus brevipes* (Hem.: Pseudococcidae)  
Encontrada em toda a área de plantio de abacaxi no Paraná. O controle tem sido feito pela imersão das mudas em água + parathion metílico (0,35%) e também com aplicações de inseticidas nas axilas das folhas durante o desenvolvimento da planta.
7. Cochonilha da mandioca: *Pseudococcus* sp. (Hem.: Pseudococcidae)

Foi observado recentemente aumento na população na região Noroeste ocorrendo em reboleiras e em áreas localizadas.

8. Cochonilha da raiz do café: *Dysmicoccus cryptus* (Hem.: Pseudococcidae)

Ocorre em plantas isoladas ou pequenas reboleiras, atacando as raízes e o tronco. Aparentemente o prejuízo tem sido maior em plantas novas e em solos arenosos.

9. Cochonilha da raiz da soja: *Pseudococcus* sp. e/ou *Dysmicoccus* sp. (Hem.: Pseudococcidae)

Tem sido observada em surtos esporádicos, em todas as regiões do Estado, principalmente em áreas de plantio direto, em geral em plantas isoladas ou pequenas reboleiras. Normalmente não é feito o controle dessa praga.

10. Coró-da-soja: *Phyllophaga cuyabana* (Col.: Scarabeidae)

Soja - Ocorre em reboleiras localizadas no Oeste e Noroeste. Em alguma propriedades tem sido feito o tratamento de sementes.

Milho safrinha - Ocorre principalmente na região Oeste, de forma localizada (Ubiratã e municípios vizinhos) e o controle tem sido feito com tratamento de sementes com os inseticida carbofuran, carbofuran + zinco, thiametoxan imidacloprid.

11. Coró da-soja: *Plectris* sp.?, a ser melhor identificada

Encontrado na região Norte do Paraná (Rolândia) em áreas localizadas.

12. Pão-de-galinha: *Migdolus fryanus* (Col.: Cerambycidae)

Café - A ocorrência de alta população em café foi registrada na região de Umuarama, Noroeste do Estado, em plantios recentes de café adensado.

Amoreira - Alta incidência em amoreira na região Noroeste do Estado. O controle é feito com tratamento das estacas com endosulfan, no plantio, e aplicação de Carbofuran no sulco. Durante a revoadas tem sido utilizado feromônio sexual.

13. Percevejo castanho: *Scaptocoris castanea* (Hem.: Cydnidae)

Encontrado em pastagens na região Noroeste. Em soja, na região Norte (Cornélio Procópio), ocorreu em pequena área 1996/97. O inseto não foi mais encontrado nessa área.

14. Pérola-da-terra: *Eurhizococcus brasiliensis* (Hem.: Margarodidae)

Praga de ocorrência generalizada nas videiras da região Sul onde são aplicados inseticidas sistêmicos de solo e, recentemente, encontrada em algumas propriedades no Centro e Oeste do Estado.

15. Piolho-de-cobra: Diplópodes

Soja - ocorre em áreas isoladas de plantio direto no Norte e Oeste do Paraná. Causam redução de stand em lavouras de soja pela destruição de sementes e cotilédones de plantas recém germinadas. O controle tem sido feito com tratamento de sementes (tiodicarb e carbofuran).

16. Pulgão da cenoura: (Hem.: Aphididae)

Ocorrência localizada em Marilândia do Sul (região Norte). A praga causa amarelecimento nas plantas, retarda o desenvolvimento e afeta a qualidade do produto. Os inseticidas utilizados não apresentam bom controle. No Sul ocorre em baixa população, não se constituindo em problema.

17. Pulgão-da-raiz do trigo: *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (Hem.: Aphididae)

Ocorrência generalizada no Paraná, principalmente em anos mais secos, em baixa população e de forma localizada. Não tem sido controlado na maioria das áreas.

18. Vaquinha: *Diabrotica speciosa* (Col.: Chrysomelidae)

Milho - Ocorre de forma generalizada no Paraná, principalmente em áreas de plantio direto. As larvas são observadas na raiz e é comum o aparecimento de sintomas de ataque em plantas adultas. Ocorre nos plantios normais e no "milho safrinha". Não

está dimensionado o efeito dessa praga na produtividade do milho do Paraná.

Batata - O maior prejuízo tem sido observado na região Centro Sul. É considerada a principal praga dos tubérculos. O controle é feito no plantio, com inseticidas sistêmicos (aldicarb e carbofuran) aplicados no solo e os adultos são controlados com inseticidas fosforados e piretróides.

Batata-doce - As larvas prejudicam os tubérculos. Não é feito controle

Feijão - O adulto ocorre em todo o Estado. É considerada praga importante como desfolhador da cultura. Normalmente é controlada com inseticidas fosforados e piretróides

Soja - O adulto ocorre em todo o estado como desfolhador. Raramente é feito o controle químico.

### **Diagnóstico da situação de ocorrência de pragas de solo no estado de São Paulo - safras 99/00 e 00/01**

*ADALTON RAGA. Centro Exp. do Instituto Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13001-970, Campinas, SP. e-mail: adalton@biologico.br*

As mudanças no sistema de produção agrícola promovidas nos últimos anos, vem alterando o status das pragas de solo no estado de São Paulo e de modo geral, elevando os custos da produção. Na safra 2000/2001, a estiagem prolongada também provocou em muitas regiões um aumento dos danos das pragas de solo, com perdas no stand e no vigor das plantas.

Um exemplo marcante da preocupação quanto à incidência das pragas de solo no Estado de São Paulo é o crescimento das áreas do sistema de cana crua, onde o ataque da cigarrinha *Mahanarva fimbriolata* é severo, crescente e amplamente distribuído nas regiões produtoras. Neste caso, algumas medidas serão necessárias para desfavorecer o ataque da cigarrinha e garantir o crescimento da

cana-de-açúcar, já que a utilização unicamente de inseticidas torna-se inviável.

Algumas culturas anuais, como o sistema soja/milho ou feijão/milho, que apresentam muitas pragas comuns, vem colaborando na manutenção das populações de pragas de solo em níveis elevados, onde os tradicionais métodos de controle tem apresentado pouca eficácia.

Atualmente, o tema do tratamento de semente como tática de controle de pragas de solo, tornou-se uma polêmica, em vista dos diferentes resultados de eficácia demonstrados na cultura do milho. Essa prática, que envolve muitas vezes custos consideráveis ao produtor, necessita ser melhor estudada pelo setor oficial de pesquisa nas diversas regiões produtoras, com a finalidade de abalizar as recomendações.

Na Tabela 1 estão descritos os principais registros de pragas de solo no estado de São Paulo nas safras 1999/2000 e 2000/2001.

TABELA 1. Relação das principais pragas de solo de importância econômica e plantas danificadas no Estado de São Paulo 99/00 e 00/01

Espécie-praga	Cultura	Município(s) relatado(s)	Época	Dano (%)
Lagarta-do-cartucho <i>Spodoptera frugiperda</i>	trigo, triticales, aveia, milho, feijão, soja, algodão	Parapanema, Itai, Angatuba, Itapeva, Capão Bonito, Casa Branca	Ano todo	
Lagarta rosca <i>Agrotis ipsilon</i>	soja, feijão	Parapanema, Itai, Angatuba, Itapeva, Capão Bonito	Set.-Mar	
Larva alfinete <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Ceratomyxa</i> sp.	hortaliças milho, feijão, cebola	Jaboticabal, Monte Alto Todo o estado Monte Alto, Taquaritinga	Dez-Jul Ago-Mar Mar	5% stand mudas
Pulgão da raiz <i>Ropalosiphum</i> sp.	trigo, triticales	Parapanema, Itai, Angatuba, Itapeva, Capão Bonito	Abr-Jun	
Broca-do-algodoeiro <i>Eutimbrotus brasiliensis</i>	algodão	Parapanema, Angatuba, Itai, Itapeva, Campinas, Leme, Capão Bonito	Set-Mar	
Lagarta <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	amendoim, milho feijão das secas	Jaboticabal, Sertãozinho, Pitangueiras Monte Alto	Set-Out Abr-Jul	2-5% stand 20% stand
Coró <i>Phyllophaga cuyabana</i> <i>Mygdalus frianus</i>	Milho safrinha, Cana-de-açúcar Cana-de-açúcar	Lençóis Paulista, Cândido Mota Ampla distribuição	Abr-Ago	

Continua...

Espécie-praga	Cultura	Município(s) relatado(s)	Época	Dano %
...Continuação Tabela 1				
Besouros da raiz <i>Pantomorus</i> spp. <i>Parapantomorus</i> spp. <i>Naupactus</i> spp.	Citros	Itápolis, Gavião Peixoto, Itapetininga	Ano todo	
Lesmas	feijão, soja, algodão	Várias regiões	Jul-Mar	
Percevejo castanho <i>Scaptocoris castanea</i>	Milho, soja, cana-de- açúcar	Cândido Mota, Jaboticabal		
Cupins <i>Cornitermes</i> spp., <i>Proconitermes</i> , <i>Heterotermes tenuis</i> e <i>Embiratermes</i> spp	cana-de-açúcar	Sertãozinho, Pitangueiras, Morro Agudo, Terra Roxa, Pontal, Cândia, Sales Oliveira	Ano todo	
<i>Nasutitermes</i> spp. e <i>Neocapritermes</i> spp. <i>Syntermes</i> spp.		Sertãozinho, Morro Agudo, Terra Roxa, Pontal, Sales Oliveira Sertãozinho, Morro Agudo, Cândia		
Cigarrinhas <i>Mahanarva fimbriolata</i>	cana-de-açúcar	Todas as regiões		Até 40%
Cigarra <i>Quesada gigas</i> Diversas espécies	café: M. Novo, C. Vermelho e C. Amarelo, Obatã	Monte Alto, Pedregulho, Cristais Paulista, Franca, São José da Bela Vista, Ribeirão Corrente, Restinga, Patrocínio Paulista	Set-Nov	Até 30%
Cochonilha da raiz <i>Dysmicoccus cryptus</i>	café	Monte Alto, Taquaritinga, Jeriquara, Pedregulho, Cristais Paulista, Ribeirão Corrente	Jan-Mar	Até 100%

## Ocorrência de pragas de solo no estado de Mato Grosso do Sul

CRÉBIO JOSÉ ÁVILA, SÉRGIO ARCE GOMEZ. *Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil; crebio@cpao.embrapa.br*

### Introdução

As principais espécies de insetos, associados ao solo, que causam danos nas partes subterrâneas de plantas em Mato Grosso do Sul, pertencem às ordens Coleoptera, Hemiptera (Heteroptera e Homoptera), Lepidoptera e Isoptera (Ávila, 1995). Os danos nos cultivos são geralmente de ocorrência regional, e a intensidade de ataque depende das espécies envolvidas, da magnitude de infestação e, especialmente, das condições edafoclimáticas presentes no agroecossistema.

Nas últimas duas safras (1999/2000 e 2000/2001) foram registradas várias ocorrências de insetos de hábito subterrâneo associados às lavouras de soja, algodão, milho, trigo, arroz, feijão, sorgo, cana-de-açúcar e a pastagens no Estado. Este documento visa apresentar o diagnóstico dos principais problemas com pragas de solo no MS, bem como as necessidades de pesquisa para a região. A abordagem no texto foi feita por praga, relacionando-se, sempre que possível, as culturas atacadas. Na Tabela 1, são listadas as principais culturas e insetos de solo associados já constatados no Estado de Mato Grosso do Sul.

### Diagnóstico por praga

**Larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*) (Coleoptera: Chrysomelidae)** - As larvas deste coleóptero têm sido encontradas alimentando-se em raízes de milho e trigo. Em ataques precoces podem broquear o caulículo das plântulas, causando o secamento e morte das folhas centrais. Em plantas de milho mais desenvolvidas, alimentam-se de raízes adventícias. A perda dessas raízes reduz a capacidade da planta em absorver água e nutrientes, tornando-as menos produtivas, mais suscetíveis a doenças e ao tombamento, o que

TABELA 1. Relação de culturas e de seus principais insetos de solo associados do Estado de Mato Grosso do Sul

Cultura	Praga de solo
algodão	Broca-da-raiz ( <i>Eutinobothrus brasiliensis</i> ) Percevejo-castanho ( <i>Atarsocoris brachiariae</i> ; <i>Scaptocoris castanea</i> )
arroz (Irrigado e/ou sequeiro)	Bicheira-da-raiz ( <i>Oryzophagus oryzae</i> ) Cupins ( <i>Syntermes</i> spp.; <i>Cornitermes</i> spp.) Corós ( <i>Euetheola humilis</i> ) Elasmo ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> ) Larva-aramé ( <i>Conoderus</i> sp.) Gorgulhos ( <i>Oryzophagus oryzae</i> ) Paquinhas ( <i>Gryllotalpa</i> sp.)
cana-de-açúcar	Elasmo ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> ) <i>Mygdolus</i> ( <i>Mygdolus fryanus</i> ) Cupins ( <i>Procornitermes</i> sp.; <i>Cornitermes</i> sp.)
feijão	Cascudinho ( <i>Aracanthus</i> sp.) Elasmo ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> ) Pulgão-da-raiz ( <i>Smynthurodes betae</i> ) Lagarta-rosca ( <i>Agrotis</i> sp.)
milho	Corós ( <i>Liogenys</i> sp.) Elasmo ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> ) Larva-alfinete ( <i>Diabrotica speciosa</i> ) Larva-aramé ( <i>Conoderus</i> sp.) Percevejo-castanho ( <i>Atarsocoris brachiariae</i> ; <i>Scaptocoris castanea</i> ) Larva-angorá ( <i>Astylus variegatus</i> )
pastagens	Cupins ( <i>Syntermes</i> spp.; <i>Cornitermes</i> spp.) Percevejo castanho ( <i>Atarsocoris brachiariae</i> ; <i>Scaptocoris castanea</i> )
soja	Percevejo-castanho ( <i>Atarsocoris brachiariae</i> ; <i>Scaptocoris castanea</i> ) Corós ( <i>Phyllophaga cuyabana</i> ; <i>Liogenys</i> sp.?) Cochonilha-da-raiz ( <i>Pseudococcus</i> sp.) Piolhos de cobra e Lesmas
trigo e aveia	Corós ( <i>Liogenys</i> sp.) Larva-alfinete ( <i>Diabrotica speciosa</i> ) Pulgão da raiz ( <i>Rhopalosiphum rufiabdomile</i> ) Larva-aramé ( <i>Conoderus</i> sp.)

intensifica os prejuízos durante a colheita. O colmo das plantas caídas ficam recurvados, caracterizando o sintoma conhecido como “pescoço de ganso”. Os danos causados pela larva alfinete são mais acentuados em áreas de cultivo contínuo de milho (verão/inverno). O tratamento de sementes tem sido ineficaz, como método preventivo de controle do inseto. A aplicação de inseticidas, granulados ou em pulverização no sulco de plantio, é uma técnica promissora para o manejo da larva-alfinete na cultura do milho. Todavia, a necessidade de adaptações de “kits” nas semeadoras, visando o emprego dessas táticas de controle, tem desestimulado os produtores, provavelmente porque o milho é uma cultura que tradicionalmente apresenta baixo retorno econômico.

**Corós ou pão-de-galinha (Coleoptera: Melolonthidae)** - Os corós têm causado danos em lavouras de soja e milho, no verão e, em trigo e milho safrinha, no cultivo de inverno. Há evidências de que os corós que causam danos no verão e no inverno são de espécies diferentes. *Liogenys* sp. foi observado atacando lavouras de milho e trigo no sul de MS. Os adultos dessa espécie fazem revoada em outubro/novembro, ocasião em que são facilmente encontrados durante a noite em faróis de veículos ou lâmpadas elétricas, devido à forte atração do inseto pela luz. Após o acasalamento, efetuam a postura no solo do cultivo de verão, onde se desenvolvem indivíduos dos primeiros instares larvais. Por ocasião do plantio safrinha (fevereiro/março), os corós que já estão mais desenvolvidos e, conseqüentemente, mais vorazes, reduzem acentuadamente o stand do milho ou do trigo. O inseto alimenta-se de raízes, causando inicialmente murchamento, seguido por amarelecimento e morte da planta. O dano é mais acentuado quando o ataque ocorre na fase inicial de desenvolvimento da cultura associado com períodos de estiagem. O revolvimento do solo com implementos de discos tem proporcionado controle médio de cerca de 50% das larvas do coró; todavia, esta medida é praticável somente em áreas de plantio convencional. O tratamento de sementes de milho com inseticidas sistêmicos tem sido usado em áreas infestadas com o coró, porém, a eficiência de controle dos produtos até então utilizados é baixa.

**Percevejos castanhos (*Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*) (Hemiptera: Cydnidae):** - Tanto adultos quanto ninfas desses percevejos sugam continuamente as raízes causando amarelecimento e subdesenvolvimento das plantas, o que pode ser confundido com deficiência mineral. Em condições de altas infestações, pode provocar a morte da planta. Nas últimas safras, foram encontrados focos do dessa praga em Dourados, Maracaju, São Gabriel do Oeste, Camapuã e Chapadão do Sul, causando danos em lavouras de algodão, soja, milho, sorgo e pastagens.

Trabalhos conduzidos por instituições de pesquisa no MS, evidenciaram que vários produtos utilizados via sementes ou no sulco de plantio (em pulverização ou na forma granulada) não proporcionam controle satisfatório do percevejo. Informações insuficientes sobre alternativas eficazes para o controle dessa praga, têm levado os agricultores a fazerem aplicações preventivas e curativas de inseticidas nas lavouras, sem resultados satisfatórios. O principal obstáculo para o manejo efetivo do percevejo castanho está provavelmente relacionado a escassez de estudos sobre sua bioecologia nos diferentes agroecossistemas, o que, provavelmente, explica o insucesso das medidas de controle até então realizadas.

**Lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) (Lepidoptera: Pyralidae) -** Essa praga tem causado redução de stand em gramíneas e leguminosas no MS. Na safra 1999/2000 ocorreu um grande surto da lagarta-elasma, especialmente durante os meses de outubro a dezembro, quando houve um longo período de estiagem. Sob condições de alta infestação, constatou-se acentuada redução de stand em culturas como milho, soja, algodão e arroz (sequeiro), obrigando os agricultores, em muitos casos, a efetuarem nova semeadura. Aplicações de inseticidas, em pulverização, foram realizadas durante o estágio inicial de desenvolvimento das culturas, dirigindo-se, o máximo possível, o jato da calda para o colo das plantas. Mesmo nessas condições, os resultados de eficiência de controle obtidos foram baixos (<40%).

**Cupins de montículo (*Cornitermes cumulans* e *C. bequaerti*) (Isoptera: Termitidae)** - Essas pragas constroem ninhos epígeos, denominados montículos ou muruduns, que tendem a aumentar de densidade em áreas menos sujeitas ao revolvimento do solo, tais como pastagens, lavouras de canas-de-açúcar e nos sistemas de plantio direto (SPD). Os principais danos causados por esses cupins são: dificuldades de movimentação de máquinas para realização dos tratos culturais (lavouras e pastagens), redução da área útil de pastoreio e depreciação da propriedade, uma vez que existe a crença de que alta incidência de montículos e baixa fertilidade do solo são parâmetros positivamente correlacionados.

**Outras pragas de solo** - Existem outras pragas tipicamente de solo ou associadas a este, que eventualmente podem causar danos em lavouras e pastagens do MS. Dentre essas pragas e culturas relacionadas, destacam-se: **pulgão-da-raiz-do-trigo (*Rhopalosiphum rufiabdominale*)** - sugam as raízes do trigo causando enfraquecimento ou até mesmo morte da planta; **Larva-aramé (*Conoderus* sp.)** - constatada normalmente em lavouras de milho instaladas no SPD; **cochonilha-da-raiz (*Pseudococcus* sp.)** que suga a soja através da sucção da seiva ao nível do colo da planta; **coró-da-soja (*Phyllophaga cuyabana*)** - alimentam-se de raízes de soja; **cascudinho-do-feijoeiro (*Aracanthus* sp.)** - coleóptero que durante o dia fica normalmente em contato com o solo, mas durante a noite sobe na planta para alimentar-se de sua folhagem; **broca-da-raiz-algodoeiro (*Eutinobothrus brasiliensis*)** - suas larvas alimentam-se do sistema radicular causando galerias que promovem murcha ou até a morte da planta; **larva-angorá (*Astylus variegatus*)** - ataca sementes de milho em germinação no solo, causando falhas no stand; **paquinhos (*Gryllotalpa* sp.)** - cavam galerias subterrâneas, pelas quais deslocam-se de uma planta para outra. Alimentam-se de milho e arroz de várzea, reduzindo o stand dessas culturas; **diplópodes - artrópodes também conhecidos como "piolho de cobra" ou "mil-pés"**, os quais podem causar acentuada redução do stand da soja no SPD. Apresentam maior atividade durante a noite, ficando escondidos debaixo da palha nas horas mais quentes do dia.

## Necessidade de pesquisa

As necessidades de pesquisa com pragas de solo no estado de Mato Grosso do Sul, ou em toda a região Centro-Oeste do Brasil, são reais e inadiáveis, especialmente com relação a percevejos castanho e corós. Existe escassez de estudos sobre a bioecologia desses insetos, o que, provavelmente, explica o insucesso das medidas de controle, até então, avaliadas. É necessário implementar ações de pesquisa que desenvolvam técnicas de monitoramento de pragas de solo visando adotar práticas de controle antes ou por ocasião do estabelecimento das culturas. Há também necessidade de identificar fatores bióticos, químicos e ambientais que determinam ou interferem no desenvolvimento dos insetos de solo, bem como alternativas de cultivo (espécies de plantas) para áreas infestadas especialmente com percevejos castanho e corós (Degrande & Ávila, 1999). Finalmente, o montante de recursos humanos e financeiros destinados a pesquisas com pragas de solo no MS é pequeno. Por outro lado, as Instituições de Pesquisa Federais e Estaduais e as Fundações de apoio à pesquisa da região necessitam trabalhar em maior cooperação e parceria. Assim, será possível formar uma massa crítica científica mais consistente para estudar os problemas regionais com pragas de solo e, conseqüentemente, desenvolver estratégias eficazes para reduzir as perdas econômicas causadas por esse grupo de pragas no Estado.

## Referências Bibliográficas

ÁVILA, C. J. Relatos de problemas com insetos de solo no Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 5., 1995. Dourados. *Ata e resumos...* Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. p.22-25. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 8).

DEGRANDE, P. E.; ÁVILA, C. J. Pragas de solo no Estado de Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 7., 1999, Piracicaba. *Anais e Ata...* Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1999. p.24-34.



## ➤ **Parte 2** ➤



# Conferências, Palestras e Painéis

---

## Los insectos como reguladores del suelo en los agrosistemas

*MIGUEL ANGEL MORÓN. Departamento de Entomología, Instituto de Ecología, A..C. Apdo. Postal 63, Xalapa, Veracruz, 91000, México*

### Antecedentes

En las numerosas ediciones del libro de texto sobre edafología de Brady publicadas entre 1922 y 1974, los animales que habitan en el suelo fueron clasificados en dos categorías de acuerdo a su tamaño: macrofauna y microfauna. Según este criterio, todos los insectos y otros artrópodos forman parte de la macrofauna, junto con los ratones, ardillas, musarañas, topos, lombrices de tierra y caracoles, conjunto al que dedica casi cuatro páginas de un libro de texto. Autores más modernos, como Eisenbeis y Wichard (1985) siguen el criterio de Dunger (1974) donde se consideran cuatro categorías para los animales edafícolas: microfauna, mesofauna, macrofauna y megafauna. Así, los vertebrados y la mayor parte de las lombrices de tierra quedan incluidos en la megafauna, porque miden entre 20 y 200 mm de longitud corporal, y los artrópodos ocupan sitios entre el extremo superior de la microfauna y el extremo inferior de la megafauna, porque miden desde un poco menos de 0.2 mm hasta un poco más de 50 mm de longitud. Estos datos derivados de investigaciones en América del Norte y Europa, por una parte revelan un enorme desconocimiento de la diversidad, morfología, biología y ecología de los insectos característicos de la región neotropical; y por otra parte nos hacen ver que no es fácil clasificar a la fauna del suelo por sus dimensiones corporales.

También se han propuesto formas de vida para los animales que pasan la mayor parte de su vida en el suelo biológicamente activo o edafon. Los euedafícolos están confinados al sistema de poros y canales que se forman entre las partículas de suelo y normalmente tienen un tamaño muy pequeño y están bastante modificados para ese tipo de vida. Los epiedafícolos permanecen sobre la capa de suelo orgánico o debajo del mantillo, tienen una talla variable, y no están profundamente modificados para la vida en condiciones de escasa luminosidad y pobre cantidad de aire. Los hemiedafícolos reúnen sobre todo a formas que solo ocupan el suelo durante una parte de su vida o en situaciones temporales, por lo cuál no muestran modificaciones permanentes para la vida subterránea (Eisenbeis y Wichard, 1985).

Tomando en consideración la enorme diversidad de tamaños, hábitos y hábitats que muestran los insectos, es difícil clasificar a sus numerosos grupos taxonómicos dentro de alguna de las categorías antes citadas. Por ejemplo, una especie de coleóptero Melolonthidae cuyas larvas miden entre 3 y 90 mm de longitud según su estadio de desarrollo, puede ser parte de la macrofauna o de la megafauna según la época del año, y podrían situarse como hemiedafícolos porque los adultos solo buscan refugio en el suelo o vuelven a él para depositar sus huevos. Pero más del 80 % de la vida de éste coleóptero transcurre dentro del suelo, y sus larvas y pupas muestran profundas adaptaciones para vivir exitosamente en ese medio.

Desde el punto de vista funcional para un ecosistema, la clasificación de las especies de insectos edafícolos es aún más complicada, porque muchas de ellas cambian de hábitos en el curso de su desarrollo; por ejemplo las larvas de primer estadio de algunos coleópteros Melolonthinae requieren materia orgánica suave y húmeda para alimentarse, comportándose como saprófagas, mientras que las larvas de segundo estadio consumen raíces pequeñas y las larvas de tercer estadio comen raíces fibrosas y tallos subterráneos duros, actuando como rizófagos estrictos. Otras

especies tienen la capacidad de cambiar sus estrategias de alimentación de acuerdo con los recursos que les ofrece el medio o como respuesta a cambios bruscos en las condiciones del suelo, y se les ha calificado de facultativas; por ejemplo si los huevos de una especie de coleóptero Dynastinae son depositados en un suelo rico en materia orgánica, todo su desarrollo puede llevarse a cabo como saprófago, pero si inicia su vida en un suelo pobre en humus pero con plantas provistas de raíces abundantes, entonces se comporta como rizófago durante sus tres etapas larvarias. Evidentemente, el manejo de las especies con hábitos mutables puede ser más difícil en los ambientes agrícolas extensos, con suelos heterogéneos y diferencias en el manejo de los cultivos.

Desafortunadamente, aún conocemos muy poco sobre la biología, los hábitos y la identidad de los insectos que habitan el edafon. Ello en buena parte se debe a las dificultades que implica su observación y el registro de datos, pero también se debe al resultado de los criterios que han pretendido generalizar los procesos biológicos, y a la falta de interés por los estudios en morfología, taxonomía y sistemática de los grupos diversificados en los suelos de las regiones neotropical, etiópica y oriental.

## Caso de estudio

Para ejemplificar un poco de lo que sabemos sobre el papel que pueden desempeñar los insectos en la regulación de los suelos agrícolas, a continuación nos enfocaremos en un grupo bien conocido popularmente en América Latina como "coró", "gallina ciega", "joboto", "chisa", "mojojoy", que corresponde a un complejo de larvas de varias especies de Coleoptera Melolonthidae (o Scarabaeidae Pleurosticti) de las cuáles apenas estamos aprendiendo los puntos básicos sobre su taxonomía y ecología.

## Origen

El complejo de especies que llaman "coró" debió originarse en tiempos muy antiguos, ya que tenemos que remontarnos cuando

menos hasta el Pérmico (hace 280 millones de años) para encontrar evidencias de comunidades vegetales epicontinentales extensas, asentadas sobre terrenos no cenagosos, donde fué posible el desarrollo de sistemas radiculares complejos que pudieran aprovechar los productos derivados de la acumulación y descomposición de los restos de follaje, ramas y troncos, que conformarían la base del humus primigenio. Durante el Pérmico ya estaban representados casi todos los grupos de invertebrados que ahora encontramos en la rizosfera, y es posible que muchos otros más ahora extintos. Pero es hasta principios del Mesozoico cuando los registros de Coleoptera son más frecuentes, aunque en pocos casos corresponden a formas asignables a los Lamellicornia o Scarabaeoidea.

Entre el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior (hace 180-150 millones de años) los fósiles señalan la existencia de paleoespecies cuyos adultos tenían una morfología semejante a la de especies actuales con hábitos cavadores, que se alimentan con restos o desechos vegetales y animales, como *Geotrupoides lithographicus* Deichmüller, *Proteroscarabeus yeni* Grabau y *Holcorobeus vittatus* Nikritin (Arnol'di *et al.*, 1991). En ausencia de fósiles de estados inmaduros, tenemos que especular sobre la existencia de larvas edafícolas escarabeiformes jurásicas similares a las que actualmente corresponden a las especies saprófagas de Trogidae, Geotrupinae, Hybosorinae y Aphodiinae.

Es probable que durante todo el Jurásico y gran parte del Cretácico, las raíces de las plantas dominantes no fueran un recurso alimentario accesible para las larvas escarabeiformes, porque aún en la actualidad, los tejidos radiculares de los descendientes de aquella flora, como las coníferas y cicadáceas, no son muy atractivos para las larvas, tal vez por su fibrosidad, dureza y compuestos secundarios. Pero con la aparición de las Angiospermas durante el Cretácico debió iniciarse la rizofagia de los Lamellicornia, tal vez en una condición facultativa.

La evolución y diversificación de las angiospermas con forma de vida herbácea y raíces abundantes de rápido crecimiento, durante el Eoceno y Mioceno (hace 58 - 25 millones de años) seguramente fué seguida por una diversificación y especialización de los Melolonthidae con larvas rizófagas estrictas o facultativas. El registro fósil del Eoceno nos indica la presencia de *Eophyllocerus scrobiculatus* Haupt, *E. glaucinus* Haupt, y *Melolonthites avus* Cockerell; mientras que el registro fósil del Mioceno nos señala la existencia de formas muy parecidas a las actuales, como *Miolachnosterna tristoides* Wickham, *Listrochelus puerilis* Wickham, *Phyllophaga disrupta* Cockerell (Wickham, 1914; Cockerell, 1921; Endrödi, 1966). Además, las nuevas comunidades vegetales produjeron mayores cantidades de hojarasca y desechos xilosos más lábiles, que enriquecieron la materia orgánica del edafon, permitiendo también la diversificación de las especies con larvas saprófagas, que inclusive incursionaron en los tejidos leñosos, hasta adquirir un hábito saproxilófago, como es común a una gran cantidad de grupos actuales. De este modo, durante más de 150 millones de años se ha venido conformando la estructura de las comunidades en el edafon, con la adición y reemplazo continuo de innumerables taxa pertenecientes a la clase Insecta.

## Importancia de las larvas de melolontinos como reguladores del suelo

Son siete los factores que determinan la importancia de las larvas de Melolonthidae en los diversos ambientes edáficos que han colonizado:

- 1) **Abundancia** - Con base en las muestras de adultos de Melolonthidae obtenidas en algunas localidades representativas de diferentes ecosistemas mexicanos, es posible asegurar que las poblaciones de larvas que se desarrollan en el suelo pueden alcanzar altas densidades (hasta 177 larvas por m<sup>2</sup>; Lavelle *et al*, 1981) muy variables de un ambiente a otro y de un ciclo anual al siguiente, lo cuál ha dificultado su análisis cualitativo.

- 2) **Biomasa** - A la abundancia debemos agregar la talla corporal de las larvas, que alcanza entre 3 y 90 mm de longitud, de acuerdo con la especie y la etapa de desarrollo de la misma, con un promedio cercano a los 20 mm de longitud y un peso fresco de 0.05 a 27.0 g, lo cuál los ubica en la categoría de macrofauna o megafauna edáfica, y les confiere valores de biomasa muy altos por unidad de superficie.
- 3) **Diversidad funcional** - Se conocen especies de Melolonthidae rizófagas, saprófagas y facultativas, así como especies asociadas con hormigas y termitas, las cuales ocupan los niveles tróficos de consumidores primarios y secundarios, productores secundarios y degradadores, tanto generalistas como especializados, los cuales hasta donde se sabe, son capaces de habitar con mayor o menor éxito en todos los tipos de suelos conocidos, incluyendo los suelos inundables, exceptuando los suelos congelados por largo tiempo. Las especies rizófagas se han encontrado asociadas con representantes de más de 50 familias de Angiospermas y Gimnospermas (Morón, 2001).
- 4) **Movilidad** - Aunque las larvas de Melolonthidae tienen las patas muy reducidas en relación con su volumen corporal y carecen de apéndices abdominales, tienen una gran capacidad para excavar y desplazarse tanto en sentido vertical como horizontal, ya que con sucesiones de contracciones corporales y el apoyo de sus patas, raster y piezas bucales desplazan gran cantidad de suelo y abren galerías que favorecen la circulación del aire y del agua dentro del edafon.
- 5) **Capacidad de procesamiento de substrato** - Se ha observado que algunas larvas de Melolonthidae requieren consumir de 45 a 80 veces su peso en substrato alimentario para alcanzar la madurez (Morón, 1987) lo cuál implica que por cada gramo de larva presente en el suelo se procesa un promedio de 63 g de substrato, lo cuál afecta o beneficia a los otros componentes de la rizosfera en una proporción relacionada con su nivel trófico,

pero sobre todo es importante el proceso donde por cada gramo de larva se reciclan casi 60 g de excrementos enriquecidos con bacterias o productos nitrogenados de fácil asimilación. Durante el desarrollo larvario de *Paragymnetis flavomarginata sallei* (Schaum) (Cetoniinae) se ha comprobado que la concentración de amonio en las excretas puede ser 5 veces superior a la del substrato ingerido (de 0.018 a 0.090 g/100g), además de que muestran un incremento ligero en la concentración de fósforo inorgánico (de 1.86 a 2.12 mgg<sup>-1</sup>) y en la relación carbono/nitrógeno (de 10.16 a 10.89), con una reducción de la acidez original del substrato (de pH 5.83 a pH 6.52) y un incremento en la capacidad de intercambio catiónico (de 144.66 a 153.58 meq/100g)(Martínez-Virués, 2000).

- 6) **Persistencia** - La gran mayoría de especies edafícolas tropicales o subtropicales de Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoniinae tienen ciclos vitales anuales; en algunos casos pueden existir especies bivoltinas y no es rara la presencia de especies con ciclos bianuales (Rodríguez del Bosque, 1996). En los ambientes templados y fríos son más comunes las especies bianuales y posiblemente trianuales, aunque normalmente con ciclos sobrepuestos que permiten la actividad de adultos reproductivos en cada año. De este modo las larvas de los diferentes géneros o linajes están presentes y activas dentro del suelo cuando menos por seis a ocho meses de cada año. Los adultos de algunos géneros de Dynastinae, como *Ligyris*, *Euethola* y *Oxygrylius*, permanecen en el suelo alimentándose con raíces o humus durante dos o tres meses, y únicamente salen para aparearse y dispersarse, por lo cuál puede decirse que tales especies interaccionan con los elementos del suelo durante casi todo el año.
- 7) **Diversidad taxonómica** - Aunque los catálogos latinoamericanos de las subfamilias de Melolonthidae muestran diferentes grados de actualización, como parte de nuestro ejemplo podemos decir que en México se conocen un mínimo de 1,070 especies, de las

cuales 228 corresponden a Rutelinae, 175 a Dynastinae, 100 a Cetoniinae y 542 especies quedan incluidas en la subfamilia Melolonthinae (Morón *et al.* 1997). De todas ellas, 870 especies tienen larvas edafícolas cuyos hábitos alimentarios aún no han sido precisados, las larvas de 25 especies consumen raíces en forma estricta, mientras que las larvas de otras 180 especies habitan en troncos podridos, derribados o en pie, nidos de insectos sociales, madrigueras de vertebrados o en epífitas. Sin embargo hay que considerar que es muy probable que esta cifra represente entre el 70 y 80 % de la diversidad real, ya que los estudios taxonómicos recientes efectuados para diferentes áreas geográficas y con distintos subgrupos de Melolonthidae han evidenciado una gran proporción de especies nuevas para la Ciencia.

Por ejemplo: las especies de Melolonthidae edafícolas en México se reparten en 68 géneros, pero están muy concentrada en los géneros: *Phyllophaga*, *Diplotaxis*, *Macrodactylus* (Melolonthinae), *Anomala* (Rutelinae) y *Cyclocephala* (Dynastinae). Se estima que algo similar ocurre en otros países latinoamericanos con diversidad de ambientes naturales e inducidos, aunque los géneros representados puedan ser otros considerados en las mismas subfamilias.

## Distribución

Las especies de Melolonthidae americanas tienen una distribución geográfica y ecológica heterogénea, principalmente derivada de la complejidad orográfica, climatológica y vegetal, de los movimientos faunísticos ocurridos entre los subcontinentes del norte y del sur, y de los niveles de perturbación ocasionados por la expansión de la frontera agropecuaria. En términos generales, la diversidad de especies edafícolas muestra un incremento desde las regiones circumpolares hacia el ecuador geográfico. Aún cuando no se han efectuado suficientes muestreos representativos, estos promedios de diversidad regional podrían tener alguna relación con el tipo de suelos que predominan en cada región, además de la influencia de la temperatura ambiental.

## Composición, estructura y sucesión de comunidades

El aclareo del bosque, la apertura de terrenos al cultivo de gramíneas, el monocultivo extensivo de gramíneas tecnificado y el abandono de parcelas por más de tres años, han estado favoreciendo el establecimiento y la dispersión de especies autóctonas de Melolonthidae con larvas rizófagas, que aprovechan cualquier tipo de raíz para desarrollarse. Tomando en cuenta que la composición específica de las larvas de los géneros antes citados varía considerablemente de una localidad a otra, de un período anual a otro y de un cultivo a otro, en los últimos años se ha considerado pertinente denominar a éstas comunidades en México como "complejo gallina ciega" (Morón, 1988; 1999; 2001; Nájera, 1993; Morón *et al*, 1997).

A pesar de que se dispone de un número limitado de observaciones, es posible postular que la estructura de éstas comunidades subterráneas cambia continuamente adaptándose a la secuencia de modificaciones que, de manera natural, van aconteciendo en el ecosistema del cuál forman parte. Sin embargo, parece que la mayor parte de los cambios corresponden al reemplazo o sustitución de los taxa que integran la comunidad, y cumplen sobre todo con funciones particulares de consumidores primarios (rizófagos) o descomponedores (estraminívoros y geófagos), lo cuál sólo origina cambios en la composición de dicha comunidad. Los cambios acentuados en la estructura de la comunidad se presentan cuando existen perturbaciones intensas o cambios radicales en el uso del suelo, dando lugar a la introducción de nuevos integrantes, al cambio en las relaciones de predominio de especies previamente presentes, e inclusive a la desaparición de algunos taxa (Morón, 2001).

Estas comunidades subterráneas dependen de los procesos de macrosucesión de la comunidad vegetal en la que están incorporados, y por lo mismo deben existir en el edafon etapas de sucesión equivalentes a pioneras, climax y disclimax, enlazadas en

un proceso continuo. Hasta el momento, existen pocos estudios sobre la composición y estructura de las comunidades de Melolonthidae edafícolas en América Latina (Villalobos, 1991; Aragón y Morón, 1993; Morón *et al.*, 1996). Pero si empleamos los datos obtenidos sobre la diversidad de Melolonthidae en varias localidades, basados en muestras de adultos obtenidos sobre todo con trampas de luz es posible proponer varios modelos para explicar la estructura de las comunidades típicas de algunos biomas, naturales e inducidos. Con esta información es posible hacer estimaciones sobre la composición de las comunidades edafícolas de Melolonthidae en zonas amplias, aunque los detalles de su estructura deben ser estudiados para cada localidad.

## Conclusiones

Las especies edafícolas de Coleoptera Melolonthidae son uno de los elementos más importantes de las redes tróficas en los suelos americanos, por sus hábitos, abundancia, biomasa, diversidad y distribución geográfica y ecológica. Son necesarios una serie de estudios básicos comparativos sobre su biología, ecología y sistemática en localidades representativas de ambientes tanto silvestres como modificados por las prácticas agroforestales, a fin de contar con mejor información para programas de monitoreo aplicables a evaluaciones de diversidad, la conservación de suelos y al manejo de especies nocivas.

Según nuestras estimaciones el complejo de insectos subterráneos conocido como "gallina ciega" o "coró" está constituido en Brasil por un mínimo de 810 especies incluídas en 58 géneros de las subfamilias Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoniinae, que habitan en todo tipo de suelos. Dentro de éstas, es necesario distinguir a las especies cuyas larvas solo se alimentan con raíces (rizófagas), de las que consumen humus o restos vegetales (saprófagas), y de aquellas que pueden tener hábitos facultativos. Las especies cuyas larvas edafícolas pueden considerarse como rizófagas estrictas o rizófagas facultativas, pertenecen a los géneros *Phyllophaga*, *Liogenys*, *Philochlaenia*, *Isonychus*, *Dicrania*, *Plectris*,

*Anomala*, *Leucothyreus*, *Geniates*, *Cyclocephala*, *Stenocrates* y *Bothynus*, forman el eje de la parte predominantemente nociva del "complejo coró" en Brasil. Las especies cuyas larvas edafícolas pueden considerarse como saprófagas estrictas, pertenecen a los géneros *Allorhina*, *Cotinis*, *Gymnetis*, *Badelina*, *Paragymnetis*, *Hoplopyga*, *Heterogomphus* y *Aspidolea*, y constituyen el eje benéfico del "complejo coró" para las actividades agropecuarias en Brasil.

Para desarrollar los trabajos básicos en el control de las plagas subterráneas de Brasil, son necesarias cuatro tareas de tipo taxonómico-morfológico: 1) consolidar una colección de referencia nacional sobre este grupo de coleópteros; 2) actualizar la lista de especies de Scarabaeoidea fitófagos de Brasil; 3) preparar claves para la identificación de adultos a nivel de género; y 4) identificar y describir las larvas y las pupas representativas de los géneros citados para el país. En forma paralela, será necesario obtener la información básica sobre los ciclos vitales y los hábitos de alimentación y reproducción de los géneros asociados con mayor frecuencia a las plantas cultivadas en Brasil.

## Literatura Citada

- ARAGÓN, A. Y M. A. MORÓN. 1998. Evaluación del daño ocasionado por el complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) en el estado de Puebla, México. (pp.143-149) In: M.A. Morón y A. Aragón (Eds.). *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos*. Publicación especial, BUAP y Soc. Mex. Ent., Puebla, México.
- ARNOL'DI, L. V., V.V. ZHERIKHIN, L. M. NIKRITIN and A. G. PONOMARENKO, 1991. *Mesozoic Coleoptera*. Oxonian Press, New Delhi. 285 pp.
- COCKERELL, B. 1921. Eocene insects from Colorado and Wyoming. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 59 :36

BRADY, N.C. 1974. *The nature and properties of soils*. 8th edition. MacMillan, London. 639 pp.

EISENBEIS, G. AND W. WICHARD. 1987. *Atlas on the biology of soil arthropods*. Spinger-Verlag, Berlin Heidelberg. 437 pp.

ENDRÖDI, S. 1966. Monographie der Dynastinae (Coleoptera: Lamellicornia) I. Teil. *Entomologische Abhandlungen Museum Tierkunde, Dresden* 33: 1-457

LAVELLE, P. , M.E. MAURY Y V. SERRANO. 1981. Estudio cuantitativo de la fauna del suelo en la región de Laguna Verde, Veracruz. Epoca de lluvias.(pp.71-105). *In: P. Reyes-Castillo (Ed.) Estudios ecológicos en el trópico mexicano*. Publ. 6, Instituto de Ecología, A.C., México.

MARTÍNEZ-VIRUÉS, A. 2000. *Cambios en la calidad química de la lombricomposta de pulpa de café ingerida por Paragymnetis flavomarginata sallei (Schaum, 1849) Coleoptera: Melolonthidae*. Tesis Q.F.B., Fac. Química Farmacéutica Biológica, Univ. Veracruzana, México.

MORÓN, M.A. 1987. Los estados inmaduros de *Dynastes hyllus* Chevrolat (Coleoptera: Melolonthidae, Dynastinae) con observaciones sobre su biología y el crecimiento alométrico del imago. *Folia Entomol. Mex.* (72): 33-74

MORÓN, M.A. 1988. Las especies de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae) con mayor importancia agrícola en México.(pp.81-102). *In: Memoria Tercera Mesa Redonda Plagas del Suelo, Morelia*. Soc. Mex. Ent. México.

MORÓN, M.A. 1999. Coleoptera Melolonthidae.(pp.43-59) *In: A.C. Deloya y J. Valenzuela (Eds.). Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México*. Publ. Especial No. 1. Soc. Mex. Ent., México.

MORÓN, M.A. 2001. Larvas de escarabajos del suelo (Coleoptera: Melolonthidae). *In: C. Fragoso e I. Barois (Eds.). Biodiversidad de los*

- Organismos del suelo en México*. Núm. Esp. *Acta Zool. Mex.* (n.s.).Xalapa, México.
- MORÓN, M.A., S. Hernández y A.Ramírez. 1996. El complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) asociado con la caña de azúcar en Nayarit, México. *Folia Entomol. Mex.* (98): 1-44
- MORÓN, M.A., B.C. RATCLIFFE, Y C. DELOYA. 1997. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia*. Vol. I. Familia Melolonthidae. CONABIO y Soc. Mex. Ent., México.
- NÁJERA, M. 1993. Coleópteros rizófagos asociados al maíz en el centro del estado de Jalisco, México: identificación, ecología y control.(pp.143-154) In: M.A. Morón (comp.). *Diversidad y manejo de plagas subterráneas*. Publ. esp. Soc.Mex. Ent. e Instituto Ecología, Xalapa, Veracruz, México.
- RODRÍGUEZ DEL BOSQUE, L. A. 1996. Pupation and adult longevity of *Phyllophaga crinita*, *Anomala flavipennis* and *A. foraminosa* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Southwestern Entomologist* 21(1): 55-58
- VILLALOBOS, F.J. 1991. The community structure of soil Coleoptera (Melolonthidae) from a tropical grassland in Veracruz, México. *Pedobiologia* 35: 225-238
- WICKHAM, 1914. New Miocene Coleoptera from Florissant. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College*, LVIII (11): 423-460

## **Impacto ambiental de inseticidas usados para pragas de solo**

JUSSARA BORGES REGITANO. Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP, Caixa Postal 96, CEP 13400-970, Piracicaba, SP, Brasil

Quando um determinado pesticida é aplicado ao solo, a sua molécula poderá seguir diferentes rotas, isto é, poderá ser retida (sorvida) à fração orgânica e/ou mineral do solo, passando à forma indisponível

às plantas e aos organismos vivos. No entanto, se o pesticida se encontrar disponível na solução do solo, ele poderá ser absorvido pelas plantas e outros organismos, ser degradado química ou biologicamente no ambiente; ser lixiviado às camadas subsuperficiais ou sofrer escoamento superficial no solo podendo atingir o lençol freático, os rios e os lagos etc.; ser volatilizado à atmosfera, entre outros. Todas essas interações ocorrem de forma simultânea no solo, através do estabelecimento de um equilíbrio dinâmico, onde a intensidade dessas reações dependerá das propriedades físico-químicas da molécula e do solo, além dos fatores climáticos (precipitação, temperatura etc.), vide Figura 1.

Pouco sabemos sobre o destino dos pesticidas nos nossos solos, pois a falta de recursos impede a condução de experimentos com os diferentes compostos nas nossas diversas condições de clima e solo. Por outro lado, conhecendo-se os principais fatores que afetam o comportamento dos pesticidas nos solos, pode-se ter uma boa indicação sobre o seu potencial de contaminação numa determinada área.

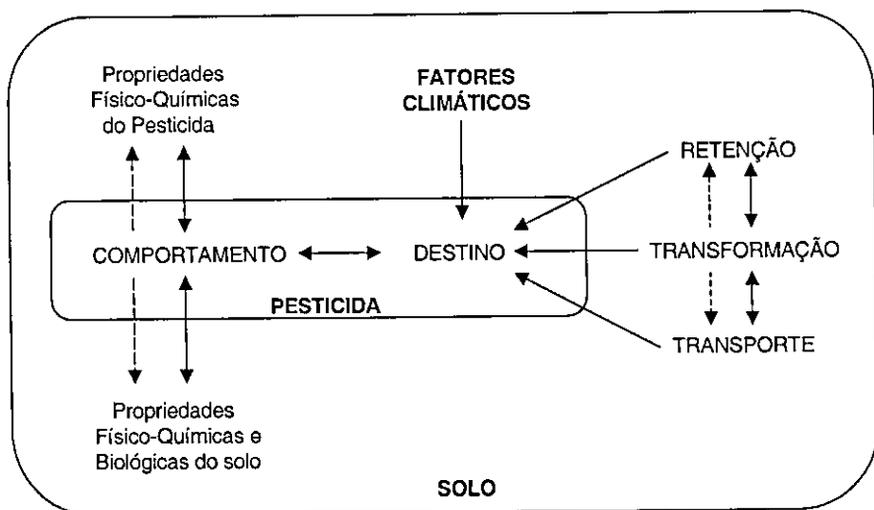


FIG. 1. Comportamento ambiental dos pesticidas

Do ponto de vista ambiental, um “pesticida ideal” deveria apresentar disponibilidade e persistência (função dos processos de sorção/dessorção e degradação, principalmente) apenas suficientes para garantir a sua eficiência agrônômica, pois, caso contrário, o pesticida pode atingir recursos naturais fundamentais à subsistência do homem, causando grande impacto ambiental.

Esta área de estudo é muito importante, pois muitos dos inseticidas atualmente utilizados são altamente tóxicos ao homem e outros elementos da fauna e flora. Assim, a contaminação de fontes de água com pequenas quantidades desses compostos poderia colocar em risco a saúde humana e/ou causar desequilíbrios nos ecossistemas.

### **Propriedades físico-químicas dos solos**

Dentre os componentes do solo capazes de influenciar os processos de retenção e transformação dos pesticidas, a matéria orgânica do solo (MOS) ocupa o papel mais importante, servindo como fonte de energia e nutrientes aos microrganismos, fonte de sítios ativos no processo de retenção e como estabilizador estrutural e tampão químico para os pesticidas. Recentemente, muitas publicações têm enfatizado a estrutura micelar (e não macromolecular) da matéria orgânica do solo e o seu potencial em promover interações hidrofóbicas com os pesticidas orgânicos. Para fins práticos, entretanto, as substâncias húmicas podem ser visualizadas como sistemas coloidais (1 a 1000 nm), com grande relação área/volume e alta reatividade. Deve-se lembrar que a fração argila do solo ocupa papel secundário, mas ainda importante na sorção dos pesticidas, principalmente, quanto o teor de MOS é menor que 1%.

### **Propriedades físico-químicas dos pesticidas**

As principais propriedades físico-químicas dos pesticidas relacionadas ao seu comportamento ambiental são: solubilidade em água, coeficiente de partição octanol-água e a pressão de vapor. As constantes de ionização ácido-base ( $pK_a$  e  $pK_b$ ) não foram aqui incluídas, pois a grande maioria dos inseticidas usados para controlar

as pragas de solo não são ionizáveis nos valores naturais de pH do solo.

### - Coeficiente de partição octanol-água ( $K_{ow}$ )

O coeficiente de partição octanol-água é definido como a relação entre a concentração de um pesticida na fase de n-octanol (lipofílica) e a sua concentração na fase aquosa (hidrofílica). Valores de  $K_{ow}$  não tem unidade e, normalmente, são expressos na forma logarítmica ( $\log K_{ow}$ ).

$$K_{ow} = \frac{\text{Concentração do pesticida no octanol}}{\text{Concentração do pesticida na água}}$$

O  $K_{ow}$  é, provavelmente, a propriedade mais importante da molécula a ser considerada nos estudos de impacto ambiental. Ele dita o balanço entre as propriedades hidrofílicas e lipofílicas da molécula, ou seja, a sua polaridade, uma vez que ele representa a tendência da molécula particionar entre uma fase orgânica e uma fase aquosa. Pesticidas lipofílicos ou hidrofóbicos ( $\log K_{ow} > 4$ ) tendem a se acumular nos materiais lipídicos assim como na fração orgânica do solo. São exemplos dessa classe o carbosulfan, endosulfan, deltametrin e fipronil. Já os pesticidas hidrofílicos ( $\log K_{ow} < 0$ ) são solúveis em água e, portanto, apresentam baixo fator de bioconcentração, baixa sorção e alta mobilidade nos solos/sedimentos. São exemplos dessa classe o tiametoxam, metamidofós, imidacrop e aldicarbe sulfona.

### - Solubilidade em água ( $S_w$ )

A solubilidade de um pesticida em água pode ser definida como sendo a quantidade máxima da molécula que pode ser dissolvida em água a uma determinada temperatura. Seu valor é normalmente expresso  $\text{mg L}^{-1}$  (a  $25^\circ\text{C}$ ). Dos vários parâmetros que afetam o destino e transporte de pesticidas no solo, a  $S_w$  é um dos mais importantes. Pesticidas altamente solúveis, com raras exceções, tendem a apresentar baixa sorção aos solos e sedimentos, em

função do menor potencial de partição à fração orgânica do solo. Assim sendo, esses pesticidas são mais susceptíveis à movimentação no solo.

### - Pressão de vapor (P)

A pressão de vapor refere-se à tendência de volatilização de um pesticida no seu estado normal puro (sólido ou líquido), a qual é função direta da temperatura. No entanto, é importante salientar que a pressão de vapor não expressa a taxa de volatilização do pesticida. Pesticidas com valores de P (medidos à temperatura ambiente)  $> 10^0$  Pa são considerados muito voláteis;  $10^{-2} \leq P \leq 10^{-1}$  Pa medianamente voláteis;  $10^{-5} \leq P \leq 10^{-3}$  Pa pouco voláteis e  $P < 10^{-6}$  Pa não voláteis.

### Sorção e mobilidade

O uso do termo genérico sorção refere-se aos processos de retenção de forma geral, sem distinção aos processos específicos de adsorção, absorção e precipitação (Koskinen & Harper, 1990). A reação de sorção irá controlar a concentração do pesticida disponível na solução do solo. Portanto, do ponto de vista toxicológico, a sorção de pesticidas ao solo pode causar: (1) diminuição do material disponível para interagir com a biota; (2) redução na toxicidade do composto; e (3) imobilização do composto, reduzindo sua lixiviação e seu transporte no ambiente.

O grau de sorção de um pesticida em um determinado solo pode ser expresso pelo coeficiente de partição ( $K_d$ ) do composto entre as partículas do solo e a solução do solo.

$$K_d = \frac{\text{Concentração do pesticida sorvida às partículas do solo}}{\text{Concentração do pesticida na solução do solo}}$$

Desta maneira, quanto menor o valor de  $K_d$ , maior será a proporção do pesticida na solução do solo e, portanto, maior sua mobilidade potencial.

Os inseticidas usados em aplicações no solo são, em geral, eletricamente neutros, ou seja, não ionizados. Diversos trabalhos na literatura demonstram que a sorção de compostos não ionizados ocorre, principalmente, na matéria orgânica do solo. Nestes trabalhos, pode-se observar estreita correlação entre o valor de  $K_d$ , o teor de matéria orgânica do solo e o valor de  $K_{ow}$ . Isto ratifica o fato da sorção dos pesticidas em solos estar relacionada principalmente ao fenômeno de partição à fração orgânica do solo.

Briggs (1981) mediu a sorção de mais de setenta compostos em diferentes tipos de solo e estabeleceu a seguinte correlação:

$$K_d = 0,0045 K_{ow}^{0,52} MO(\%)$$

O quadro abaixo apresenta as variações nos valores de  $K_d$  estimados de acordo com Briggs (1981). Pode-se observar que os valores de  $K_d$  variam relativamente pouco com o teor de matéria orgânica do solo. O valor de  $K_d$  aumenta apenas 5 vezes quando o teor de matéria orgânica aumenta de 1% para 5%. Por outro lado, os valores de  $K_d$  variam muito com a caráter hidrofóbico da molécula. Compostos polares ( $\log K_{ow} < 0$ ) como o aldicarbe sulfona, metamidofós e tiametoxam apresentam valores de  $K_d$  cerca de 500 vezes menores que os compostos lipofílicos ( $\log K_{ow} > 4,0$ ), tais como o dissulfoton, forato, endosulfan, etc.

Log $K_{ow}$	Valores de $K_d$ estimados		
	Matéria Orgânica		
	1%	2,5%	5%
-1	0,01	0,03	0,07
0	0,04	0,1	0,2
1	0,15	0,4	0,8
2	0,5	1,2	2,5
3	1,6	4,1	8,2
4	5,4	13,5	27
5	18	45	89

A vantagem da correlação obtida por Briggs (1981) é que pode-se ter boa indicação da mobilidade potencial de um pesticida no solo conhecendo-se apenas o seu valor de  $K_{ow}$  e o teor de MOS. A título de exemplo, para um solo com 2,5% de MO, tem-se:

Log $K_{ow}$	$K_d$	Classes de mobilidade
> 3,8	> 10,6	Extremamente baixa
3,8 - 2,4	10,6 - 2,0	Baixa
2,4 - 1,4	2,0 - 0,6	Intermediária
1,4 - 0,1	0,6 - 0,1	Alta
< 0,1	< 0,1	Muito alta

## Transporte

O transporte de pesticidas no solo ocorre, principalmente, por fluxo de massa, juntamente com a água. Assim sendo, a taxa de transporte de pesticidas depende diretamente da taxa de transporte da água, que por sua vez depende da condutividade hidráulica do solo, que por sua vez depende da textura (tamanho das partículas) e da estrutura do solo (estado de agregação das partículas).

Entretanto, o transporte dos pesticidas também dependem da quantidade de água percolada ou escoada superficialmente, o que depende da quantidade de chuvas/irrigação e da evapotranspiração da água do solo. Em períodos chuvosos, o movimento da água é descendente mas, em períodos secos, quando a evapotranspiração excede a precipitação mais a irrigação, o movimento da água e dos pesticidas pode ser ascendente, devido a ação das forças capilares.

Alguns pesquisadores tem desenvolvido modelos matemáticos para simular o transporte dos pesticidas no solo, uma vez que se torna impossível determinar a mobilidade dos diferentes pesticidas nos diferentes cenários. De forma geral, esses modelos requerem as seguintes informações: condutividade hidráulica e potencial de água

no solo; potencial de sorção do pesticida ( $K_d$ ); taxa de degradação do pesticida; precipitação pluviométrica, evapotranspiração e temperatura do solo.

## Degradação

Transformação refere-se à mudança na estrutura química do pesticida, sendo que o(s) subproduto(s) resultante(s) desta transformação passa(m) a exibir reatividade(s), propriedade(s) e destino(s) distintos ao da molécula original. Dentre os diversos tipos de transformação, aquelas reações mediadas por processos bioquímicos, ou seja, por organismos vivos, são tidas como as mais importantes na degradação dos pesticidas. Os pesticidas são visualizados pelos microrganismos como uma outra fonte qualquer de substrato orgânico, do qual eles podem obter os nutrientes e a energia necessária para as suas reações biossintéticas. É importante salientar que estas transformações bioquímicas não implicam necessariamente na completa mineralização do pesticida às formas inorgânicas estáveis de C, H, N e P, podendo o pesticida estar sujeito somente a processos parciais de transformação.

Muitos trabalhos na literatura mostram que quanto maior o teor de MOS, maior o suprimento de energia e nutrientes disponíveis e, portanto maior a biomassa e a atividade microbiana deste solo, o que resulta na maior taxa de degradação do pesticida. Entretanto, outros trabalhos mostram que quanto maior o teor de MOS, maior a sorção do pesticida às superfícies coloidais do solo e, conseqüentemente, menor a sua biodisponibilidade e a sua biodegradação.

## Resumo das propriedades físico-químicas dos principais inseticidas usados para controlar pragas de solo

Inseticidas	$S_w$ (mg L <sup>-1</sup> )	Log $K_{ow}$	$K_{oc}$ (L kg <sup>-1</sup> )	P (Pa)
Carbaril	120	1,6	100-600	$4,1 \cdot 10^{-5}$
Carbofuran	320	1,52	22	$3,1 \cdot 10^{-5}$
Carbosulfan	0,3	5,5	5200	$3,1 \cdot 10^{-5}$
Endosulfan	0,33	4,76	3000-20000	$8,3 \cdot 10^{-4}$
Dissulfoton	25	3,95	600	$7,2 \cdot 10^{-3}$
Forato	50	3,92	543-1660	$8,5 \cdot 10^{-2}$
Terbufós	4,5	4,5	500	$3,5 \cdot 10^{-2}$
Diazinon	60	3,3	500	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Paration metil	55	3,0	240	$4,1 \cdot 10^{-4}$
Malation	145	2,75	405	$5,3 \cdot 10^{-3}$
Metamidofós	> 200000	-0,8	5	$2,3 \cdot 10^{-3}$
Aldicarbe	4900	1,15	25-79	$1,3 \cdot 10^{-2}$
Tiodicarbe	35	-	-	$5,1 \cdot 10^{-3}$
Imidacrop	610	0,57	248	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Tiametoxam	4100	-0,13	10	$6,6 \cdot 10^{-9}$
Fipronil	1,9-2,4	4,0	427-1248	$3,7 \cdot 10^{-7}$
Deltametrin	< 0,0002	4,6	460.000-16.300.000	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Brometo de metila	13,400	1,19	83	$2,2 \cdot 10^{-5}$

## Referências bibliográficas

BRIGGS, G.G. Theoretical and experimental relationship between soil adsorption, octanol-water partition coefficients, water solubilities, bioconcentration factors, and the parachlor. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 29:1050-1059, 1981.

KOSKINEN, W.C. & HARPER, S.S. The retention process: mechanisms. In: CHENG, H.H., ed. *Pesticides in the soil environment: processes, impacts, and modeling*. Madison, WI. Soil Science Society of America, 1990. p.51-78.

## **Impacto da qualidade da tecnologia de aplicação no tratamento de sementes sobre a performance biológica**

*JOÃO CARLOS DA SILVA NUNES. Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>,  
Departamento Técnico Syngenta Proteção de Cultivos Ltda,  
e-mail: joao\_carlos.nunes@syngenta.com*

O tratamento de sementes é uma prática agrônômica consagrada em várias culturas no Brasil e no Mundo, seja para proteção das culturas através do emprego de fungicidas ou inseticidas, ou ainda pela adição de reguladores de plantas, antidotos para herbicidas, micronutrientes, inoculantes, corantes, etc. Na modalidade de proteção com fitossanitários, temos vários benefícios que devem ser ressaltados:

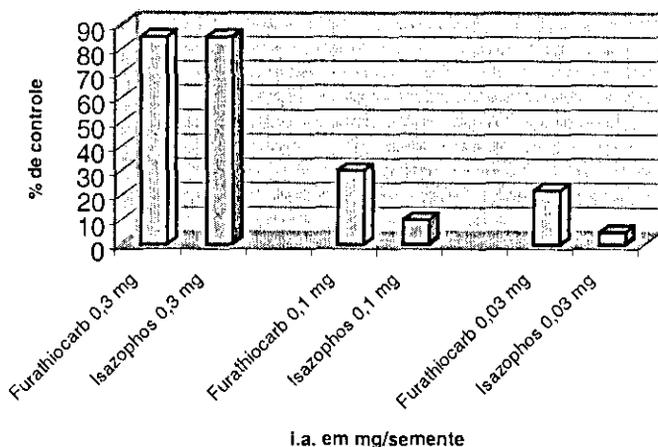
Pode oferecer proteção de sementes e plântulas contra pragas e doenças de solo, sementes e parte aérea.

- População de plantas adequada = produtividade adequada = quantidade de sementes correta.
- Dosificação correta e no alvo (baixíssimo risco p/ organismos benéficos não-alvo).
- Tratamento controlado/baixa exposição no ambiente/maior segurança com redução de exposição p/ operador/não é afetado pelas condições climáticas..
- Semente diferenciada (valor agregado).

### **a) Dose adequada (Resposta à dose)**

Para um controle adequado, a quantidade de ingrediente ativo a ser aplicada deve ser respeitada. É extremamente importante aplicar a quantidade recomendada para que se obtenha o resultado de performance biológica esperada.

Observando alguns resultados de pesquisa vemos que a dose correta oferece o melhor resultado.

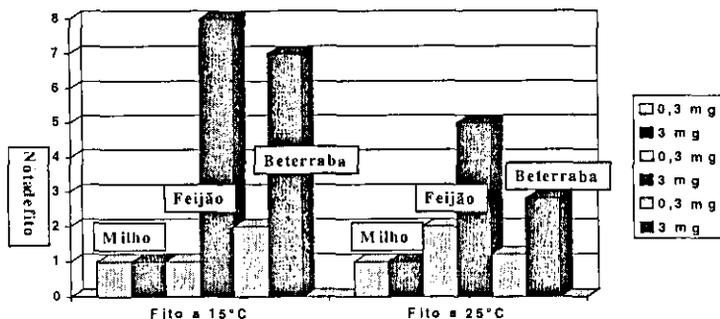


O experimento acima foi conduzido em beterraba açucareira para o controle de *Diabrotica balteata*. 29 DAS (Dias Após a Semeadura). O ensaio foi artificialmente infestado com o inseto adulto e avaliado quatro dias após a infestação.

A correta aplicação da dose preconizada é com certeza um dos mais importantes fatores para o sucesso do controle. A responsabilidade em uma aplicação experimental ou comercial é grande, pois além da correta calibração do equipamento utilizado, o seu monitoramento durante toda a operação é fundamental para evitar ou corrigir possíveis variações ou desvios.

**Impacto de super dosagem:** Doses superiores às recomendadas, em muitos casos podem resultar em efeitos negativos sobre a cultura, tais como: atraso na germinação, redução no vigor, ou outros sintomas negativos sobre as plântulas. A par destes problemas a "over-dose" significa custo elevado ou prejuízo econômico pela redução de stand ou produtividade. Em condições climáticas favoráveis estes sintomas podem ser minimizados, porém em condições de baixas temperaturas geralmente eles são mais intensos.

## Influência da temperatura na fitoinjúria



Departamento de Fitopatologia  
 Universidade Federal de Lavras  
 Caixa Postal 30300-000 - Lavras, Minas Gerais

7

## b) Uniformidade da aplicação

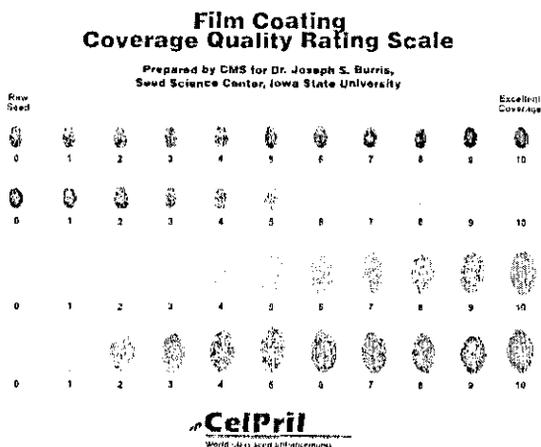
A dose correta do produto é o parâmetro mais usado como correto para a aplicação em uma quantidade de sementes. Porém a uniformidade de distribuição desta quantidade de ingrediente ativo que é depositado em cada semente é muito importante. A dose de produto que cada semente carrega é crucial para correto desempenho biológico do produto. A má distribuição acarreta diversas conseqüências como, por exemplo, a semente que recebe menor quantidade de produto resulta em controle deficiente ou falha de controle. Já a supertratada, pode resultar em fito em algumas situações. Por conseqüência produtos que empregam baixas doses de i.a./semente, exige maior critério e qualidade na aplicação para que sua distribuição semente a semente seja o mais uniforme possível.

As avaliações podem ser feitas visualmente, quando a cor assim o permitir, via análise de resíduos das sementes (alto custo/demorada), por diferencial de fotoleitura, etc.

Um dos mais importantes fatores que interferem na qualidade da distribuição uniforme do i.a. sobre as sementes é a qualidade do

equipamento de aplicação. Máquinas de tratamento de sementes equipadas com sistema primário de aplicação que provocam a atomização/pulverização do produto são claramente superiores a sistemas que esguicham a calda simplesmente sobre parte das sementes e que dependem unicamente da rosca sem fim para mistura posterior. Neste último tipo algumas sementes são supertratadas e outras mesmo em contato posterior com primeiras na rosca sem fim, invariavelmente vão receber subdoses ou quase nada do ingrediente ativo. Exemplos de máquinas nacionais com sistema de atomização de boa qualidade são as Seed Mix VHMT e Arktos fabricadas pela Momesso de Birigui - SP, etc.

### Escala de avaliação visual de qualidade de TS Dr. J. W. Burris – Iowa State University



Associação Brasileira de Culturas de Soja  
Departamento de Tecnologia  
Av. Castelo Branco, 3306 - Campinas - SP - 13081-900

### c) Aderência do produto as sementes

A superfície das sementes também influenciam na aderência dos produtos devido a suas características de superfície no tocante a

aspereza, hidrofobia, etc. A presença de poeiras nas sementes também prejudica a aderência dos produtos as mesmas.

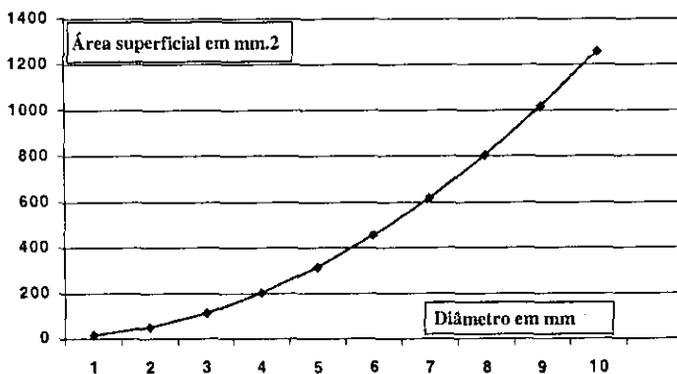
#### d) Tamanho de sementes

O diâmetro das sementes está fortemente ligado a sua superfície. Sementes padronizadas (de tamanhos uniformes) facilitam a distribuição correta da dose dos produtos. Sementes menores = maior superfície específica por peso.

Ex. Sementes de ervilha

#### Tamanho das sementes de ervilha

Fórmula  $F=4^{\circ}9,1416^{\circ}2$



## Percevejo castanho da raiz em pastagens

ORLANDO SALES JUNIOR, MAURO OSVALDO MEDEIROS.  
Centro de Controle Biológico, Universidade Federal de Mato Grosso; Av. Fernando Corrêa da Costa s/n, CEP 78060-900, Cuiabá, MT; osalesjr@terra.com.br

### Introdução

Desde 1992, o percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 é uma séria ameaça às pastagens nas principais regiões produtoras do Estado de Mato Grosso, tornando-se muitas vezes fator limitante na produção animal.

Esta praga pertence à infra-ordem Pentatomorpha, superfamília Pentatomoidea, família Cydnidae e subfamília Scaptocorinae. Identificada recentemente, pouco se sabe sobre a sua bioecologia e dinâmica populacional. Este inseto, onde todas as fases de desenvolvimento ocorrem no interior do solo, apresenta o hábito de sugar a seiva das raízes, induzindo ao definhamento, secamento e morte das plantas.

Levantamentos realizados em 1998 pela EMPAER/MT e Departamento de Ciências Biológicas da UFMT no Estado de Mato Grosso estimaram uma área de aproximadamente um milhão de hectares de pastagens e duzentos mil hectares de soja com focos de infestação do percevejo castanho.

Este trabalho mostra aspectos da bioecologia de *A. brachiariae* e da influência do balanço hídrico sobre a dinâmica de população de ninfas e adultos em pastagem de *Brachiaria decumbens*, sua distribuição no solo e formas de dispersão, visando trazer subsídios para estabelecer estratégias de manejo desta praga.

### Bioecologia de *A. brachiariae*

O período de ovo a adulto é de aproximadamente 5 a 6 meses. Os adultos vivem em torno de cinco meses. Portanto, ninfas e adultos permanecem sugando as raízes por cerca de 10 a 11 meses,

afetando a circulação da seiva para outras partes da planta. As gramíneas atacadas geralmente perdem a capacidade de rebrotar, ou apresentam redução no porte, tornam-se secas e com sintomas característicos de deficiência de umidade. Esse fato é notado principalmente na época da seca quando as plantas já sofrem as conseqüências da falta de chuvas e não se recuperam, causando falhas no pasto devido o ataque se dar em "reboleiras". O sistema radicular das plantas atacadas fica reduzido e nota-se a presença de ninfas e adultos, que permanecem fixos às raízes pelo aparelho sugador mesmo após a retirada do solo. São facilmente reconhecidos no momento da abertura dos sulcos no solo pelo cheiro desagradável que exalam indicativo de sua presença na área. Quando o tempo é chuvoso permanecem próximos à superfície do solo e, na época da seca, aprofundam-se em busca de melhores condições de umidade.

Embora sendo insetos fototrópicos negativos, os adultos quando do momento do vôo de dispersão são atraídos pela luz artificial (incandescente, mercúrio etc.) indo de encontro à mesma. Com o impacto, caem e procuram penetrar no interior do solo.

Quando retirados do solo, não apresentam tentativa de vôo, exalando através de suas glândulas um fluido de odor peculiar, forte e desagradável. O acasalamento processa-se sob o solo e macho e fêmea ficam presos pelas extremidades em posições opostas.

Na Tabela 1, são apresentados os números de ninfas e adultos coletados nas camadas de profundidades de 0,0 a 20,0 e 20,0 a 40,0 cm, em três anos de estudo.

Pelo total anual dos indivíduos amostrados, observou-se um crescimento populacional de 266,5 % entre os anos de 1995 e 1997.

Os resultados obtidos na Tabela 1 mostram que ocorre uma predominância significativa ( $P < 0,01$ ) de indivíduos adultos na profundidade de 20,0 a 40,0 cm, representando 1,56 vez mais que na profundidade de 0,0 a 20,0 cm. Entre as ninfas de todos os

TABELA 1. Distribuição anual de adultos e ninfas de *A. brachiariae* coletados em dois conjuntos de profundidade (cm)

1995	418	508	949	1005	2880
1996	202	343	1429	2311	4285
1997	286	561	3515	3706	8068
Subtotal	906	1412	5893	7022	
Total	2318		12915		15233

estádios uma tendência significativa ( $P < 0,01$ ) de 20,0 a 40,0 cm, representando 1,19 vez mais ninfas coletadas, quando comparada com a profundidade de 0,0 a 20,0 cm.

Em avaliações isoladas para verificação da distribuição vertical de *A. brachiariae*, no solo foram encontrados insetos adultos, alguns inclusive copulando, na profundidade de 1,82 m.

Ninfas e adultos também são encontrados no interior de pequenas câmaras, escavadas de forma subcilíndrica ou ovalada, no interior do solo, apresentando internamente uma camada mais escura. Sugere-se que estas são construídas para proteção durante a ecdise, e/ou suportar variações climáticas.

Estas câmaras são encontradas completamente fechadas, ou apresentam orifícios de saída que variam de 2 a 5 mm de diâmetro.

O período ninfal compreende provavelmente cinco instares, e a mudança de tegumento (ecdise) acontece sem que seja observada a exúvia descartada.

Ninfas e adultos são de hábitos subterrâneos. Vivem entre as raízes das plantas, e são mais facilmente encontrados nas camadas de profundidade de 5 a 40 cm. Têm preferência por raízes novas, o que pode ser explicado pelo alto conteúdo de água e nutrientes e facilidade mecânica para sugar.

As ninfas, não entram em contato com o meio exterior, e quando retiradas do solo são muito susceptíveis à exposição dos raios solares, logo morrendo, devido à dessecação do seu tegumento. Quando molestadas, ficam imóveis parecendo estar mortas.

O peso de uma ninfa do quinto estágio é aproximadamente de 21,0 mg, apresentando medidas de comprimento máximo de 5,8 mm, mínimo de 4,3 mm e largura máxima de 3,8 mm e mínima de 2,6 mm.

A duração do período ninfal é em média 144,59 dias, com duração mínima de 114 e máxima de 176 dias.

O peso de um indivíduo adulto é aproximadamente de 22,0 mg, apresentando medidas de comprimento máximo de 7,1 mm, mínimo de 5,3 mm e largura máxima de 4,2 mm e mínima de 3,0 mm.

A longevidade dos adultos é em média 164,97 dias, com duração mínima de 104 e máxima de 196 dias. O período de pré-oviposição é em média 18,2 dias, com duração mínima de 11 e máxima de 24 dias. O período de oviposição dura em média 84,1 dias, com duração mínima de 37 e máxima de 112 dias. O tempo de desenvolvimento de ovo a adulto é em média 170,68 dias, com duração mínima de 136 e máxima de 210 dias.

### **Dinâmica populacional de *A. brachiariae* relacionada ao balanço hídrico**

Comparando-se a coleta de ninfas e adultos de *A. brachiariae* ao balanço hídrico da região de Rondonópolis, verifica-se um padrão de distribuição estacional relativamente semelhante, de um ano para outro, estando aparentemente sincronizado com o mesmo, coletando-se maior número de ninfas e adultos a uma profundidade menor, no período de excedente hídrico, e menor número de ninfas e adultos, no período com déficit de umidade no solo na mesma profundidade (Figuras 1 e 2).

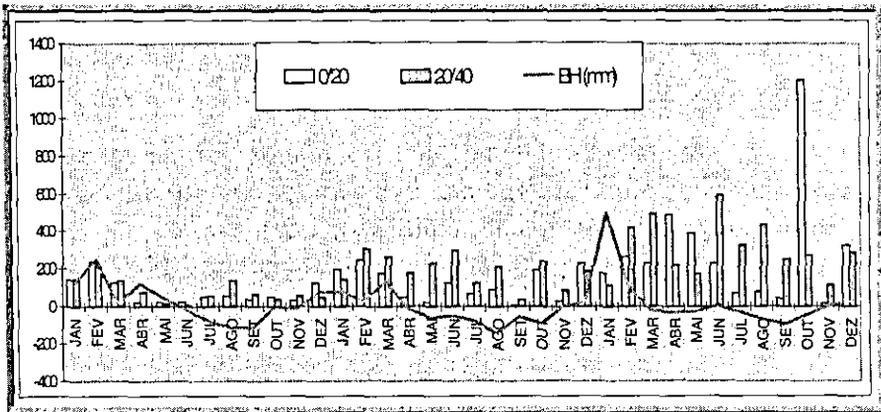


FIG. 1. Distribuição mensal conjunta do balanço hídrico do solo (curva) e número de ninfas coletadas (barra) nas camadas de 0,0 a 20,0 cm e 20,0 a 40,0 cm de profundidade, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 1997

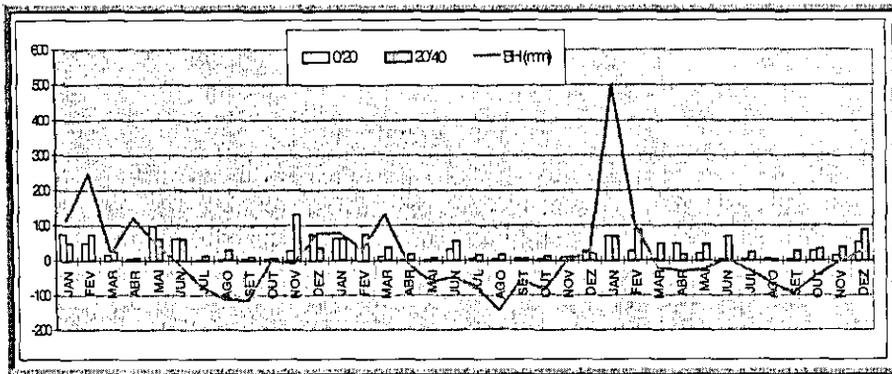


FIG. 2. Distribuição mensal conjunta do balanço hídrico do solo (curva) e número de adultos coletados (barra) nas camadas de 0,0 a 20,0 cm e 20,0 a 40,0 cm de profundidade, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 1997

Dos resultados obtidos nas Tabelas 2 e 3, quando se comparam as duas camadas de profundidade, pode-se observar que tanto as ninfas como os adultos de *A. brachiariae*, independente de a coleta ser realizada na época de deficiência ou de excedente hídrico, estão mais concentrados na camada de 20,0 a 40,0 cm.

Com relação à densidade populacional, quando se comparam as coletas realizadas nas duas épocas, independentemente da camada de profundidade, as ninfas são encontradas em maiores concentrações na época de deficiência hídrica no solo, 7104/12915 (55,0%) enquanto que os adultos são encontrados em maiores concentrações na época de excedente hídrico no solo, 1463/2318 (63,11%).

**TABELA 2.** Comparação da densidade populacional de ninfas de *A. brachiariae*, em dois conjuntos de profundidades conforme períodos de deficiência e excedente hídrico no solo, compreendido entre janeiro/95 a dezembro/97

	Profundidade (cm)	20,0 a 40,0	40,0 a 60,0	Total
		20,0 a 40,0	40,0 a 60,0	Ninfas
Déficit hídrico	-1124 mm	3272	3832	7104
Excedente hídrico	+1529 mm	2621	3190	5811
Total		5893	7022	12915

**TABELA 3.** Comparação da densidade populacional de adultos de *A. brachiariae* em dois conjuntos de profundidades conforme períodos de deficiência e excedente hídrico, compreendido entre janeiro/95 a dezembro/97

	Profundidade (cm)	20,0 a 40,0	40,0 a 60,0	Total
		20,0 a 40,0	40,0 a 60,0	Adultos
Déficit hídrico	-1124 mm	268	587	855
Excedente hídrico	+1529 mm	638	825	1463
Total		906	1412	2318

Portanto, ninfas e adultos têm sua flutuação populacional influenciada pelo balanço hídrico do solo. O maior número de ninfas e adultos coletados no período com deficiência hídrica no solo na profundidade de 20,0 a 40,0 cm, sugere ser uma estratégia de sobrevivência deste inseto. A capacidade de movimentação vertical dos indivíduos no solo, em condições climáticas com deficiência hídrica elevada, permite que ele evite condições adversas de demanda hídrica aprofundando-se no mesmo.

### Número de gerações de *A. brachiariae* relacionadas aos períodos de excedente e déficit hídrico

Na Tabela 4, observa-se a distribuição estacional das gerações de *A. brachiariae* ao longo do ano em pastagem de *Brachiaria decumbens*, relacionada aos períodos de excedente e déficit hídrico no solo.

Os ovos depositados pelas fêmeas nos meses de janeiro a maio têm pico de população em fevereiro, e originam os adultos da primeira geração entre maio a outubro, com pico populacional em junho. Os ovos depositados entre junho e novembro, com pico populacional em agosto originam a segunda geração de adultos entre os meses de novembro a abril, com pico populacional em janeiro.

TABELA 4. Distribuição estacional das gerações de *A. brachiariae* observadas ao longo do ano em pastagem de *B. decumbens*

Primeira	Ovos depositados de janeiro a maio (Pico em fevereiro)	Originam adultos de maio a outubro (Pico em junho)	Sem revoada
Segunda	Ovos depositados de junho a novembro (Pico em agosto)	Originam adultos de novembro a abril (Pico em janeiro)	Com revoada

Os indivíduos da primeira geração tornam-se adultos no período de déficit hídrico no solo, na época seca. Nesta ocasião não realizam revoadas, aprofundando-se no perfil do solo.

Ao contrário, os indivíduos da segunda geração tornam-se adultos no período de excedente hídrico. É neste período que acontecem as revoadas para dispersão, que são iniciadas com as primeiras chuvas de outubro e finalizadas com as últimas chuvas de maio.

Em ambas as gerações o acasalamento se dá no interior do solo, o que reforça a idéia que os vôos ocorrem somente para dispersão durante o período chuvoso.

### **Dispersão de *A. brachiariae***

No campo observa-se que as revoadas estão ligadas geralmente ao tempo nublado e à pluviosidade, iniciando-se em outubro, com as primeiras chuvas e estendendo-se até meados de maio. Após esse período, esse comportamento não é observado.

A distância máxima que os adultos podem voar, após sua saída do solo, não é conhecida. Geralmente limitam-se a vôos de baixa altitude (0,5 a 5,0 m de altura) e curtas distâncias (47,4 a 95,1 m).

Durante a revoada, desde a saída do solo até a chegada numa nova área, não ocorre cópula, sugerindo que o vôo destina-se à dispersão dos adultos.

### **Considerações finais**

Analisando a distribuição e densidade populacional de ninfas e adultos do percevejo castanho *A. brachiariae*, pode-se dizer que:

- Este percevejo é capaz de resistir durante um longo período as condições desfavoráveis do meio ambiente, como déficit de umidade no solo de -143 mm e excedente de +501 mm, variações da temperatura do solo entre 19,0°C a 46,7°C e da precipitação mensal (0,0 mm a 629,0 mm).

- ♦ Para o seu monitoramento, as amostragens deverão ser mensais, retirando-se amostras de solo de 20x10x20 cm (comprimento x largura x profundidade), passando-as em peneira de 0,84 mm (ABNT N° 20) e procedendo a contagem de ninfas e adultos. As contagens podem ser classificadas nos seguintes níveis de infestação: baixo (< 25 indivíduos/amostra), médio (25 a 50 indivíduos/amostra), alto (50 a 75 indivíduos/amostra), e altíssimo (> 75 indivíduos/amostra).
- ♦ Medidas de controle (cultural, químico ou biológico) para reduzir a população, poderão ser mais eficazes no mês de dezembro, quando a população de ninfas e adultos é maior na camada menos profunda, entre 0,0 a 20,0 cm.

## **Painel: influências do manejo do solo e práticas culturais sobre pragas de solo**

*Coordenadora: Clara Beatriz Hoffmann-Campo*

### **Influência do manejo de solo e de plantas sobre corós rizófagos, em trigo**

*JOSE ROBERTO SALVADORI. Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS, Brasil*

#### **Introdução**

Práticas de manejo de solo e de plantas, que visam a evitar ou a minimizar danos de pragas agrícolas, são denominadas genericamente de métodos culturais de controle. Essas práticas baseiam-se em conhecimentos bioecológicos dos organismos envolvidos (pragas e plantas) e em características de máquinas e equipamentos empregados e respectivos tipos de “trabalho” que realizam no solo. Em plantas de lavoura, os métodos culturais de controle de pragas englobam: a) manejo de solo (aração, gradagem, cultivo mínimo, plantio direto etc.) e b) manejo de plantas (rotação de culturas/cultivares, época de semeadura, ciclo, destruição e preservação de restos culturais etc.). A intensidade do impacto das

práticas culturais é resultado do potencial destas em afetar diretamente as pragas (reprodução, desenvolvimento, sobrevivência etc.) e o seu ambiente (solo, alimento, inimigos naturais etc.).

Os corós rizófagos (Coleoptera, Melolonthidae) representam, atualmente, um dos mais importantes grupos de pragas de solo em trigo e em culturas graníferas do Sul do Brasil. São várias espécies nativas, cuja ocorrência e expressão econômica variam conforme a região e segundo o sistema de produção empregado. Algumas são conhecidas de longa data e outras foram identificadas mais recentemente. Têm em comum o fato de danificarem diversas culturas plantadas em sucessão, o que decorre do ciclo biológico relativamente longo e do comportamento de polifagia.

### Principais espécies de corós

A incidência de larvas escarabeiformes ou melolontóides (corós) alimentando-se de raízes de trigo, no Brasil, tem sido citada desde meados do século passado. Durante muitos anos, a principal espécie associada a trigo foi *Diloboderus abderus* Sturm, 1826 (BERTELS, 1970; CORSEUIL, 1958; GUERRA et al., 1976). A partir dos anos 80, cresceu a importância de corós como pragas de trigo. Em 1982, GASSEN et al. (1984) registraram a ocorrência de *Phytalus sanctipauli* Blanchard causando perdas em lavouras de trigo, de cevada, de milho e de soja no planalto do Rio Grande do Sul. Mais recentemente, foi registrada a ocorrência de danos ocasionais causados pelo coró-da-soja *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) na cultura de trigo, no Paraná (OLIVEIRA & HOFFMAN-CAMPO, 1993; SANTOS, 1992), e de danos severos causados pelo coró *Liogenys* sp., em Mato Grosso do Sul (ÁVILA & RUMIATTO, 1997). No Rio Grande do Sul, foi descrita a ocorrência de uma nova espécie de coró (*Phyllophaga triticophaga* Morón & Salvadori, 1998), denominada comumente coró-do-trigo (MORÓN & SALVADORI, 1998).

Atualmente, o coró-das-pastagens (*D. abderus*) e o coró-do-trigo (*P. triticophaga*) são consideradas as principais espécies de corós-praga

da cultura de trigo no Brasil (SALVADORI, 2000b). Ambas são polífagas e estão adaptadas aos sistemas de produção, de manejo do solo e de sucessão de culturas e às condições climáticas do Sul do país.

*D. abderus* tem ciclo anual e sua fase de maior capacidade de consumo (3º ínstar larval) coincide com o ciclo do trigo e de outros cereais de inverno (cevada, aveia, centeio etc.); constrói galerias no solo, vive à profundidade média de 20 cm, necessita de palha para nidificação e alimentação de larvas logo após a eclosão e sua ocorrência está associada ao sistema plantio direto (GASSEN, 1993; SALVADORI, 1997b; SILVA, 1997).

*P. triticiphaga* apresenta ciclo biológico de dois anos e o 3º ínstar larval também coincide com a época de cultivo de cereais de inverno; vive muito próximo à rizosfera, em média a 10 cm de profundidade; não constrói galerias, não necessita de palha e não está associado ao sistema plantio direto (SALVADORI, 1997b; 2000a).

## Práticas culturais no controle de corós

### 1. Aração e gradagem

O chamado preparo convencional de solo (SPC) consta, geralmente, de uma aração e de uma ou mais gradagens. Essa prática é a mais citada como estratégia para controle de corós e de outras pragas de solo nas publicações especializadas (BERTELS, 1970; CORSEUIL, 1958; GALLO et al., 1988). No entanto, atualmente, soa como anacronismo e afronta aos adeptos do sistema plantio direto (SPD), no qual não é recomendada para controle de corós.

O impacto do SPC, com revolvimento mais ou menos intenso de solo, sobre as pragas de solo depende de características específicas da praga e da própria prática. Pragas residentes, de longo ciclo biológico, de limitada capacidade de deslocamento e migração e pouco dependentes de hospedeiros específicos para colonizarem o solo e nele se manterem, como é o caso de corós, tendem a ser prejudicadas pelo SPC. A profundidade dos insetos no perfil do solo

no momento da operação também pode determinar o grau de influência desta última. A profundidade em que os insetos se encontram, por sua vez, depende do comportamento da espécie, da fase biológica e da umidade e da temperatura do solo. A fase biológica também determina a maior ou menor possibilidade e velocidade de o inseto retornar ao interior do solo, quando desalojado pelo preparo deste. De modo geral, corós buscam posições mais profundas no solo em condições de escassez de umidade e de baixa temperatura, bem como para empupar. A época de ocorrência e a duração de fases imóveis (ovos e pupas) e pouco móveis (corós pequenos, pré-pupas e adultos imaturos) variam conforme a espécie de coró. Quanto maior o peso do conjunto trator-implemento, a profundidade de operação no solo, o número de operações e a inversão das camadas do solo, maior é o efeito do preparo de solo sobre a população de insetos.

A mortalidade de corós no SPC é resultante de dano direto de implementos agrícolas, da compactação do solo pelas rodas do trator e da exposição dos insetos à insolação, à desidratação e a predadores, especialmente aves. Diversos trabalhos de avaliação do impacto do preparo de solo sobre a população de corós têm apontado resultados variáveis, que vão desde sem efeito até a mortalidade superior a 70 % (ÁVILA, 1992; 1997; ÁVILA et al., 1991; GASSEN et al., 1984; SALVADORI, 1989; 1997a; SILVA et al., 1995). Essa variação é, provavelmente, resultado das condições específicas de cada trabalho. A eficiência de controle, ou seja, o potencial da prática em reduzir a população de corós a nível abaixo daquele capaz de causar dano econômico depende, basicamente, da mortalidade causada e do grau de infestação.

Práticas de preparo de solo também podem ser usadas em associação com inseticidas (tratamento de sementes, granulados no sulco de semeadura ou pulverização em área total na superfície do solo) para obter maior eficiência no controle de corós em trigo (ÁVILA, 1992; 1997; SALVADORI, 1989; 1997a; SILVA et al., 1995).

## 2. Plantio direto

O plantio direto, mais do que simplesmente a semeadura com o revolvimento de solo apenas na linha onde as sementes são colocadas, é um sistema que também implica rotação de culturas e produção e manutenção de restos culturais (palha ou resteva) na superfície do solo. O SPD pode afetar as populações de pragas de solo de diversas maneiras: a) facilitando o crescimento populacional pela não perturbação do ambiente, b) diminuindo significativamente a mortalidade decorrente do efeito direto de equipamentos rompedores de solo sobre os insetos, c) alterando as condições microclimáticas, principalmente manutenção de umidade e regulação da temperatura do solo e, indiretamente, d) aumentando a diversidade de espécies da fauna de solo, inclusive de inimigos naturais de pragas.

Embora o SPD possa afetar negativamente algumas pragas de solo, como a broca-colo (*Elasmopalpus lignosellus* - Lepidoptera, Pyralidae) (BIANCO, 1985), pragas como os corós tendem a ser beneficiadas. Diversos autores confirmam essa tendência para os corós-praga, como *D. abderus* e *P. triticoaphaga* (GASSEN, 1993; SALVADORI, 1997b; 2000a; 2000b; SILVA, 1997; SILVA et al., 1994; 1995; 1996b), e para corós considerados não pragas, como *Bothynus* sp. e *Cyclocephala flavipennis* (GASSEN, 1993).

Considerando a importância do SPD para a conservação do solo e para sustentabilidade do negócio agrícola, o grande desafio que se apresenta é manejar os corós-praga sem retroceder ao sistema convencional de preparo de solo. Nesse particular, o manejo integrado de corós em cereais de inverno em plantio direto tem viabilizado esse objetivo (SALVADORI, 1997b).

## 3. Rotação de Culturas

O comportamento polifágico dos corós limita muito o uso da rotação de culturas como método de controle. Há certas culturas, porém, que sofrem menos danos que outras ante o ataque de corós em

igualdade de condições. Plantas de aveia preta podem ser mais tolerantes a corós que as de trigo, em virtude do seu sistema radicular mais desenvolvido. Linho e aveia preta apresentaram menor resposta em rendimento de grãos do que trigo, quando ambos foram submetidos a tratamento de sementes com inseticidas para controle de *D. abderus* (SILVA, 1992).

Em plantas cultivadas com pequena ou nenhuma expectativa de retorno financeiro imediato, como culturas usadas para proteção de solo contra a erosão, para produção de palha em SPD, para alimentação animal, para adubação verde ou para descompactação de solo, tolera-se maior nível populacional e, em consequência, maiores danos de corós.

No caso específico de *P. triticophaga*, que, em decorrência do ciclo biológico de dois anos, causa danos em anos alternados, o uso da área pode ser planejado para minimizar danos, como, por exemplo, produzindo grãos no ano com menor risco e palha, pasto, adubo verde etc. no ano mais sujeito ao ataque de coró.

O emprego de culturas que exercem efeito negativo sobre a biologia e a sobrevivência de larvas pequenas de *P. cuyabana*, como *Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*, é mencionado por OLIVEIRA et al. (1997), como método de redução populacional da praga.

#### 4. Época de semeadura

Em situações nas quais clima e sistema de sucessão de culturas empregado proporcionam flexibilidade de época de semeadura, é possível buscar o escape ao ataque ou minimizar os danos de pragas.

No caso de cereais de inverno no Sul do país, essa possibilidade é restrita. Por exemplo: retardar a semeadura de trigo, para que fique sujeito ao ataque de corós durante menor período de tempo, pode diminuir o potencial de rendimento da cultura e aumentar o risco da atividade (doenças etc.).

Uma possibilidade concreta é retardar a semeadura de culturas de verão (milho, soja), iniciando-a somente quando o coró-do-trigo e o coró-das-pastagens já cessaram a alimentação e/ou passaram à fase de pupa (SALVADORI, 1997b; SILVA, 1995; 1997). Isso foi comprovado experimentalmente por SILVA et al. (1996a), na cultura de milho, quando o retardamento da semeadura de setembro para outubro foi suficiente para escapar de danos de *D. abderus*.

## 5. Restos culturais

No caso específico de *D. abderus*, que necessita de palha ou restos culturais para nidificação e alimentação de larvas de 1º e 2º ínstars, a disponibilidade desse material influencia no estabelecimento e no crescimento populacional da espécie.

SILVA et al. (1994; 1996b) demonstraram que a maior disponibilidade de palha em SPD no período de oviposição de *D. abderus* depende do sistema de sucessão de culturas empregado e determina maior número de fêmeas, de galerias e de ovos no solo.

## Referências bibliográficas

ÁVILA, C.J. Efeitos de inseticidas, em tratamentos de sementes, visando o controle do "coró" (Coleoptera: Scarabaeidae-Melolonthinae), em trigo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 8., 1992, Londrina. **Resultados de pesquisa com trigo - 1991**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1992. p.120-125. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 54).

ÁVILA, C.J. Ocorrência, danos e controle do coró (Coleoptera: Scarabaeidae-Melolonthinae), no Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DO SOLO, 4., 1993, Passo Fundo. **Anais e ata...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT / SEB, 1997. p.57-64.

ÁVILA, C.J.; PÍPOLO, A.E.; RUMIATTO, M. Controle químico-cultural do "coró" (Coleoptera: Scarabaeidae-Melolonthinae), em trigo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 7., 1991, Curitiba. **Resultados de pesquisa**

com trigo - 1990. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1991. p.146-156. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 47).

ÁVILA, C.J.; RUMIATTO, M. Controle químico cultural do "coró" *Liogenys* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae), em trigo (*Triticum aestivum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador. **Resumos...** Salvador: SBE, 1997. p.309.

BERTELS, A. Pragas do trigo no campo e seu combate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronômica, Brasília, v.5, n.3, p.81-89, 1970.

BIANCO, R. Ocorrência de pragas no plantio direto x convencional. In: FANCELLI, A.L. **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.183-193.

CORSEUIL, E. Pragas do trigo. **Boletim da Escola Técnica de Viamão**, v.2, n.4, p.51-57, 1958.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI-FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. 2ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GASSEN, D.N. Corós associados ao sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT/FUNDACEP FECOTRIGO / Fundação ABC / Aldeia Norte, 1993. p.141-149.

GASSEN, D.N.; BLANCO, J.P.; SANTOS, D.C. Observações sobre controle de *Phytalus sanctipauli* (Col., Melolonthidae), coró do trigo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Resultados de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo**. Passo Fundo, 1984. p.120-127.

GUERRA, M.S.; LOECK, A.E.; RUDIGER, W.H. Levantamento das pragas de solo da região tritícola do Rio Grande do Sul. **Divulgação Agronômica**, v.40, p.1-5, 1976.

MORÓN, M.A.; SALVADORI, J.R. Description of the adult and third-stage larva of a new species of *Phyllophaga* Harris from Southern Brazil (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae). **The Coleopterists Bulletin**, v.52, n.4, p.369-377, 1998.

OLIVEIRA, L.J.; GARCIA, M.A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SOSA-GOMEZ, D.R.; FARIAS, J.R.B.; CORSO, I.C. **Coró-da-soja *Phyllophaga cuyabana***. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 30p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 20).

OLIVEIRA, L.J.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Flutuação populacional e comportamento de larvas de escarabeídeos em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Resultados de pesquisa de soja 1989/90**. Londrina, 1993. p.46-47. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 58).

SALVADORI, J.R. **Coró-do-trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000a. 56p. (Embrapa Trigo. Documentos, 17).

SALVADORI, J.R. Efeito de tratamentos químico-culturais sobre larvas de *Phytallus sanctipauli* (Col., Scarabaeidae) em trigo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 2., 1989, Londrina. **Ata...** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1989. p.33.

SALVADORI, J.R. Efeito dos métodos de controle químico e de manejo de solo sobre *Phyllophaga* sp. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 6., 1997, Santa Maria. **Anais e ata...** Santa Maria: UFSM, 1997a. p.163-165.

SALVADORI, J.R. **Manejo de corós em cereais de inverno**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997b. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Comunicado Técnico, 3).

SALVADORI, J.R. Pragas de trigo no Brasil. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D. da; CASTIGLIONI, E. (Org.). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM-CCR-DFS, 2000b. Cap. 11, p.155-167.

SANTOS, B. Bioecologia de *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917]. 1992. 111 f. (Tese) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SILVA, M.T.B. da. Aspectos biológicos, danos e controle de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto. 1995. 76 f. (Tese) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SILVA, M.T.B. da. Aspectos biológicos, danos e controle de *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826). In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DO SOLO, 4., 1993, Passo Fundo. Anais e ata... Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT / SEB, 1997. p.65-74.

SILVA, M.T.B. da. Manejo de insetos no plantio direto no Rio Grande do Sul. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE SIEMBRA DIRECTA, 1.; JORNADAS BINACIONALES DE CERO LABRANZA, 2., 1992, Villa Giardino, Córdoba, Argentina. Trabajos presentados... [S.l.]: Asociacion Uruguay Pro Siembra Directa, 1992., p.80-98.

SILVA, M.T.B. da; KLEIN, V.A.; REINERT, D.J. Controle de larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) por sistemas de manejo de solos em trigo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Viçosa, v.24, n.2, p.227-232, 1995.

SILVA, M.T.B. da; KLEIN, V.A.; LINK, D.; REINERT, D.J. Influência de sistemas de manejo de solos na oviposição de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Viçosa, v.23, n.3, p.543-548, 1994.

SILVA, M.T.B. da; LINK, D.; COSTA, E.C.; TARRAGÓ, M.F.S. Efeito da época de semeadura de milho sobre os danos causados pelas larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Viçosa, v.25, n.1, p.89-94, 1996a.

SILVA, M.T.B. da; TARRAGO, M.F.S.; LINK, D.; COSTA, E.C.  
Preferência de oviposição de *Diloboderus abderus* (Sturm) por restos  
de culturas em solo com plantio direto. **Anais da Sociedade  
Entomológica do Brasil**, v.25, n.1, p.83-87, 1996b.

## **Influência do manejo do solo e práticas culturais sobre pragas de solo da cana-de-açúcar**

WILSON R. T. NOVARETTI. Laboratório ANNA, *Análises Nematológicas na  
Agricultura, Rua Francisco Prestes Maia, 100, CEP 13405-098, Piracicaba, SP,  
Brasil*

A cana-de-açúcar, como toda planta cultivada em grandes áreas, sofre o ataque de várias pragas de solo, merecendo destaque as seguintes: os cupins, o besouro *Migdolus* e os nematóides. As diferentes práticas culturais empregadas nas áreas de reforma dos canaviais, tais como: destruição mecânica ou química da soqueira, uso de adubação verde, emprego de matéria orgânica, etc, podem, dependendo do tipo, época ou modo como forem executadas prejudicar ou favorecer a população das diferentes pragas da cultura em questão.

No caso dos cupins que atacam as raízes e as touceiras da cana, a destruição mecânica do antigo canavial, por meio de arações ou gradagens reduz, substancialmente, a população destes insetos, o mesmo ocorrendo com os nematóides. Por outro lado, a destruição química desta mesma soqueira, empregando-se herbicidas, em áreas infestadas, aumenta, e muito, o nível populacional dessas pragas, potencializando os prejuízos. Com relação ao besouro *Migdolus*, além do método de eliminação das soqueiras, outro fato a ser levado em conta é a época em que ele é executado, uma vez que poderá exercer um efeito significativo de combate ou apresentar nenhuma interferência no controle.

O emprego da adubação verde, no período compreendido entre a destruição do antigo canavial e a instalação do novo (setembro a março), pode influenciar a população de algumas pragas de solo, principalmente dos nematóides parasitos de plantas. Culturas como

o amendoim, as crotalárias, a mucuna, o cravo-de-defunto, quando plantados antes da cana-de-açúcar, podem exercer efeito benéfico de controle dos nematóides, ou então, manter a população inicial nos mesmos níveis. Entretanto, plantas como o lab-lab, o feijão e algumas variedades de soja, quando cultivadas nesse período, geralmente aumentam, e de forma significativa, a população dos nematóides causadores de galhas, comprometendo a produtividade do canavial.

A adição de determinadas fontes de matéria orgânica, além de proporcionar melhorias físicas ao solo, apresenta efeito no acréscimo da produtividade do canavial, como resultado da adição de macro e micronutrientes. Além do mais, essa mesma matéria orgânica interfere na composição biológica deste solo, podendo aumentar a população de fungos, bactérias e outros microorganismos parasitos de algumas pragas de solo, como os nematóides.

A torta de filtro, sub-produto da fabricação do açúcar, é uma excelente fonte de matéria orgânica, normalmente empregada em lavouras de cana-de-açúcar. Dependendo da dosagem usada, a torta de filtro pode exercer, além de outros efeitos, um bom controle sobre os nematóides parasitos da cana-de-açúcar. Quando utilizada em dosagens comerciais, de 15 a 25 t/ha de matéria úmida, a torta de filtro, caso seja associada a um nematicida, proporciona redução de até 33% da dosagem do produto químico, com os mesmos resultados de controle.

### **Bibliografia consultada**

NOVARETTI, W.R.T. Controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zae* (Nemata: Tylenchoidea) em cana-de-açúcar com nematicidas, associados ou não à matéria orgânica. Piracicaba, 1997. 51p. Tese (Doutorado) - ESALQ/USP.

NOVARETTI, W.R.T.; NELLI, E.J. Use of nematicide and filtercane for control of nematodes attacking sugarcane in São Paulo State. *Nematologia Brasileira*, 9:175-184, 1985.

NOVARETTI, W.R.T.; CASAGRANDE, D.V.; BORTOLIN, J.R. Recomendações para o controle de cupins na cultura da cana-de-açúcar. **STAB**, 8:17-23, 1990.

NOVARETTI, W.R.T.; NELLI, E.J.; WENIG FILHO, G. Resultados preliminares do uso de *Crotalaria spectabilis* no controle de nematóides em cana-de-açúcar. **Publ. Soc. Bras. Nematologia**, 2:27-32, 1997.

NOVARETTI, W.R.T.; CARDERAN, J.O.; CARPANEZZI, A. Efeito do cultivo químico de soqueiras no controle das principais. **Nematologia Brasileira**, 15:69-81, 1991.

NOVARETTI, W.R.T.; STRABELLI, J.; CARDERAN, J.O. Influência do método de destruição da cana no controle de pragas de solo. **Relatório Anual de Pesquisas - Usina Paredão de Oriente**, 26p, 1988.

NOVARETTI, W.R.T.; CARDERAN, J.O.; STRABELLI, J.; AMORIN, E. Efeitos da utilização de composto, associado ou não a nematicidas e adubos minerais, no controle de nematóides e na produtividade da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, 10:133-144, 1986.

PERTICARRARI, J.G.; IDE, B.Y. Cultivo mínimo. In: Seminário de Tecnologia Agrônômica Copersucar, 4, Piracicaba, **Anais**, p.43-63, 1988.

## **Plataforma plantio direto: levantamento de problemas e alternativas de soluções e ações - pragas de solo em SPD**

PEDRO LUIZ DE FREITAS. *Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ e Associação de Plantio Direto no Cerrado, APDC, Brasília e Goiânia; pfreitas@cnpq.embrapa.br*

### **Plataforma Plantio Direto**

A necessidade de organização de uma plataforma tecnológica em Plantio Direto surgiu da expectativa dos diferentes setores envolvidos com o desenvolvimento do sistema em todo o país dentro do que foi denominado "cadeia da sustentabilidade da agricultura brasileira". Essa necessidade foi baseada no fato de que

o Sistema Plantio Direto (SPD) teve a adoção mais rápida e ampla que qualquer outra tecnologia na história da agricultura brasileira. Isto provocou uma defasagem de pesquisas relacionadas aos problemas de segunda geração do sistema, os quais, a exemplo do ocorrido nos anos 80, têm provocado alguns retornos ao Plantio Convencional. Baseou-se também na percepção de que deveria haver uma maior proximidade entre a pesquisa e os produtores, atendendo mais rapidamente as suas demandas.

O envolvimento do produtor na determinação de prioridades de pesquisa proporciona um claro e eficiente foco econômico, possibilitando a todos os atores do agronegócio o envolvimento em um esforço de integração tecnológica resultando no fortalecimento das ações cooperativas da pesquisa e da difusão. Essa parceria inclui a instalação de trabalhos de pesquisa e de validação em fazendas com o apoio direto dos produtores, através de suas organizações (Clubes Amigos da Terra - CATs, cooperativas, associações, fundações, etc.), proporcionando redução de custos e maior eficiência na execução e disseminação de resultados.

O Projeto Plataforma Plantio Direto foi proposto em 1998 pela FEBRAPDP, com suporte financeiro do PADCT/CNPq/MCT, administrativo da FUNAPE e logístico da APDC. Sua execução ficou sob a responsabilidade das várias unidades da Embrapa, com a efetiva participação de instituições de pesquisa, ensino, assistência técnica e extensão rural, e de organizações, públicas e privadas. O objetivo do projeto foi o de preparar as bases para a melhoria da eficiência e da eficácia do SPD, contribuindo decisivamente para uma agricultura sustentável em termos ambientais, competitiva em termos econômicos e eqüitativa em termos sociais, aproximando a agricultura comercial da legislação ambiental, das águas e da terra.

A contribuição ímpar da Plataforma Plantio Direto se faz sentir por meio da análise dos problemas levantados, das soluções e ações propostas e pela ampla prospecção das referências tecnológicas. Permite assim indicar os caminhos para a formulação de projetos

cooperativos, entender melhor os caminhos de difusão do conhecimento tecnológico e, finalmente, conhecendo-se as vantagens do SPD, identificar as formas e mecanismos de estímulo a sua adoção, visando o desenvolvimento seguro do sistema em direção a uma agricultura verdadeiramente sustentável.

A página da Plataforma Plantio Direto, pela qual são disponibilizadas as informações do banco de dados construído durante o projeto, constitui uma poderosa ferramenta para a orientação do direcionamento de ações cooperativas de pesquisa e desenvolvimento, capacitação e difusão, e, por fim, a conscientização de produtores e da sociedade em geral sobre práticas e os benefícios do sistema. Permite, assim, a formulação de projetos e propostas que atendam, objetivamente, aos problemas levantados, em geral e aos gargalos encontrados pelos produtores onde existe deficiência de conhecimento.

## **Sistema Plantio Direto**

O SPD compreende um conjunto de técnicas integradas que visam melhorar as condições ambientais (água-solo-clima) para explorar da melhor forma possível o potencial genético de produção das culturas em condições tropicais e subtropicais, respeitando três requisitos mínimos: i) o não revolvimento do solo; ii) a rotação de culturas (diversidade de biomassa vegetal, diversificando a biota do solo); e, iii) o uso de culturas de cobertura para formação de palhada (proteção do solo contra sol, chuva e ventos, conservando água), associada ao manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.

## **Levantamento de problemas e alternativas de soluções e ações**

Com o objetivo de identificar tendências tecnológicas e limitações ocorrentes, bem como estimular o relacionamento entre os diferentes interessados para a formação de parcerias em torno de ações cooperativas, foi realizado um levantamento de problemas e alternativas de soluções e ações. O trabalho foi baseado na

aplicação de Diagnósticos Rápidos Participativos e de Reuniões Regionais, contando com a participação direta e indireta de mais de 1300 produtores rurais e 800 técnicos (**Plataforma Plantio Direto**: <http://www.embrapa.br/plantiodireto>).

As demandas mais importantes levantadas junto aos produtores, e a respectiva pontuação, foram:

- |   |      |
|---|------|
| a) Manejo integrado de pragas .....   | 9836 |
| b) Alto custo de investimento (máquinas e equipamentos) e de produção (insumos) .....               | 9713 |
| c) Falta de crédito rural acessível e de política de incentivos específica (adotantes do SPD) ..... | 8478 |
| d) Dificuldade de formação e manejo da palhada .....  | 7963 |
| e) Manejo integrado de plantas invasoras ou indicadoras .....                                       | 6028 |
| f) Adensamento / compactação do solo .....  | 5295 |

**Especificamente relacionado ao manejo integrado de pragas, os produtores indicaram** as necessidades de pesquisa e de desenvolvimento incluindo: cultivares mais resistentes às principais pragas; inimigos naturais para o controle de pragas - controle biológico; novos métodos e níveis de controle; uso de sal, uso de transgênicos, quando regularizado; e, impacto do controle de pragas com aplicação de inseticidas junto a dessecação. Especificamente relacionado ao controle de pragas de solo (7445 pontos,) produtores das Regiões Brasil Central e Leste sugerem: a) a busca de orientação da pesquisa para encontrar a melhor técnica de manejo integrado de pragas, de forma regionalizada; b) o intercâmbio com técnicos, pesquisadores e outros produtores; c) a capacitação de mão-de-obra; d) a difusão da necessidade de acompanhamento técnico; e, e) a implantação de barreiras sanitárias, quando cabível. Igualmente é sugerida a verificação em campo da eficiência do revolvimento do solo, fazendo testes em pequenas áreas antes do revolvimento em toda a área infestada.

Assim, produtores e técnicos poderão ser convencidos da não necessidade de sair do sistema para o controle efetivo de pragas de solo.

## Principais pragas de solo e recomendações:

Regiões Leste e Sul: coró (*Phyllophaga* spp. e *Liogenys* spp.)

Regiões Brasil Central e Leste: cupins (*Cornitermes* spp.; *Heterotermes* spp., *Procornitermes* spp.; *Syntermes* spp., *Anoplotermus* spp.) - pesquisa e difusão sobre o controle biológico (*Beauveria* e *Metarhizium*) e do efeito de práticas culturais como a correção da acidez do solo; e, conscientização sobre a importância do controle comunitário e a liberação de uso do produto fipronil 800 WG.

Regiões Brasil Central e Leste: formigas e saúvas (*Atta* spp.) - pesquisa e difusão sobre o uso de formicidas biológicos, da eficiência do uso de formicidas químicos, e da eficiência de novas iscas, com princípio ativo similar ao produto fipronil.

Região Brasil Central: gafanhotos (*Rhammatocerus* spp.) - monitoramento sistemático das glebas e determinação, em convênio com a pesquisa, de época ideal de aplicação de defensivos, nível de dano e viabilidade do controle biológico.

Na Região Sul: grilos (*Anurogryllus* spp; *Gryllus assimilis*) - incentivar a pesquisa regionalizada

Região Leste: lagartas elasma (*Elasmopalpus lignosellus*); larvas alfinete (*Diabrotica speciosa*); e, larvas arame (*Conoderus* spp)

Regiões Brasil Central e Leste: lagartas rosca (*Agrotis* spp.) - validar e difundir as variedades mais resistentes às pragas e sugerem o desenvolvimento de inseticidas mais eficientes e com relação custo/benefício maior que os atualmente disponíveis

Regiões Brasil Central e Sul: lesmas (*Derocerus* spp.; *Limax* spp.; *Phyllocaulis* spp.) - pesquisa e difusão sobre o uso de iscas e/ou armadilhas, efeito da dessecação e o uso de uréia e sais à noite.

Todas as regiões: Percevejo castanho (*Scaptocoris castanea*) - maior volume de pesquisa com relação ao controle químico, cultural e biológico, enfatizando a biologia do inseto, além da necessidade de realizar campanhas de conscientização e dias de campo

Regiões Leste e Sul: tamanduá - bicudo da soja (*Sternechus subsignatus*) - a) difundir programas mais adequados de controle da praga, através de ações de capacitação e treinamento no manejo integrado; b) desenvolver ações de pesquisa regionalizada sobre a biologia do inseto (comportamento e formas de controle), incluindo a descoberta de predadores/parasitóides (controle biológico) e a viabilidade do uso de variedades mais resistentes; e, c) sugerida a verificação, em pequenas áreas infestadas, da eficiência de aração e/ou da subsolagem.

## Conclusão

O conjunto de demandas levantadas junto aos produtores com experiência em SPD indica a necessidade de priorizar ações cooperativas entre diferentes setores visando a pesquisa, o desenvolvimento, a difusão, a adaptação e a validação de tecnologias. Existe uma indicação clara de que, qualquer que seja a tecnologia, ela deve estar voltada a redução do custo de produção, aumentando a competitividade da atividade agrosilvipastoril. A gama de soluções apresentada pelos produtores indica também a necessidade de adaptar, validar e difundir tecnologias já utilizadas em algumas sub-regiões.

A pesquisa agropecuária brasileira tem fornecido os conhecimentos e as tecnologias necessários para a implementação do SPD. Não se trata de uma questão puramente comercial ou de modismo passageiro, mas a sobrevivência da agricultura do país e, por conseqüência, de sua sobrevivência como nação, permitindo que se continue a produzir alimentos e matérias primas, evitando os processos de erosão e de degradação dos recursos naturais.

Deve-se ter em mente que a tecnologia envolvida no SPD não é uma receita universal, mas exige adaptações locais. Várias adaptações têm sido executadas pelos próprios produtores, por iniciativa própria e isolada ou por meio da integração de esforços com pesquisadores, sempre com a importante presença da assistência técnica e da extensão rural. Como em qualquer outro campo da atividade econômica, a adoção de novas tecnologias e estratégias na agricultura requer, normalmente, maiores investimentos. Assim, para poder manter os riscos desses investimentos a níveis toleráveis, mantendo ou aumentando as possibilidades de êxito, a capacitação e profissionalização de produtores e seus colaboradores aparece como uma necessidade.

## **Painel: alternativas para manejo de pragas de solo**

*Coordenador: Amarildo Pasini*

### **Alternativas para o controle de pragas de solo com o uso de feromônios**

*JOSÉ MAURÍCIO S. BENTO<sup>1</sup>; JERSON V.C. GUEDES<sup>2</sup>; JOSÉ ROBERTO P. PARRA<sup>1</sup>.<sup>1</sup>Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa Postal 09, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ, CEP 13418-900, Piracicaba-SP, Brasil, e-mail: jmsbento@carpa.ciagri.usp.br; <sup>2</sup>Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, CEP 97119-900, Santa Maria-RS*

O uso de feromônios para pragas de solo é ainda restrito a um pequeno número de espécies. O hábito destes insetos e o seu longo ciclo de vida, dificultam sua criação em laboratório e o estudo de sua biologia. Por outro lado, durante a fase adulta, muita das espécies vêm à superfície, para encontrar o sexo oposto e dessa forma assegurar sua sobrevivência. Como boa parte dos acasalamentos é restrito a uma determinada época do ano, estes insetos, se tornam vulneráveis nesta fase da vida e, neste caso, o comportamento sexual pode ser a chave para o seu monitoramento e/ou controle. De um modo geral, quanto menor for o período de

acasalamento, maior a sua vulnerabilidade. Dados sobre o nível populacional da praga e a previsão de infestações futuras, podem também ser estimados durante este período.

## **Feromônios em pragas de solo**

Feromônio é um sinal químico (infoquímico), emitido por um organismo, para induzir um comportamento em outro indivíduo da mesma espécie. Os feromônios sexuais e o de agregação são os mais comuns em insetos. Os primeiros induzem uma resposta de atração no sexo oposto, enquanto os de agregação atraem ambos os sexos. No Brasil uma lista com as pragas de solo que têm potencial para o uso de feromônios pode ser encontrada na Tabela 1.

O solo funciona como uma barreira natural para a dispersão dos feromônios, que são compostos voláteis e necessitam de correntes de ar para serem transportados. Com isso, machos e fêmeas precisam vir à superfície ou estar próximos a ela para sincronizar estes encontros. Por esta razão, em muitas pragas de solo, os acasalamentos ocorrem em épocas específicas do ano, como no início das chuvas após uma estiagem. Neste período, ocorre uma rápida elevação da umidade do solo, em diferentes profundidades, atingindo as pupas e/ou os adultos em quiescência, e funcionando como um agente regulador deste comportamento. Dependendo do tipo de solo, volume da precipitação pluviométrica, e da distância que o adulto tem de percorrer até a superfície, o aparecimento destes adultos pode durar alguns dias ou semanas numa mesma área. Quando as populações são mais numerosas numa área, é comum este comportamento de acasalamento ser denominado "reovadas". Para outras pragas de solo, nas quais as pupas e/ou os adultos (em quiescência ou não), ocorrem em horizontes mais próximos da superfície, outros fatores abióticos além da umidade do solo, podem agir como agentes reguladores dos acasalamentos. Sendo assim, é comum observarem-se os acasalamentos em mais de um período no ano, ou ainda, durante longos períodos, numa mesma área.

TABELA 1. Pragas de solo com potencial de uso de feromônios no Brasil.

Pragas do solo	Nome vulgar	Principais hospedeiros	Estado	Distribuição no Brasil	Referência
<i>Coleoptera Melolonthidae</i>					
<i>Phyllophaga cuyabana</i>	Coró-da-soja, pão-de-galinha	Soja, milho	Uv	PR, MS, GO	Santos, 1992; Oliveira et al., 1997
<i>Phyllophaga triticophaga</i>	Coró-do-trigo, pão-de-galinha	Trigo, soja	Bi	RS, SC	Gassen, 1996; Salvadori, 1997
<i>Liogenys</i> sp.	Coró, pão-de-galinha	Milho, trigo	Uv	MS	Ávila, 1997
<i>Diloboderus abderus</i>	Coró-do-milho, pão-de-galinha	Trigo, aveia, soja, pastagens	Uv	RS, SC	Alvarado, 1989; Silva, 1995
<i>Crysmelidae</i>					
<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha ou larva-alfinete	Trigo, milho, sorgo, batata, feijão	Mv	Todo o país	Milanes & Parra, 2000; Ávila et al. 2000
<i>Ceratomya arcuatus</i>	Ceratomya	Soja, feijão, caupi	Mv	Todo o país	Vieira, 1988; Nava, 2000
<i>Curculionidae</i>					
<i>Sternechus subsignatus</i>	Tamanduá-da-soja, bicudo ou cascudo	Soja, feijão	Uv	RS, SC, PR, MS, BA	Lorini, et al. 1997; Guedes et al. 1999; Hoffmann-Campo et al. 1999.
<i>Naupactus</i> spp.	Naupactus	Citros, alfafa, macieira	Uv	SC, PR, SP	Guedes (Inf. pessoal)
<i>Hemiptera Cydnidae</i>					
<i>Scaptocoris castanea</i>	Percevejo-castanho	Pastagens, milho, soja, feijão, algodão, cana-de-açúcar	?	SP, GO, MS, MT, TO, MG	Oliveira et al. 2000
<i>Atarsocoris brachyariae</i>	Percevejo-castanho	Pastagens, milho, soja, algodão	Bv	SP, GO, MS, MT, TO, MG	Medeiros & Salles, 2000

\* Uv - univoltino; Bv - bivoltino; Mv - multivoltino; Bi- bienal

Outro aspecto importante relacionado ao estudo de feromônio em pragas de solo, refere-se ao hábito alimentar destes insetos. Neste sentido, os adultos podem ser divididos em dois grandes grupos: (i) os que não se alimentam e, (ii) os que se alimentam durante esta fase.

### **Pragas de solo que não se alimentam na fase adulta**

Insetos que não se alimentam durante a fase adulta, utilizam normalmente feromônio sexual para mediar os acasalamentos. Os adultos, para muitas destas espécies, têm vida curta. Porém, a longevidade deste adulto, pode variar de alguns dias a várias semanas, dependendo de suas reservas, adquiridas ao longo do estágio larval, como por exemplo, em muitos coleópteros. As fêmeas, muitas vezes, vivem mais tempo do que os machos e utilizam este período, para realizar a postura. Em função das fêmeas serem as responsáveis pela oviposição e isto requerer gasto de energia, são elas normalmente que produzem e emitem o feromônio sexual, cabendo aos machos, gastarem suas energias para localizá-la, daí viverem menos. Isto permite também, que as fêmeas pouco se exponham às condições adversas do ambiente e aos inimigos naturais, garantindo a reprodução da espécie. De um modo geral, o número de ovos por fêmea é reduzido (baixa fecundidade), e a disseminação para outras áreas é lenta, quando comparado a outras espécies de insetos.

### **Pragas de solo que se alimentam na fase adulta**

Insetos que se alimentam durante a fase adulta, podem utilizar feromônio sexual ou de agregação para mediar os acasalamentos. A influência da planta hospedeira no uso destes feromônios, representa um aspecto importante na comunicação destas espécies. Por se tratar de um sítio de alimentação e acasalamento, favorece a localização do sexo oposto e neste sentido regula sua reprodução. Certas espécies seqüestram ou adquirem compostos da planta hospedeira utilizando-os como feromônios ou precursores destes feromônios. Compostos químicos da planta hospedeira freqüentemente sinergizam ou aumentam a resposta dos insetos aos

feromônios. Por esta razão, muitas pragas de solo necessitam se alimentar durante a fase adulta.

O maior gasto de energia para os adultos nestas espécies, compreende, a localização da planta hospedeira e o sítio ideal para postura. Os machos normalmente ficam encarregados desta atividade. Uma vez localizada a planta ideal, os machos iniciam a alimentação e liberam um feromônio sexual ou de agregação para atrair as fêmeas para o acasalamento. Assim, as fêmeas economizam energia nesta fase, evitando uma maior exposição aos inimigos naturais e podendo posteriormente realizar a postura. A alimentação das fêmeas pode muitas vezes estar associada à necessidade de obtenção de determinados nutrientes ou compostos secundários (esteróis por exemplo) para assegurar a formação e/ou viabilidade dos ovos. Ao longo do processo de acasalamento, os machos emitem o feromônio, e outros machos também são atraídos, pois a liberação deste feromônio sugere a oportunidade de encontro com fêmeas. Entretanto, a ecologia química destas relações pode variar consideravelmente entre as espécies, e diversos fatores bióticos e abióticos podem estar envolvidos, dificultando a elaboração de um comportamento padrão. De um modo geral, neste grupo de insetos, a duração do estágio adulto é mais longa, a fecundidade da fêmea pode ser alta e a dispersão para outras áreas é mais rápida.

### **Obtenção de feromônios em pragas de solo**

Feromônio sexual é emitido normalmente pela fêmea e o feromônio de agregação pelo macho, embora existam exceções. Feromônios sexuais, são a princípio mais fáceis de serem elucidados, pois não envolvem compostos provenientes de plantas como nos feromônios de agregação. Estudos básicos do comportamento sexual permitem determinar o sexo emissor do feromônio e presença ou não de compostos químicos da planta hospedeira. Observações adicionais das fêmeas e machos quanto à capacidade de vôo, alimentação, horário de acasalamento, local e número de indivíduos por cópula, podem auxiliar na obtenção e uso destes compostos.

Uma vez estabelecido o tipo de feromônio utilizado pela praga, procede-se à etapa de extração e isolamento destes compostos químicos. Esta fase exige alguns experimentos que podem ser realizados em campo e/ou em laboratório. Dado às dificuldades de criação destes insetos em laboratório, muitos experimentos são conduzidos diretamente no campo, durante o horário de acasalamento. Cuidados na obtenção de insetos virgens e de mesma idade fisiológica são importantes em algumas etapas. Extração do feromônio por métodos diretos (glândulas produtoras de feromônio) e indiretos (sistemas de aeração) podem ser empregadas isoladamente ou em conjunto. A confirmação da resposta biológica destes extratos naturais também deve ser feita. Os extratos são então enviados a um químico para identificação. Nesta etapa, deve haver estreita relação entre o químico e o entomologista, pois existe uma troca de informações até se descobrir a natureza dos compostos químicos. A correta identificação taxonômica da espécie que se está estudando é fundamental, pois o feromônio é específico, e não pode haver erro nesta informação. Uma vez identificados, os compostos químicos são sintetizados e podem ser confirmados e utilizados no campo.

### **Formas de utilização de feromônios em pragas de solo**

Independentemente da estratégia a ser utilizada com um feromônio, seu potencial de uso, no manejo integrado de pragas de solo é extremamente valioso e pode tornar o monitoramento e controle destas pragas muito mais eficientes (Bento, 2001). Estabelecendo-se um número adequado de armadilhas por área, é possível detectarem-se, por exemplo, focos iniciais da praga, monitorar sua ocorrência ao longo do ano, e estabelecer níveis de infestação numa determinada área. Dependendo da natureza química e física do feromônio, e do seu poder de atração é possível controlar ao menos parcialmente a praga, durante o período de acasalamento, por meio de um grande número de armadilhas por área (coleta massal), reduzindo os acasalamentos e, conseqüentemente, o número de descendentes. O uso contínuo por vários anos tende a reduzir significativamente a

praga na área. Outra estratégia que pode ser utilizada, embora mais onerosa, é o método de confundimento, que consiste na liberação do feromônio em grande quantidade numa área, impedindo o encontro entre os sexos e evitando os acasalamentos.

## **Feromônios já identificados em pragas de solo que ocorrem no Brasil**

No Brasil, uma lista dos principais feromônios de pragas de solo já identificados e utilizados pode ser encontrada na Tabela 1. Dentre as espécies listadas, o feromônio sexual do besouro *Migdolus fryanus* Westwood vem sendo utilizado desde 1995, para o seu monitoramento e em alguns casos para o controle (coleta massal) na cultura da cana-de-açúcar em diversas localidades da região Centro-Sul do Brasil (Bento et al., 1992, 1993, 1995; Leal et al., 1994). O uso do feromônio do moleque-da-bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar, ainda é recente no Brasil, e embora já esteja sendo comercializado, ainda carece de mais informações de uso. Os primeiros compostos foram apresentados por Beauhaire et al. (1995). Nos lepidópteros são conhecidos os feromônios da lagarta-roscas *Agrotis ipsilon* Hufnagel (Hill et al, 1979) e da lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)(Pires et al. 1992, 1994). Estes dois últimos feromônios, embora estejam também disponíveis no mercado brasileiro, não têm demonstrado muita eficiência no campo. O motivo está relacionado a diversos fatores, mas principalmente, devido à especiação das populações encontradas no Brasil, quando comparadas aos locais (exterior) onde estes compostos foram previamente identificados. Para essas espécies novas tentativas de identificação estão sendo conduzidas com populações provenientes do Brasil.

## **Agradecimentos**

A Comissão Organizadora da VIII Reunião Pragas Solo Sul, e ao Dr. Crébio J. Ávila da Embrapa/CPAO, por algumas sugestões no texto.

TABELA 2. Pragas de solo do Brasil com feromônio sintetizado.

Pragas de solo	Nome vulgar	Hospedários	Ciclo	Distribuição no Brasil	Referência(s)
<b>Coleoptera: Cerambycidae</b>					
<i>Migdolus fryanus</i>	Migdolus	Cana-de-açúcar, café, eucalipto, amoreira, mandioca	Bi e/ou Tri	PR, SP, MS, MT	Bento et al., 1992, 1993, 1995; Arrigoni 1995; Leal et al. 1994
<b>Curculionidae</b>					
<i>Cosmopolites sordidus</i>	Moleque-da-bananeira	Banana	Mv	Todo o país	Beauhaire et al., 1995
<b>Lepidoptera: Noctuidae</b>					
<i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta-rosca	Milho, batata, hortaliças folhosas, tomate, fumo	Mv	Todo o país	Hill et al., 1979
<b>Pyralidae</b>					
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta-elasma	Milho, soja, feijão, amendoim, aveia, cevada	Mv	Todo o país	Pires et al., 1992, 1994.

\* Mv - multivoltino; Bi - bienal; Tri - trienal

## Bibliografia

ALVARADO, L. 1989. *Diloboderus abderus* (Col.: Melolonthidae). In: Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo (2: Londrina). Resumos. Londrina: EMBRAPA/CNPSoja. 52p. p.34-37.

ARRIGONI, E.D.B. 1995. Duração do ciclo biológico de *Migdolus fryanus*. In: Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo (5: Dourados). Resumos. Dourados: EMBRAPA/CPAO. 110p. p.72.

ÁVILA, C.J. 1997. Principais insetos-praga de solo que causam danos em cultivos no Mato Grosso do Sul. In: Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo (6: Santa Maria). Resumos. Santa Maria: UFSM. 183p. p.17-18.

ÁVILA, C.J.; TABAI, A.C.P.; PARRA, J.R.P. 2000. Comparação de técnicas de criação de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em dietas natural e artificial. An. Soc. Entomol. Brasil. 29(2): 219-225.

BEAUHAIRE, J.; DUCROT, P.H.; MALOSSE, C.; ROCHAT, D.; NDIEGE, I.O.; OTIENO, D.O. 1995. Identification and synthesis of sordidin, a male pheromone emitted by *Cosmopolites sordidus*. Tetrahedron Letters. 36(7): 1043-1046.

BENTO, J.M.S.; ALBINO, F.E.; DELLA LUCIA, T.M.C. & VILELA, E.F. 1992. Field trapping of *Migdolus fryanus* Westwood (Coleoptera: Cerambycidae) using natural sex pheromone. J. Chem. Ecol. 18(2): 245-251.

BENTO, J.M.S.; DELLA LUCIA, T.M.C.; FRIGHETTO, R. 1993. Male response to the natural sexual pheromone of *Migdolus fryanus* Westwood (Coleoptera: Cerambycidae) females as affected by daily climatic factors. J. Chem. Ecol. 19(10): 2347-2351.

BENTO, J.M.S.; VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C.; LEAL, W.S.; NOVARETTI, W.R.T. 1995. *Migdolus*: biologia, comportamento e controle. Bento, J.M.S. (Ed.). Salvador, 58p.

BENTO, J.M.S. 2001. Fundamentos do monitoramento, da coleta massal e do confundimento de insetos-praga. In: Feromônios de insetos: biologia, química e aplicação. Vilela, E.F. & Della Lucia, T.M.C. (eds.). Holos Editora, Ribeirão Preto. p.135-144. 206p.

GASSEN, D.N. 1996. Manejo de pragas associadas à cultura do milho. Passo Fundo: Aldeia Norte. 134p.

GUEDES, J.V.C.; SILVA, F.F.; GIORDANI, R.F.; COSTA, E.C.; FRANÇA, J.A.S.; DORNELLES, S.H.B. 1999. Comportamento de adultos do Tamanduá-da-soja *Sternechus subsignatus* (Col.: Curculionidae) na cultura da soja. In: Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo (7: Piracicaba). Resumos. Piracicaba: FEALQ. 153p. p.97-99.

HILL, A.S.; RINGS, R.W.; SWIER, S.R.; ROELOFS, W.L. 1979. Sex pheromone of the black cutworm moth *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae). J. Chem. Ecol. 5(3): 439-457.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SILVA, M.T.B.; OLIVEIRA, L.J. 1999. Aspectos biológicos e manejo integrado de *Sternechus subsignatus* na cultura da soja. Londrina: Embrapa Soja. Cruz Alta: Fundacep-Fecotrigo. 32p.

LEAL, W.S.; BENTO, J.M.S.; VILELA E.F. & DELLA LUCIA, T.M.C. 1994. Female sex pheromone of the longhorn beetle *Migdolus fryanus* Westwood: N-(2'S)-methylbutanoyl 2-methylbutylamine. Experientia. 50: 853-856.

LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; BONATO, E.R. 1997. Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja. Passo Fundo. Embrapa-CNPT. 38p.

MILANEZ, J.M.; PARRA, J.R.P. PARRA. 2000. Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório. An. Soc. Entomol. Brasil. 29(1): 23-29.

MEDEIROS, M.O.; SALES JR., O. 2000. Influence of water balance on the population dynamics of the burrowig bug, *Atarsocoris brachiariae* (Hemiptera: Cydnidae). In: International Congress of Entomology, 21. Foz do Iguaçu. Abstracts. Londrina: Embrapa Soja. vol.1. p.268.

NAVA, D.E. 2000. Bioecologia de *Cerotoma arcuatus* Olivier, 1791 (Coleoptera: Crysomelidae) e comprovação, em campo, do modelo de exigências térmicas obtido em laboratório. Piracicaba: ESALQ/USP. 72p. (Dissertação Mestrado).

OLIVEIRA, L.J. 1997. Ecologia comportamental e de interações com plantas hospedeiras em *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae) e implicações para o seu manejo em cultura da soja. Campinas: UNICAMP. 148p. (Tese Doutorado).

OLIVEIRA, L.J.; MALAGUIDO, A.B.; NUNES JR., J.; CORSO, I.C.; DE ANGELIS, S.; FARIA, L.C.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; LANTMANN, A.F. 2000. Percevejo-castanho-da-raiz em sistema de produção soja. Londrina: Embrapa Soja. 44p.

PIRES, C.S.S.; VILELA, E.F.; VIANA, P.A. & FERREIRA, J.T.B. 1992. Avaliação no campo do feromônio sexual sintético de *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae). An. Soc. Entomol. Brasil. 21: 59-68.

PIRES, C.S.S.; VILELA, E.F. & VIANA, P.A. 1994. Comportamento de fêmeas de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) associado a liberação de feromônio sexual. An. Soc. Entomol. Brasil. 23: 1-12.

SALVADORI, J.R. 1997. Ciclo biológico do Coró-do-trigo *Phyllophaga* sp. (Col.: Melolonthidae) na cultura da soja. In: Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo (6: Santa Maria). Resumos. Santa Maria; UFSM. 183p. p.128-129.

SANTOS, B. 1992. Bioecologia de *Phyllophaga cuyabana* (Moser 1918)(Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja

[*Glycine Max* (L.) Merrill, 1917]. Piracicaba: ESALQ/USP. 111p. (Dissertação Mestrado).

SILVA, M.T.B. 1995. Aspectos biológicos, danos e controle de *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto. Santa Maria: UFSM. 76p. (Dissertação Mestrado).

VIEIRA, C. 1988. Doenças e pragas do feijoeiro. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 231p.

## Uso de iscas e atraentes no manejo de pragas de solo

MAURÍCIO URSI VENTURA. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Campus Universitário, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR

### Introdução

O desenvolvimento de estratégias de manejo de insetos baseadas no comportamento pode compreender três fases. A primeira seria a observação do comportamento. Uma quantidade significativa de insetos deve ser observada, verificando a seqüência dos comportamentos e sua repetibilidade neste grupo. É bem verdade que, em muitos estudos, os comportamentos são observados em um número relativamente pequeno de indivíduos, não se quantificando a repetição dos comportamentos no grupo. Às vezes os comportamentos são também observados ao acaso, não tendo uma apreciação na profundidade necessária. Em razão disso, muitas críticas são feitas pela inobservância desses aspectos. Nota-se, entretanto, que nos últimos anos os autores tem corrigido esta atitude. Uma segunda etapa seria o entendimento evolutivo do desenvolvimento de determinado comportamento na espécie. Finalmente, pode-se tentar estabelecer estratégias para manejo considerando o que foi observado.

As táticas planejadas nesta seqüência tendem a ser mais eficientes e sustentáveis, apesar de ser possível desenvolvê-las sem a execução das duas primeiras etapas.

Particularmente nos Trópicos e em especial no Brasil, existe uma série de oportunidades de estudo. Em relação aos insetos que apresentam hábitos subterrâneos pode-se citar por exemplo o percevejo-castanho, percevejo-do-colmo, os corós, formigas, cupins, etc. Muitos aspectos do comportamento destes insetos de grande importância econômica permanecem inexplorados. Além destes, a grande biodiversidade local permite um vasto leque de opções de estudo.

A seguir, discorre-se sobre alguns aspectos no estudo de insetos de hábitos subterrâneos. Escolheu-se, como exemplo, *Diabrotica* spp., em razão da disponibilidade de estudos conduzidos em condições brasileiras (*Diabrotica speciosa*) e, comparativamente, estudos conduzidos com outras espécies na América do Norte.

## **Características dos Estudos com Insetos de Hábito Subterrâneo**

Obviamente, a observação dos comportamentos dos insetos que apresentem uma ou várias fases associadas ao solo é uma tarefa difícil. Pelo fato de se abrigarem no interior do solo, muitas vezes, os estudos tornam-se praticamente impossíveis de serem realizados.

Normalmente, também não se dispõe de tecnologias de criação desenvolvidas para estes insetos, ou quando existem, são bastante trabalhosas, onerando e dificultando os estudos.

Como consequência, torna-se difícil também isolar fatores bióticos e abióticos que afetam a biologia e o comportamento.

## **Observação Comportamental e Aplicações em Estádios "Subterrâneos"**

Alguns exemplos de estudos com observação comportamental em estádios "subterrâneos" determinaram o desenvolvimento de estratégias de controle. Um exemplo recente foram as observações da atração de larvas recém eclodidas de *Diabrotica* sp. para plântulas de milho. Posteriormente, foram extraídas, isoladas e identificadas

as substâncias atrativas. Neste caso, os insetos foram atraídos principalmente pelo CO<sub>2</sub>, oriundo do metabolismo da plântula (Bernklau & Bjostad 1998a, 1998b).

Algumas espécies de cupins também foram atraídas pelo CO<sub>2</sub>. Outras substâncias, proximamente relacionadas, também sensibilizaram os quimiorreceptores destas espécies, sendo possível sua utilização para atração. Os métodos de estudo incluem a observação e monitoramento da trilha feita pelo inseto em direção ao alimento (Bernklau & Bjostad 1998a, 1998b).

Desta forma, os estudos desenvolvidos na Universidade do Colorado possibilitaram o desenvolvimento de iscas para controle das espécies além da tecnologia de liberação controlada dos gases para confundimento. O controle é similar ao alcançado pelos inseticidas padrões.

Verifica-se, portanto que, apesar das dificuldades neste tipo de estudo, existem perspectivas viáveis de estudo e aplicações práticas.

### **Observação Comportamental em Insetos Adultos (não "subterrâneo")**

Se por um lado, as observações das fases associadas ao solo apresentam dificuldades, a observação do estágio adulto é dificultada porque, normalmente, este período é relativamente curto em relação ao ciclo total.. Por outro lado, em insetos univoltinos tem-se apenas uma oportunidade anual para observação do comportamento dos adultos.

Além das observações com larvas de *Diabrotica* spp., estudos com adultos deste gênero fez com que houvesse oportunidade de conhecimento das relações inseto - inseto e inseto - planta. Desta forma, hoje desenvolvem-se estudos visando aplicar estes conhecimentos no manejo das espécies.

Muito conhecido é o grande efeito arrestante alimentar exercido por cucurbitacinas em relação a *Diabrotica* spp. (Chamblis & Jones 1966). Populações altíssimas são verificadas associadas a plantas hospedeiras com altos teores desta substância, como, o purungo *Lagenaria vulgaris* e taiuiá *Cayaponia martiana* (Roel & Zatarin 1989, Hohmann et al. 1989). Entende-se o processo sob o ponto de vista evolutivo no qual os ancestrais das Cucurbitaceae com genes *bibi* para síntese de cucurbitacina (baixos teores) eram intensamente consumidos pelos herbívoros; mutações em Cucurbitaceae para formar genes *Bibi* tornam as cucurbitacinas tóxicas e amargas (altos teores) detendo o ataque de herbívoros; forte pressão de seleção generalizou genes *Bibi* nas cucurbitáceas; cucurbitáceas mutantes florescem na ausência do ataque de herbívoros; ancestrais mutantes de besouros da tribo Luperini desenvolvem mecanismos de detoxicação e vias de excreção para cucurbitacinas; besouros Luperini se expandem para novos nichos ecológicos desenvolvendo receptores para detectar cucurbitacinas; utilização de cucurbitacinas pelos insetos, como substâncias de defesa, sequestradas das plantas e acumuladas em altos níveis nos tecidos e hemolinfa (Metcalf & Lampman 1989).

Posteriormente se observou a atração destes insetos pelo aroma de flores de Cucurbitaceae (Metcalf & Lampman 1989). Os diferentes compostos que compõe o "bouquet" de odores destas flores foram separados e identificados (Andersen & Metcalf 1986, Andersen 1987). Assim, pôde-se estudar a atração de cada uma das espécies para as diferentes substâncias ou misturas. Verifica-se que, de maneira geral, as espécies apresentam respostas específicas (Metcalf & Metcalf 1992). No caso de *Diabrotica speciosa* (Ger.), a maior resposta ocorreu em relação ao 1,4-dimethoxybenzeno (Ventura et al. 2000) (Tabela 1) (patente requerida como modelo de utilidade pela Universidade Estadual de Londrina), substância para a qual ainda não havia sido reportada atratividade (Metcalf & Metcalf 1992). Neste caso, também se verificou que as capturas aumentaram com o aumento da dose por armadilha empregada

TABELA 1. Número médio ( $\pm$  EP) de adultos e razão sexual (fêmeas por macho) de *D. speciosa* e *C. a. tingomariana* capturados por armadilhas de cola amarelas de filme de transparência em cultura de soja após 24h (20 de março de 1997)

	<i>D. speciosa</i>	<i>C. a. tingomariana</i>
Benzyl acetone	5.0 $\pm$ 1.0 bc (1.5)	4.2 $\pm$ 2.4 ab (1.4)
Benzyl alcohol	8.7 $\pm$ 3.5 bc (1.3)	6.0 $\pm$ 1.7 ab (1.0)
Benzaldehyde	8.2 $\pm$ 3.2 bc (0.9)	7.2 $\pm$ 0.9 ab (0.9)
Cinnamyl alcohol	6.5 $\pm$ 1.1 bc (1.0)	5.0 $\pm$ 3.3 ab (0.7)
1,4-Dimethoxybenzene	108.7 $\pm$ 25.6 a (1.2)	5.7 $\pm$ 1.2 ab (1.1)
Eugenol	4.7 $\pm$ 1.1 bc (0.9)	5.7 $\pm$ 1.5 ab (0.9)
Indole	10.2 $\pm$ 3.9 bc (1.1)	5.5 $\pm$ 1.0 ab (1.0)
$\alpha$ -ionone	2.5 $\pm$ 1.5 c (1.0)	4.5 $\pm$ 1.0 ab (0.8)
$\beta$ -ionone	7.5 $\pm$ 2.4 bc (1.3)	7.7 $\pm$ 2.3 ab (1.3)
4-Methoxyphenethyl alcohol	4.5 $\pm$ 2.2 bc (1.2)	3.5 $\pm$ 1.0 ab (1.8)
Nerolidol	20.7 $\pm$ 9.4 bc (1.1)	13.2 $\pm$ 3.6 a (0.9)
Phenylacetaldehyde	11.2 $\pm$ 1.1 bc (1.2)	3.7 $\pm$ 1.3 ab (0.7)
Safrole	5.0 $\pm$ 1.2 bc (1.0)	4.5 $\pm$ 1.0 ab (0.8)
Trans-cinnamaldehyde	3.7 $\pm$ 1.8 c (2.0)	6.2 $\pm$ 2.4 ab (1.5)
1,2,4-Trimethoxybenzene	3.7 $\pm$ 1.8 c (2.0)	6.2 $\pm$ 2.4 ab (1.5)
Veratrole	7.7 $\pm$ 1.9 bc (1.1)	5.2 $\pm$ 2.8 ab (0.9)
SIC <sup>3</sup>	12.5 $\pm$ 1.4 bc (1.5)	2.2 $\pm$ 1.3 b (1.2)
TIC <sup>4</sup>	24.7 $\pm$ 2.2 b (1.2)	4.0 $\pm$ 1.5 ab (1.7)
VIP <sup>5</sup>	24.2 $\pm$ 5.4 b (1.1)	3.0 $\pm$ 1.5 ab (1.0)
Controle	3.7 $\pm$ 0.9 c (1.5)	6.2 $\pm$ 1.7 ab (0.7)

<sup>1</sup> Médias na mesma coluna com letras diferentes são significativamente diferentes baseadas no teste de Tukey ( $P < 0.05$ ),  $n = 4$ .

<sup>2</sup> Compostos isolados ou misturas foram dosados a 100 mg or 100  $\mu$ l de cada composto por armadilha.

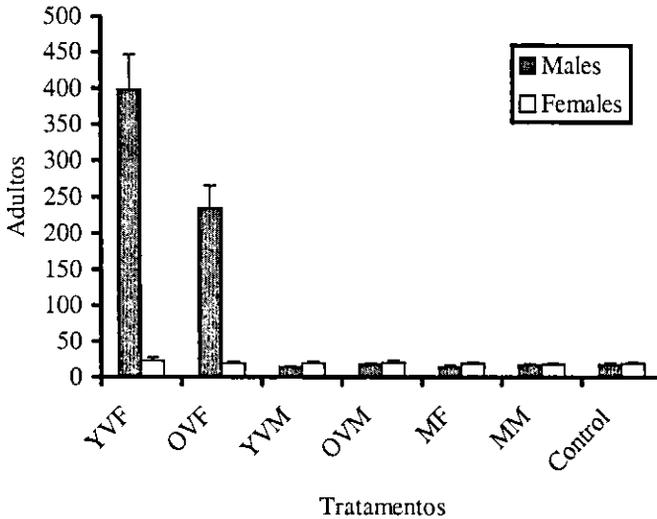
<sup>3</sup> Safrole + indole + trans-cinnamaldehyde.

<sup>4</sup> 1,2,4-Trimethoxybenzene + indole + trans-cinnamaldehyde.

<sup>5</sup> Veratrole + indole + trans-cinnamaldehyde.

(padrão de resposta dependente da dose), o que significa que a substância pode ser utilizada em armadilhas para captura massal (Ventura *et al.* 2000).

Em relação aos feromônios, recentemente se constatou que as fêmeas virgens atraem os machos confirmando o padrão geral do gênero (Ventura *et al.* 2001). A atratividade do feromônio sexual permitiu a captura de um grande número de indivíduos, o que também é um indicativo da possível utilização em estratégias de manejo da espécie (Fig. 2).



YVF = Fêmeas virgens mais jovens: 24 to 72h após a emergência dos adultos (a.a.e.)

OVF = Fêmeas virgens mais velhas: 72 to 120h a.a.e.

YVM = Machos virgens mais jovens: 24 to 72h a.a.e.

OVM = Machos virgens mais velhas: 72 to 120h a.a.e.

MF = Fêmeas copuladas

MM = Machos copulados

**FIG. 2.** Número médio  $\pm$  EP de machos e fêmeas de *D. speciosa* capturadas por armadilhas de cola amarelas em resposta a fêmeas e machos virgens de diferentes idades e machos e fêmeas copulados após 48h (19 de Outubro de 1998)

## Desenvolvimento de estratégias para manejo

Para a efetiva utilização desses conhecimentos no manejo de *Diabrotica speciosa* como praga de hábito subterrâneo, principalmente em milho e batata inglesa, estudos adicionais estão sendo conduzidos. Duas perspectivas imediatas estão sendo averiguadas. A elaboração de armadilhas contendo superfícies coloridas, arrestantes alimentares e voláteis de flores está sendo avaliada na UEL. Atualmente, a maior dificuldade reside na encapsulação dos voláteis para que se aumente o período de captura efetiva.

Também em relação as iscas, que contenham arrestantes alimentares e voláteis, os estudos vêm sendo conduzidos. Neste caso, a adesividade das iscas nas folhas e a encapsulação dos voláteis são os maiores desafios. Atualmente, programas de manejo de *D. virgifera virgifera*, *D. barberi* e *D. v. zae* são conduzidos em grandes áreas ("areawide management") utilizando as iscas com cucurbitacina (Chandler & Faust 1998).

## Literatura Citada

BERNKLAU, E.J.; BJOSTAD, L.B. Behavioral responses of first-instar western corn rootworm to carbon dioxide in a glass bead bioassay. J. Econ. Entomol. 91:444-456. 1998a.

BERNKLAU, E.J.; BJOSTAD, L.B. Re-investigation of host location by western corn rootworm larvae: CO<sub>2</sub> is the only volatile attractant. J. Econ. Entomol. 1998B. Accepted for publication 16 July 98.

CHAMBLIS O.L.; C.M. JONES. Cucurbitacins: specific insect attractants in Cucurbitacea. Scienc 153:1392-1393. 1966.

CHANDLER, L.D.; R.M. FAUST. Overview of areawide management of insects. J. Agric. Entomol. 15:319-325. 1998.

METCALF, R.L.; R.L. LAMPMAN. Chemical ecology of Cucurbitaceae. Experientia 45:240-347. 1989.

METCALF, R.L.; E.R. METCALF. Plant kairomones in insect ecology and control. Chapman and Hall, New York, 168pp. 1992.

VENTURA, M.U.; M.C. MARTINS; A. PASINI. Responses of *Diabrotica speciosa* and *Cerotoma arcuata tingomariana* (Coleoptera: Chrysomelidae) to volatile attractants. Florida Entomol. 83:403-410. 2000.

VENTURA, M.U. Males are attracted by female traps: a new perspective for management of *Diabrotica speciosa* (Ger.) (Coleoptera: Chrysomelidae) using sexual pheromone. Neotropical Entomol. 30. 2001. (no prelo).

## **Perspectivas para o uso do controle biológico por parasitóides e predadores no manejo de pragas de solo**

AYRES DE O. MENEZES JR; AMARILDO PASINI. Universidade Estadual de Londrina, Depto. de Agronomia, Caixa Postal 6001, Londrina, PR, CEP 86.051-990; ayres@uel.br

### **Introdução**

O controle de pragas de solo no Brasil tem recebido maior atenção por parte da pesquisa, principalmente após a proibição do uso de inseticidas clorados, no ano de 1985. Além deste aspecto, a adoção do sistema de plantio direto por volta da década de 70, apesar de tantos benefícios ao solo e a produção, favoreceu o aumento de algumas pragas, principalmente pela reduzida ação de máquinas agrícolas, e a modificação do nicho ecológico, devido à manutenção da palha na superfície do solo.

Ao se abordar o controle biológico de insetos de solo, verifica-se que a literatura tem dado mais ênfase ao uso de microorganismos (Klein, 1988), e nematóides, sendo estes também os agentes mais utilizados na prática (Gaugler & Kaya, 1990; Gaugler et al., 1997). Tal fato se explica por ser o solo um reservatório natural de muitos microrganismos entomopatogênicos, propiciando condições ecológicas favoráveis, como umidade e proteção contra radiação solar.

A grande diversidade de artrópodos vivendo no ambiente solo é conhecida desde os primeiros levantamentos deste tipo (Raw, 1967). Mas continua a ser objeto de estudo, em função da variedade de ecossistemas pouco estudados, especialmente na região neotropical (amazônia, cerrado, etc.). Ainda, só recentemente tem havido estudos buscando avaliar a influência de práticas agrícolas e manejo do solo sobre a fauna do solo (Gassen & Gassen, 1996; Pasini et al. 2000).

No Brasil, os principais insetos de hábito subterrâneo, prejudiciais às culturas na região sul, foram abordados por Gassen (1989), destacando que o controle deste tipo de inseto pode ser classificado como o mais difícil dentre as práticas de controle de pragas de plantas cultivadas.

No solo, as complexas relações entre os organismos são mais difíceis de serem detectadas e compreendidas e, portanto apresentam grandes lacunas. Tais limitações podem estar ligadas as dificuldades de observação dos eventos de predação ou parasitismo, metodologia de amostragem, conhecimento bioecológico das espécies de pragas e inimigos naturais, entre outras.

Apesar do conhecimento escasso e, geralmente disperso, pode-se, no entanto, relacionar um grande número de insetos capazes de atuar como predadores e parasitóides de várias fases do ciclo de vida de insetos presentes no solo; e ainda outros que agem sobre as fases de vida livre ou fora do solo, geralmente a fase adulta. Nestes dois grupos temos então, várias espécies que concorrem para o controle populacional de pragas de solo, embora possam atuar de modo aditivo (quando agem sobre fases diferentes) ou competitivo (quando atacam a mesma fase).

Desta forma, pretende-se apresentar uma relação preliminar de predadores e parasitóides associados aos insetos de solo de importância para a região sul do Brasil; bem como, de grupos de inimigos naturais que, devido aos seus hábitos, são potencialmente capazes de reduzir as populações destes mesmos insetos.

Espera-se estimular a pesquisa voltada: (a) ao maior conhecimento das relações tróficas entre insetos de solo, com o objetivo de identificar novos agentes de controle biológico; e (b) à necessidade de incluir os grupos de inimigos naturais dentro dos estudos sobre efeitos de práticas de manejo do solo.

## Parasitóides e Predadores relacionados aos principais grupos de pragas de solo

A seguir são relacionados alguns inimigos naturais de insetos pragas de solo, em alguns dos principais grupos que vem sendo citados nas reuniões anteriores sobre este tema.

### Coleoptera

#### a. Chrysomelidae

O principal representante deste grupo é a vaquinha *Diabrotica speciosa*, devido a extensão de sua ocorrência e aos danos relatados nas diferentes regiões. Existem levantamentos abordando o parasitismo de adultos em regiões do Rio Grande do Sul (Gassen et al., 1993; Heineck-Leonel & Salles, 1997) e no Paraná (Hohmann & Carvalho, 1989; Menezes Jr. et al., 1996). Com base nestes resultados observa-se uma grande variação no parasitismo em diferentes regiões e períodos do ano, bem como na espécie de parasita preponderante. Enquanto no RS o braconídeo *Centistes* atinge os maiores índices de parasitismo, na região norte do PR sua ocorrência é muito baixa, sendo substituído pelo taquinídeo *Celatoria bosqui*, com índices médios de 9 a 15%.

A ocorrência de inimigos naturais atacando ovos e larvas tem sido pouco estudada no país, restringindo-se às observações de Gassen (1993; 1996), que relata o ataque de larvas de *Dolychopodidae* às larvas de *D. speciosa*; e formigas *Pheidole* sp., entre outras, predando larvas em raízes de milho e fêmeas adultas na ocasião de postura. O mesmo autor considera que as formigas parecem ser os principais agentes de predação da vaquinha, no sul do Brasil (Gassen, 1993). Nos EUA, a formiga *Lasius neoginer* foi responsável

pela redução de até 80% da população de larvas de *Diabrotica* spp. em milho (Kirk, 1981).

#### b. Scarabaeidae

Os corós constituem-se num dos principais grupos de pragas de solo, com várias espécies daninhas aos cultivos no Brasil. A Tabela 1 apresenta vários parasitóides citados para os gêneros *Phyllophaga* e *Diloboderus*. Em relação aos predadores, no sul do Brasil, o carábideo *Selenophorus alternans* é citado como inimigo natural de larvas de *Diloboderus*; bem como adultos de *Megacephala* (Cicindelidae), este predando larvas de primeiro instar (Gassen, 1992).

No Canadá, um levantamento de 4 anos encontrou 29 espécies de predadores e parasitóides associados à *Phyllophaga anxia*; espécies de Tiphidae e Tachinidae foram os mais abundantes, embora tenham apresentado pequeno impacto sobre a população da praga (Poprawski, 1994).

Observa-se que o parasitismo pode atingir altas porcentagens, como relatam Patil & Hapase (1991), ao verificarem parasitismo de mais de 78% por *Campsomeris* sp. (Hym.: Scoliidae) sobre o coró *Leucopholis lepidophora*, que ataca as raízes de cana-de-açúcar, na Índia.

#### c. Cerambycidae

Apenas o gênero *Migdolus* apresenta representantes com atividade subterrânea. Bento (1995) revisou o conhecimento sobre o inseto, tendo citado vários agentes de controle biológico, incluindo parasitóides de adultos (Tabela 1). Como predadores, o autor registra a ação de formigas, atuando tanto sobre as larvas expostas, como sobre os adultos, mas ressalta a falta de estudos sobre esta relação.

#### d. Outras Famílias

A família Curculionidae apresenta vários insetos pragas de solo, muitos deles com parasitóides registrados no Brasil (Tabela 1). No

item 4 estão relacionados alguns dos principais parasitas de curculionídeos, que também foram revisados por Lanteri et al. (1998). Além dos grupos acima citados, representantes de outras famílias como Dasytidae (larva-angorá), Elateridae (larva-arame) e Tenebrionidae, tem sido constatados danificando algumas culturas. Na Europa são conhecidos alguns parasitóides da família Proctotrupidae (Hym.Proctotrupeoidea) que atacam elaterídeos pragas (Gauld & Bolton, 1988). Mas, nas nossas condições, constata-se uma carência de estudos básicos que permitam identificar os potenciais agentes biológicos de controle destes insetos.

### **Isoptera**

As possibilidades de controle biológico de cupins subterrâneos tem sido objeto de recente preocupação de pesquisadores norte-americanos, em vista dos grandes prejuízos e gastos com seu controle (Culliney & Grace, 2000). Os autores apontam as formigas como os mais importantes predadores de cupins, ao passo que os parasitóides teriam atuação negligenciável. Como exemplos de parasitóides, são registrados alguns gêneros de moscas da família Phoridae, associados a cupins, na Austrália (Disney & Kistner, 1999).

Em relação ao controle de cupins em florestas tropicais, Cowie *et al.* (1991) relatam a ocorrência de raças tóxicas *Bacillus thuringiensis*, em laboratório, mas sem sucesso a campo. Citam ainda nematóides controlando cupins de madeira, em café, mas são pessimistas quanto ao uso destes organismos para cupins subterrâneos.

### **Lepidoptera**

Alguns dos principais lepidópteros pragas de solo (Pyrilidae) atuam como oportunistas atingindo a cultura apenas na sua fase inicial, às vezes em função de condições climáticas passageiras (secas no caso de *Elasmopalpus*). Portanto, embora existam registros de vários parasitóides associados às lagartas (De Santis, 1980), considera-se que sua eficiência como controladores destas

populações está limitada devido ao tempo para estabelecimento de um equilíbrio (Item 6).

## **Principais grupos de artrópodos predadores de insetos de solo**

Os insetos predadores caracterizam-se, em relação ao comportamento alimentar, por apresentarem uma dieta mais diversificada, em comparação às especializações dos parasitóides. Esse fato dificulta a caracterização de um nicho exclusivo de ação dos predadores, sendo freqüente sua atuação no interior do solo, na superfície, ou mesmo na parte aérea das plantas. Além disso, os predadores podem promover a redução populacional de outros agentes de controle biológico ou mesmo danificar partes vegetais (Eubanks, 2001). Desta forma, a contribuição dos predadores para o controle de pragas de solo deve priorizar a estratégia de conservação ou incremento. O controle biológico clássico, pela introdução de predadores, deve ser analisado com muito rigor e cautela.

Uma ampla variedade de insetos pode atuar como predador, incluindo presas com hábitos subterrâneos (Hagen et al., 1976). A maior ordem de insetos, Coleoptera, é também uma das que apresenta maior diversidade de grupos associados ao solo, vários deles atuando como predadores de outros organismos. Raw (1967) cita 20 famílias de coleópteros com este hábito, mas em função da diversidade de espécies e importância como predadores, pode-se destacar as famílias Carabidae e Staphylinidae. Estudos cuidadosos como os de Coaker & Williams (1963) podem revelar uma complexa comunidade de predadores relacionados a uma única espécie (mosca da raiz do repolho); neste caso foram registrados 13 espécies de carabídeos e 9 de estafilínídeos alimentando-se das fases imaturas da praga, sendo estimada uma mortalidade de cerca de 60 % devido à predação.

Na região sul do Brasil, destaca-se entre os carabídeos, o gênero *Calosoma*, principalmente devido a alta voracidade e tamanho. Pasini (1995) estudou a biologia de *C. granulatum*, relatando que o inseto

merece mais atenção da pesquisa, pois pode contribuir para a redução de pragas como a lagarta-rosca, lagarta elasma, e lagarta-do-cartucho, dentre outras. Sua atuação, como observada por Price & Shepard (1978) para larvas de *C. sayi*, pode se dar atacando pupas de noctúdeos na superfície do solo, ou mesmo de lagartas que se dirigiam para ali empupar.

Nos casos em que o nicho ocupado pela praga no solo, não coincide com o do predador, os carabídeos podem ter pouco impacto no controle, como observou Kirk (1982) para *Diabrotica* spp. em milho, nos EUA.

Os Staphylinidae alimentam-se principalmente de larvas e adultos de formigas, bem como de larvas e pupas de dípteros, deslocando-se com rapidez no solo (Berti Filho, 1990). São considerados predadores importantes de insetos rizófagos ou de hábitos subterrâneos (Gassen, 1986). O autor observou a ocorrência de *Paederus brasiliensis* na cultura do trigo.

Os dípteros rivalizam com os coleópteros em diversidade de grupos com larvas vivendo no solo. Dentre estas, Raw (1967) cita 11 famílias com espécies de hábitos predadores. Nas nossas condições, as mais citadas têm sido Asilidae, Tabanidae e Dolichopodidae. Como representante desta última, espécies de *Condulostylus* são comumente encontrados nas lavouras de trigo, onde as larvas vivem no solo, alimentando-se de larvas de *Pantomorus* sp., *Diabrotica* sp. entre outros insetos de solo (Gassen, 1986) .

As formigas constituem-se em importante grupo de predadores, principalmente devido ao comportamento social, que favorece um maior número de indivíduos, com conseqüente impacto sobre as pragas. São efetivas no controle de larvas, pupas e adultos de insetos de solo (Berti Filho, 1990).

Nos EUA, a introdução de espécies de *Solenopsis*, tais como *S. invicta* e *S. richteri*, embora tenha contribuído para redução populacional de pragas em agroecossistemas (Charpentier et al.,

1967), trouxe, em contrapartida, diversos problemas, como casos de urticária em agricultores (Adams, 1986). As formigas também podem se alimentar de partes vegetais, ou ainda construir ninhos na base das plantas (Clifford & Meer, 1986). *S. invicta* tornou-se um importante predador de pragas de diversas culturas, sendo negativamente correlacionada com a abundância de 16 espécies de insetos fitófagos em algodão, e de 13 em soja (Eubanks, 2001). No entanto, este autor destaca que a abundância da mesma formiga foi negativamente correlacionada com 22 inimigos naturais em algodão, e 14 em soja. Recentemente, os EUA importaram uma mosca parasita (Diptera: Phoridae) do Brasil, para tentar reduzir o impacto causado pela formiga lava-pé, considerada importante praga nas plantações de soja e milho (Embrapa, 2001).

## Principais grupos de artrópodos parasitóides de insetos de solo

A maioria dos insetos parasitóides pertence às ordens Diptera e Hymenoptera. Nas duas, existem grupos adaptados, ou especializados em atacar insetos de hábitos subterrâneos, embora alguns parasitem apenas as fases de vida fora do solo.

Dentre os dípteros, destaca-se a família Tachinidae, cujos representantes são exclusivamente parasitas e, muitos estão associados à adultos de escarabeídeos, curculionídeos e crisomelídeos (Tabela 1). As moscas da família Phoridae, têm despertado interesse nos últimos anos, em função de algumas espécies atuarem como parasitas de formigas como *Atta sexdens*, *Solenopsis*, entre outras (Bragança et al., 1998; Porter et al., 1995).

A ordem Hymenoptera concentra a maioria dos parasitóides de insetos, incluindo vários grupos que atacam pragas de solo. Merecem destaque as famílias Tiphidae e Scoliidae, por atuarem sobre larvas de Scarabaeidae, como parasitas solitários externos. As vespas destas famílias são robustas (geralmente maiores que 2 cm), e apresentam adaptações para escavarem o solo em busca das

TABELA 1. Principais grupos de insetos de solo da ordem Coleoptera, e seus inimigos naturais. Menezes Jr. &amp; Pasini, 2001

Ordem	Subordem	Família	Parasitoides	Controle	Referência		
Scarabaeidae	Phyllophaga	larva	<i>Tiphia; Campsomera</i>		Berberet & Helms (1970)		
		larva	<i>Scolia</i>	idem acima			
		larva	<i>Pelecinidae</i>	idem acima			
		larva	<i>Tiphidae</i>	<i>Oliveira</i> (1997)			
		adulto	<i>Tachinidae</i>	<i>Islas</i> (1964)			
		adulto	<i>Tachinidae</i>	não identificado	2,5	<i>Oliveira</i> (1997)	
		adulto	<i>Tachinidae</i>	<i>Microphthalma; Ptilodexia; Eutrixia; Criptomeligenia</i>		Lim, et al. (1981)	
		pré-pupa	<i>Scoliidae</i>	<i>Campsomeris bistrimaculata</i>	até 96	Gassen (1993)	
		Cerambycidae	<i>Migdolus</i>	adulto	<i>Sarcophagidae</i>		Bento (1995)
				adulto	<i>Sarcodexia sternodontes; Acanthodoteca rudis; A. inornata</i>		
Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i>	larva	<i>Dolichopodidae</i>		Gassen (1986)		
		adulto	<i>Braconidae</i>	até 50	Gassen (1993)		
		adulto	<i>Tachinidae</i>	média de 9	Menezes Jr, et al. (1996)		
		adulto	<i>Tachinidae</i>				
Curculionidae	<i>Listronotus</i>	adulto	<i>Braconidae</i>	33 a 90	Goldson et al. (1998); Guedes et al (2001)		
		ovo	<i>Platygastridae</i>		Leitzke (orig.)		
		adulto	<i>Braconidae</i>		Maranhão & Veiga (1995)		
		larva	<i>Braconidae</i>	<i>Heterospilus</i> sp.; <i>Bracon</i> sp.	Hambleton (1937)		
		larva	<i>Braconidae</i>	<i>Heterospilus</i> spp.			
		larva	<i>Braconidae</i>	<i>Heterospilus</i> sp.; <i>Nealioilus</i> sp.	Menezes Jr. & Neves (1993)		
		larva	<i>Braconidae</i>				

larvas (corós), que são paralisadas (pelo menos temporariamente) antes da postura. Muitas espécies de vespas destas famílias são registradas atacando escarabeídeos pragas; várias tendo sido introduzidas como parte de programas de controle biológico. Como resultado, no entanto, apenas algumas se estabeleceram e proporcionaram bom controle (Clausen, 1940; Fleming, 1968).

Outra família a ser considerada no controle de pragas de solo é Braconidae (Hym. Ichneumonoidea). Dentre as 34 subfamílias reconhecidas para o Novo Mundo, incluem-se espécies associadas à importantes pragas como *Diabrotica*, *Euscepes*, *Euthinobothrus*, *Listronotus* e *Pantomorus* (Tabela 1). Alguns parasitóides tem sido objeto de introduções em outros países, como *Centistes gasseni* (nos EUA) e *Microctonus hyperodae* (na Nova Zelândia) (Shaw, 1997), ambos atacando a fase adulta dos hospedeiros. Acredita-se que os representantes desta família apresentem bom potencial para utilização em programas de controle biológico, nas nossas condições.

## **Influência do manejo do solo e práticas culturais sobre os predadores**

Os diversos manejos aplicados ao solo e aos cultivos, promovem alterações nas populações das pragas e dos inimigos naturais relacionados. Tais alterações podem ocorrer devido à modificações ou destruição dos nichos ocupados pelos predadores, principalmente pela ação de implementos agrícolas, em áreas com sistema de plantio convencional. Neste caso, a exposição de predadores através do revolvimento do solo, pode facilitar a ação de seu próprios inimigos naturais (principalmente as aves), ou ainda causar mortalidade devido às altas temperaturas e dessecação.

Assim, Ferguson & McPherson (1985) observaram maior número de predadores em áreas com reduzido revolvimento do solo, comparativamente àquelas intensamente lavradas, e atribuíram o fato ao maior número de nichos disponíveis, bem como à maior umidade do solo. A presença da palha na superfície do solo em áreas de plantio direto também pode favorecer a abundância de

espécies de predadores, devido ao microclima favorável (Rivard, 1966; Allen, 1979), ou à proteção dos raios solares. Allen (1979) verificou que a cobertura artificial do solo com espuma, papelão, dentre outros, teve efeito positivo sobre carabídeos.

Por outro lado, a adoção do sistema de plantio direto, nem sempre favorece a todos os inimigos naturais. Pasini (1990) não encontrou diferenças na abundância de *Calosoma granulatum* comparando-se a cultura da soja em sistema de plantio direto e convencional; o mesmo tendo sido observado por Ferguson & McPherson (1985), quanto a outros carabídeos. Esta reduzida abundância de algumas espécies predadoras em áreas com maior cobertura vegetal, pode ser devido à dificuldade de movimentação dos mesmos na superfície do solo (Greenslade, 1964).

Outro importante fator de influência sobre insetos predadores, é a utilização de agrotóxicos destinados às pragas. Neste caso, pode haver uma ação direta dos inseticidas, por contato ou ingestão de presas tratadas; ou indireta, como conseqüência da redução da população de presas. Pasini & Foerster (1994) constataram que inseticidas comumente utilizados para pragas da soja afetam também o predador *C. granulatum*.

### **Limitações ao uso de predadores e parasitóides no controle de insetos de solo**

Algumas características parecem concorrer para a pouca atenção dada aos predadores e parasitóides como agentes de controle de insetos de solo, como exposto a seguir:

- dificuldade de observação do evento (predação/parasitismo) no solo; ademais muitos predadores apresentam atividade noturna;
- dificuldades técnicas de amostragem/coleta e acompanhamento dos possíveis hospedeiros;
- falta de especificidade de alguns grupos de predadores; podendo competir com outros inimigos naturais, ou mesmo danificar plantas (formigas por ex.);

- maior atividade de parasitismo/predação somente com populações altas da praga.
- necessidade de condições específicas (pouco conhecidas) para atividade eficiente; como áreas de escape ou abrigo (predadores) e suprimento de alimentação para adultos de parasitas (néctar, pólen, honey-dew).

## Referências Bibliográficas

- ADAMS, C. Agricultural and medical impact of the imported fire ants. *In*: Clifford, S.L. & Meer, R.K.V.(ed.). 1986. **Fire ants and leaf-cutting ants**. Westview Press/ Boulder and London. 1986. 435p.
- ALLEN, R.T. The occurrence and importance of ground beetles in agricultural and surrounding habitats. p. 485-505. *In*: **Carabid beetles, their evolution, natural history, and classification**. 1979. New York, W. Junk.
- BENTO, J.M.S. (ORG.) VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C; LEAL, W.S.; NOVARETTI, W.R.T. **Migdolus : biologia, comportamento e controle**. 1995. Salvador, BA. 58p.
- BERBERET, R.C.; HELMS, T.J. Notes on the biology of *Tiphia berbereti* (Hymenoptera: Tiphidae), a parasite of larval *Phyllophaga anxia*. **Ann. Entomol. Soc. Amer.** 63: 471-473. 1970.
- BERTI FILHO, E. O controle biológico dos insetos-praga. *In*: Crocomo, W. B.(org.) **Manejo Integrado de Pragas**. 1990. UNESP, 358p.
- BRAGANÇA, M.A.L.; TONHASCA JR., A.; DELLA LUCIA, T.M.C. Reduction in the foraging activity of the leaf-cutting ant *Atta sexdens* caused by the phorid *Neodohrniphora* sp. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 89: 305-311. 1998.
- CHARPENTIER, L.J.; MCCORMICK; MATHEUS, A.R. Beneficial arthropods inhabiting sugarcane fields and their effects on borer infestations. **Sugar Bull.** 45: 276-77. 1967.

- CLAUSEN, C.P. **Entomophagous Insects**. 1940. McGraw-Hill Book Co., New York.
- CLIFFORD, S.L.; MEER, R.K.V. (ed.). **Fire ants and leaf-cutting ants**. 1986. Westview Press/Boulder and London. 435p.
- COAKER, T.H.; WILLIAMS, D.A. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 6: 156-168. 1963.
- COWIE, R.H.; LOGAN, J.W.M.; WOOD, T.G. Termite damage and control in tropical forestry. 161-167. *In*: Veeresh, G.K.; Rajagopal, D. & Viraktamath, C.A. (eds.) **Advances in Management and Conservation of Soil Fauna**. 1991. Oxford & IBH Publishing Co. PVT. Ltd., New Delhi. 925p
- CULLINEY, T.W.; GRACE, J.K. Prospects for biological control of subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae), with special reference to *Coptotermes formosanus*. **Bull. Entomol. Res.** 90 (1): 9-21. 2000.
- DE SANTIS, L. **Catalogo de los Himenopteros Brasileños de la serie Parasítica**. 1980. Editora da UFPR. Curitiba, PR. 395p.
- DISNEY, R.H.L.; KISTNER, D.H. New species of Phoridae (Diptera) associated with termites (Isoptera: Rhinotermitidae and Termitidae) in Australia. **Sociobiology** 34 (1): 35-43. 1999.
- EMBRAPA MEIO AMBIENTE & AGRICULTURA. Controle da formiga lava-pé nos EUA com mosca brasileira. **Informativo do Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental**. Ano IX, no. 34. 2001.
- EUBANKS, M.D. Estimates of the direct and indirect effects of red imported fire ants on biological control in field crops. **Biological control**, 21(1): 35-43. 2001.
- FERGUSON, H.J. MCPHERSON, R.M. Abundance and diversity of adults Carabidae in four soybean cropping systems in Virginia. **J. Entomol. Sci.** 20: 163-171. 1985.

FLEMING, W.E. Biological control of japanese beetle. **U.S. Dept. Agric. Tech. Bull., 1383.** 1968.

GASSEN, D.N. **Parasitas, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo**. 1986. Circular Técnica 1, Embrapa - CNPT. Passo Fundo. 86p.

GASSEN, D.N. **Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil**. 1989. Documentos, 13, Embrapa - CNPT. Passo Fundo. 72p.

GASSEN, D.N. Inimigos naturais de *Diloboderus abderus*, no sul do Brasil. p.168. *In: Reunião sobre Pragas Subterrâneas dos Países do Cone Sul, II. Anais.* 1992. Embrapa- CNPMS. Sete Lagoas, MG. 194p.

GASSEN, D.N. *Diabrotica speciosa*, praga de milho no sul do Brasil. p.21-32. *In: Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 4. Anais e Ata.* 1993. Embrapa/SEB. Passo Fundo, RS.

GASSEN, D.N. **Manejo de Pragas Associadas à Cultura do Milho**. 1996. Passo Fundo. Aldeia Norte Ed. 134p.

GASSEN, D.N.; SCHRODER, R. & ATHENAS, M. Parasitismo em adultos de *Diabrotica speciosa* na região do Planalto do Rio Grande do Sul. p.147. *In: Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 4. Anais e Ata.* 1993. Embrapa/SEB. Passo Fundo, RS.

GASSEN, D.N.; GASSEN, F.R. **Plantio direto: o caminho do futuro**. 1996. Aldeia Sul Editora, Passo Fundo, RS. 207p.

GAULD, I.; BOLTON, B. **The Hymenoptera**. 1988. Oxford University Press. New York.

GAUGLER, R.; KAYA, H.K.(eds.) **Entomopathogenic nematodes in biological control**. 1990. CRC Press, Boca Raton.

GAUGLER, R.; LEWIS, E.; STUART, R.J. Ecology in the service of biological control: The case of entomopathogenic nematodes. **Oecologia 109 (4): 483-489.** 1997.

- GOLDSOON, S.L.; PROFFITT, J.R.; BAIRD, D.B. Establishment and phenology of the parasitoid *Microctonus hyperodae* (Hymenoptera: Braconidae) in New Zealand. *Environ. Entomol.* **27** (6): 1386-1392. 1998.
- GUEDES, J.V.C.; LOIÁCONO, M.S.; PARRA, J.R.P. Parasitismo natural de curculionídeos da raiz dos citrus por *Fidiobia* spp. (Hym.: Platygastridae). p 340. *In: VII Simpósio de Controle Biológico, Livro de Resumos*. 2001. Poços de Caldas - MG.
- GREENSLADE, P.J.M. Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *J. Anim. Ecol.* **33**: 301-10.
- HAGEN, K.S.; BOMBOSCH, S.; McMURTRY, J.A. The biology and impact of predators. p.93-142. *In: Huffaker, C.B. & Messenger, P.S.* (eds.). *Theory and Practice of Biological Control*. 1976. Academic Press. New York. 788p.
- HAMBLETON, E.J. A broca do algodoeiro do Brasil, *Gasterocercodes brasiliensis* Hambleton (Col.: Curculionidae). *Arch. do Inst. Biológico*. **8**: 47-118. 1937.
- HEINECK-LEONEL, M.A.; SALLES, L.A.B. Incidência de parasitóides e patógenos em adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Col., Chrysomelidae) na região de Pelotas, RS. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **26** (1): 81-85. 1997.
- HOHMANN, C.L.; CARVALHO, S.M. Pragas e seu controle, p. 217-246. *In: O feijão no Paraná*. 1989. Londrina: IAPAR, 303p.
- ISLAS, S.F. Biología y combate de la gallina ciega *Phyllophaga rubella* (Bates) en San Cayetano, México. *Bol. Tec. Inst. Nac. Invest. Forest. Mex.* **13**: 1-23. 1964.
- KIRK, V.M. Corn rootworm: population reduction associated with the ant *Lasius neoniger*. *Environ. Entomol.* **10**(6): 966-967. 1981.
- KIRK, V.M. Carabids: minimal role in pest management of corn root worms. *Environ. Entomol.* **11**(1): 5-8. 1982.

KLEIN, M.G. Pest management of soil-inhabiting insects with microorganisms. **Agric. Ecosyst. Environ.** **24**: 337-349. 1988.

LANTERI, A.A.; LOIACONO, M.S.; DIAS, N.B.; MARVALDI, A.E. Natural enemies of weevils (Coleoptera, Curculionidae) harmful to crops in Argentina. **Rev. Brasil. Ent.** **41** (2-4): 517-522. 1998.

LIM, K.P.; STEWART, R.K.; YULE, W.N. Natural enemies of the common June beetle *Phyllophaga anxia* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Southern Quebec. **Ann. Soc. Entomol. Quebec** **26** (1): 14-27. 1981.

MARANHÃO, L.M DE A.C.; VEIGA, A.F.S.L. Ocorrência de parasitóides sobre a broca da raiz da batata doce, *Euscepes postfaciatus* (Fairmaire, 1849) (Coleoptera, Curculionidae) em Pernambuco. p. 386. *In*: **15º. Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumos**. 1995. Caxambu - MG.

MENEZES JR., A.O.; NEVES, P.M.J. Parasitóides da broca do algodoeiro *Eutinobothrus brasiliensis* (Hambl. 1937) (Coleoptera; Curculionidae) na região norte do Paraná. P. 353. *In*: **14º. Congresso Brasileiro de Entomologia, Anais**. 1993. Piracicaba - SP.

MENEZES JR., A.O.; BELLO, V.A.; PACCOLA-MEIRELLES, L.D. Parasitismo natural de adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar), (Coleoptera: Chrysomelidae) na região de Londrina, Paraná. , p. 50. *In*: **V Simpósio de Controle Biológico, Anais, Sessão de Posters**. 1996. Foz do Iguaçu - PR.

MORALES, L. Algumas pragas de solo observadas no Paraná. p.132-133. *In*: **Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 4. Anais e Ata**. 1993. Embrapa/SEB. Passo Fundo, RS.

OLIVEIRA, L.J. **Ecologia comportamental e de interações com plantas hospedeiras em *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae) e implicações para o seu manejo em cultura de soja**. 1997. Tese Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 148p.

PASINI, A. Atividade sazonal e efeito de inseticidas sobre *Calosoma granulatum* P. (Coleoptera: Carabidae) na cultura da soja *Glycine max* (L.) M. 1990. Tese de Mestrado. Curitiba, UFPR, 89 p.

PASINI, A. Biologia e técnica de criação do predador *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera: Carabidae), em *Anticarsia gemmatalis* Huebner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta da soja. 1995. Tese de Doutorado. Piracicaba, ESALQ/USP, 67 p.

PASINI, A.; FOERSTER, L.A. Efeito de inseticidas sobre *Calosoma granulatum* P. (Coleoptera: Carabidae). **Anais da Soc. Entomol. Brasil** 23(3): 455-460. 1994.

PASINI, A; BENITO, N.P.; MELO, E.P. Macrofauna of the soil in different tillage systems, in oxysol of Paraná, Brazil. p. 78. *In: Abstracts of International Congress of Entomology*, vol. I. 2000. Embrapa Soja, Londrina - PR.

PATIL, A.S.; HAPASE, D.G. Biology and chemical control of *Leucopholis lepidophora* (Coleoptera: Scarabaeidae) in sugarcane, p. 209-215. *In: Veeresh, G.K.; Rajagopal, D. & Viraktamath, C.A. (eds.) Advances in Management and Conservation of Soil Fauna*. 1991. Oxford & IBH Publishing Co. PVT. Ltd., New Delhi. 925p.

POPRAWSKI, T.J. Insect and predators of *Phyllophaga anxia* (LeConte) (Col., Scarabaeidae) in Quebec, Canada. **Jour. Appl. Entomol.** 117 (1): 1-9. 1994.

PORTER, S.D.; MEER, R.K.V.; PESQUERO, M.A.; CAMPIOLO, S.; FOWLER, H.G. *Solenopsis* (Hymenoptera: Formicidae) fire ant reactions to attacks of *Pseudacteon* flies (Diptera: Phoridae) in southeastern Brazil. **Ann. Entomol. Soc. Am.** 88(4): 570-575. 1995.

PRICE, J.F.; SHEPARD. *Calosoma sayi*: sazonal history and response to insecticides in soybeans. **Environ. Entomol.** 7:359-63. 1978.

RAW, F. Arthropoda (except Acari and Collembola), p. 323- 362. *In: Burges, A.; Raw, F. (eds.). Soil Biology*. 1967. Academic Press, London. 532p.

RIVARD, I. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in relation to agricultural crops. **Can. Entomol.**, **3**: 227-32. 1966.

SHAW, S.R. Subfamily Euphorinae, p. 235-243. *In*: Wharton, R.A.; Marsh, P.M. & Sharkey, M.J. (eds.) **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. 1997. The International Society of Hymenopterists. Washington, DC.

YOUNG, O.P. Adult *Calosoma sayi* (Coleoptera: Carabidae) as a predator on Fall armyworm pupae. **J. Entomol. Sci.** **20** (2): 220-224. 1985.

# ➤ **Parte 3** ➤



## Sessão de Temas Livres - Trabalhos Apresentados

---

### Avaliação de inseticidas neonicotinóides visando ao controle de adultos de *Pantomorus cervinus* (Coleoptera: Curculionidae) na cultura da macieira

LEITZKE, V.W.<sup>1</sup>; BAVARESCO, A.<sup>1</sup>; BOTTON, M.<sup>2</sup>; FARIA, J.L.<sup>1</sup>. <sup>1</sup>FAEM/UFPeI, Campus Universitário, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS; <sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Caixa Postal 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS; marcos@cnpuv.embrapa.br

A macieira é uma frutífera de clima temperado de grande importância na região Sul do Brasil. Dentre os fatores limitantes para a cultura, os problemas fitossanitários merecem atenção especial, em função do elevado potencial de dano apresentado pelas pragas que a atacam. Atualmente, a lagarta enroladeira da macieira (*Bonagota cranaodes*) e a mosca-das-frutas sul americana (*Anastrepha fraterculus*) são consideradas as principais pragas da cultura.

Para o manejo destes insetos, já existem sistemas de monitoramento disponíveis que permitem aos pomicultores empregar medidas de controle somente quando os insetos atingirem níveis populacionais que justifiquem a intervenção química. Isto tem permitido reduzir o número de tratamentos com inseticidas de amplo espectro em pomares comerciais, exigência básica de sistemas de produção integrada. Entretanto, a redução no número de tratamentos contra as pragas primárias, tem levado a ocorrência de incrementos populacionais de insetos antes considerados de importância secundária ao status de praga. Exemplos neste sentido tem sido observado com lagartas de solo e curculionídeos.

*Pantomorus cervinus* (Coleoptera: Curculionidae) tem sido uma das espécies mais frequentes associadas à cultura da macieira na região de Vacaria, RS. O dano mais importante é provocado pelas larvas,

que atacam o sistema radicular, dificultando a absorção de nutrientes e comprometendo o vigor das planta, além de permitir a entrada de fungos causadores da podridão de raízes. As fêmeas ovipositam em fendas do tronco ou ramos e as larvas, após a eclosão, caem no solo, penetrando até uma profundidade de 40cm. Ao completar a fase larval, constroem uma câmara pupal próximo à superfície. O adulto, logo após a emergência, se desloca para a parte aérea da planta, passando a alimentar-se das folhas.

Como é difícil atingir as larvas no solo, o controle do inseto tem sido direcionado aos adultos. Para o controle destes, tem sido empregados inseticidas de amplo espectro e em alguns casos de elevada toxicidade, como piretróides e fosforados. Com a adoção cada vez maior do Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), o emprego destes grupos químicos tem sido restringido, havendo necessidade da busca de novas alternativas de controle. Os inseticidas neonicotinóides apresentam características interessantes aos sistemas de PIF devido à baixa toxicidade dos compostos e a possibilidade de aplicações localizadas, somente nos focos de infestação. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de inseticidas neonicotinóides visando ao controle de adultos de *P. cervinus* na cultura da macieira, através de aplicações via solo (rega) e pulverização foliar.

## Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em pomar comercial de macieira da cv. Pink Lady, plantada em junho de 2000, no espaçamento de 1 m x 3,5 m. O primeiro experimento teve como objetivo avaliar a eficiência dos inseticidas imidacloprid 700 GrDA (0,10; 0,14 e 0,20 g./planta) e thiametoxan 250 WG (0,28; 0,42 e 0,56 g./planta e thiametoxan 10 GR (7, 10 e 14 g/planta) mantendo-se um tratamento testemunha. A aplicação foi realizada em março de 2001 distribuindo-se os produtos sobre o solo, ao redor das plantas, na forma de rega empregando-se 0,5 L de água por planta. A formulação granulada, foi distribuída uniformemente ao redor do

tronco das plantas incorporando-se em seguida. Cada unidade experimental foi composta de uma planta de macieira no delineamento experimental de blocos ao acaso com seis repetições. Aos sete e 30 dias após a aplicação dos inseticidas, em cada planta foi colocada uma gaiola de tecido voal com 1 m de comprimento por 40 cm de diâmetro, envolvendo a copa de todas as plantas, infestando-as em seguida com quatro adultos de *P. cervinus* de idade desconhecida, coletados em pomares comerciais de macieira. A mortalidade dos insetos foi avaliada 96 horas após infestação.

No segundo experimento foi avaliado o efeito da pulverização foliar com os inseticidas thiametoxan 250 WG (15, 23, 30 g/100 L), thiacloprid 480 SC (7,8; 12,0 e 15,6 mL/100 L), comparando-se os resultados com o fosforado methidation 400 CE (155 mL/100L) e uma testemunha sem inseticida. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com seis repetições. A aplicação foi realizada com pulverizador costal num volume de calda de 650 L/ha. Logo após a pulverização, cada planta foi revestida com uma gaiola (mesmo modelo do primeiro experimento) colocando-se quatro insetos adultos por planta. A mortalidade também foi avaliada 96 horas após a infestação. Nos dois experimentos, os dados de mortalidade foram corrigidos pela fórmula Abbott e submetidos à análise de variância sendo médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e discussão

Nenhum dos inseticidas aplicados via solo promoveu mortalidade dos adultos de *P. cervinus* não havendo diferenças em relação ao tratamento sem controle (testemunha), tanto na infestação realizada aos sete como aos trinta dias após a aplicação (Tabela 1). Estes resultados indicam que os inseticidas neonicotinóides não apresentam ação de ingestão sobre adultos da praga na cultura da macieira, até 30 dias após a aplicação quando aplicados via solo.

Da mesma forma, todos os inseticidas neonicotinóides aplicados via foliar (pulverização) foram inferiores ao fosforado methidation,

**TABELA 1.** Número (N) de insetos vivos ( $X \pm EP$ ) e porcentagem de mortalidade (M%) de adultos de *Pantomorus cervinus* 96 horas após a infestação no interior de gaiolas sobre plantas de macieira, aos 7 e 30 dias após a aplicação (DAT) de inseticidas neonicotinóides via solo (rega). Vacaria, RS. 2001

Inseticidas	Doseagem (g adubo/planta)		7 DAT		30 DAT	
	0,07	0,14	N	M (%)	N	M (%)
Imidacloprid GrDA	0,07	0,10	4,0 ± 0,0 <sup>bs</sup>	0,0	3,7 ± 0,2 <sup>ns</sup>	8,3
Imidacloprid GrDA	0,10	0,14	3,7 ± 0,2	8,3	3,8 ± 0,2	4,2
Imidacloprid GrDA	0,14	0,20	3,8 ± 0,2	4,2	4,0 ± 0,0	0,0
Thiametoxan WG	0,07	0,28	3,7 ± 0,2	8,3	3,2 ± 0,3	20,8
Thiametoxan WG	0,10	0,42	4,0 ± 0,0	0,0	3,3 ± 0,3	16,7
Thiametoxan WG	0,14	0,56	4,0 ± 0,0	0,0	3,3 ± 0,5	16,7
Thiametoxan GR	0,07	7,0	3,8 ± 0,2	4,2	3,5 ± 0,2	12,5
Thiametoxan GR	0,10	10,0	3,8 ± 0,2	4,2	3,7 ± 0,2	8,3
Thiametoxan GR	0,14	14,0	4,0 ± 0,0	0,0	3,8 ± 0,2	4,2
Testemunha	-	-	4,0 ± 0,0	-	4,0 ± 0,0	-

N.S. - Não significativo.

considerado padrão no controle dos adultos da praga (Tabela 2) confirmando a baixa eficiência dos neonicotinóides sobre adultos de *P. cervinus* quando comparado ao fosforado methidation, que promoveu mortalidade próxima a 80 %. Entretanto, é importante em trabalhos futuros, avaliar o efeito dos compostos sobre as larvas do inseto quando o tratamento é direcionado via solo

Com base nos resultados destes experimentos, conclui-se que os inseticidas neonicotinóides imidacloprid, thiametoxan e thiacloprid nas dosagens, formulações e formas de aplicação avaliadas, não provocam um controle satisfatório dos adultos de *P. cervinus*. O inseticida fosforado methidation aplicado via foliar, promoveu um controle significativamente superior aos neonicotinóides.

TABELA 2. Número (N) de sobreviventes ( $X \pm EP$ ) e porcentagem de mortalidade (M) de adultos de *P. cervinus*, 96 horas após a infestação sobre folhas de macieira pulverizadas com inseticidas. Vacaria, RS. 2001

Tratamento (g/ml/100g)	Dose (g/100g)		N <sup>o</sup>	M(%)
	FE	PC		
Thiametoxan WG	3,75	15,0	2,5 ± 0,4a	37,50
Thiametoxan WG	5,75	23,0	2,5 ± 0,4a	37,50
Thiametoxan WG	7,50	30,0	2,8 ± 0,2a	29,17
Thyacloprid SC	3,75	7,8	3,3 ± 0,3a	16,67
Thyacloprid SC	5,75	12,0	3,2 ± 0,5a	20,83
Thyacloprid SC	7,50	15,6	3,2 ± 0,3a	20,83
Methidation CE	62,0	155,0	0,8 ± 0,4 b	79,17
Testemunha	-	-	4,0 ± 0,0a	-

## Agradecimentos

Ao Dr. Sergio A. Vanin, da Universidade de São Paulo, pela identificação da espécie.

## Desenvolvimento larval e danos de *Pantomorus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) no feijoeiro no cerrado

QUINTELA, E.D.<sup>1</sup>; SANTOS, J.A.P. DOS<sup>2</sup>; SILVA, J.F.A.<sup>1</sup>; PINHEIRO, P.V.<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000; e-mail: quintela@cnpaf.embrapa.br. <sup>2</sup>Projetar Ltda, Rua Calixto Martins de Melo 475, Centro, Fone: (038) 36764115, Unai, MG, CEP 38610-000. <sup>3</sup>Bolsista de Iniciação Científica do CNPq

O curculionídeo *Pantomorus* sp. é de ocorrência frequente em áreas cultivadas com soja e feijão e, em menor intensidade, em lavouras de trigo e milho no Sul do Brasil. No cerrado, a primeira observação de *Pantomorus* sp., causando danos ao feijoeiro, foi em 1995 na

região de Unaí. Três anos depois, a população de larvas aumentou significativamente e um intenso ataque de larvas foi observado em raízes do feijoeiro, matando plantas em 30 ha em uma lavoura sob pivô central. A partir de 1999, várias outras áreas de feijão tem sido prejudicadas pelo inseto na região do Plano de Assentamento do Distrito Federal (PADF), Cristalina, GO e Unaí, MG. Nenhuma informação existe sobre o comportamento, desenvolvimento e danos causados por este inseto na cultura do feijoeiro na região do cerrado. O objetivo deste trabalho foi estudar alguns aspectos bioecológicos e quantificar os danos de *Pantomorus* sp. em raízes do feijoeiro.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Veredas, de propriedade do Sr. Luiz Nicola Souza Lima, localizada no PADF, DF. O solo é um latossolo vermelho amarelo distrófico. A lavoura de feijão amostrada foi plantada com a cultivar Pérola em 12 de junho de 2001, no espaçamento de 0,45 m e irrigada com pivô central de 80 ha. O sistema de plantio foi o convencional com duas arações e duas gradagens. Os números de plantas danificadas e de larvas foram determinados em 100 cm de linha por 30 cm de largura. Nesta área, foi avaliado o número de plantas com raízes saudáveis e danificadas. Para amostragem das larvas, foram utilizadas pás de jardinagem, removendo-se todo o solo na área amostrada. As avaliações, realizadas em 03/07/01, 26/07/01, 09/08/01, 02/08/01, 16/08/01 e 23/08/01, foram concentradas em área do pivô de aproximadamente 40 ha, nas reboleiras, onde o ataque das larvas era mais intenso. Foram amostrados 15 pontos de 100 x 30 cm por data de amostragem. As larvas coletadas foram acondicionadas com solo em recipientes plásticos (5,0 cm de diâmetro x 4,0 cm de altura) com tampa com tela de náilon. Estas larvas foram encaminhadas para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Arroz e Feijão para medição da largura da cápsula cefálica e avaliação de inimigos naturais. Para facilitar a medição da cápsula cefálica, as larvas foram mantidas a 4°C por 3 min. As cápsulas foram medidas

em microscópio estereoscópico no aumento de 32X. Logo após, as larvas foram mantidas individualmente em caixas de gerbox retangulares (11,5 cm de largura x 3,5 cm de altura), contendo plântulas de feijão em solo da Fazenda Veredas, para o acompanhamento do desenvolvimento larval e avaliação de parasitismo e doenças.

## **Resultados e discussão**

A maioria das larvas coletadas localizaram-se até seis cm de profundidade do solo e, muitas larvas foram observadas próximas a superfície do solo, nos primeiros dois cm. Na linha de plantio, os sintomas de dano eram caracterizados pelo secamento, murcha e morte das plantas. As larvas causaram maior dano na fase de germinação e no início de desenvolvimento vegetativo do feijoeiro. Foram observadas larvas alimentando-se da radícula e hipocótilo das plantas e, neste caso, as plantas morriam antes da germinação, havendo falhas na linha de plantio. Em plantas no estágio de folhas primárias (V2), a larva causava um dano típico, caracterizado pelo corte transversal da extremidade da raiz principal. Algumas plantas conseguiram emitir raízes laterais para compensar a perda da raiz principal mas, normalmente, ocorria a morte da planta em estágio mais adiantado de desenvolvimento, quando a necessidade de absorção de água e nutrientes pela planta era maior. Em plantas mais desenvolvidas, as larvas alimentaram-se do cortex das raízes, não havendo desenvolvimento de raízes laterais nas áreas danificadas. Em algumas plantas, a raiz estava totalmente danificada, com sintomas de alimentação externa, restando somente uma das partes laterais da raiz principal.

O ataque foi observado em reboleiras, com redução na população das plantas nas áreas amostradas em todas as avaliações (Figura 1 A). Por exemplo, o número médio de plantas/m variou de 4,5 a 7,3 com as avaliações, com uma média de 6 plantas/m para todas as avaliações. Portanto, houve uma redução média de aproximadamente 50% no estande, pois na área do pivô, onde não

havia ataque de *Pantomorus*, foi observada uma densidade média de 12 plantas/m. O número médio de plantas danificadas não variou muito com as amostragens, estando próximo a 4 plantas/m. Isto equivale a aproximadamente 70% de plantas com sintomas de ataque devido a larva.

O número médio de larvas diminuiu com as amostragens (Figura 1 B). A diminuição na população das larvas, provavelmente foi causada por fatores de mortalidade natural. Foi observado o fungo, *Metarhizium anisopliae*, em duas larvas mantidas em laboratório e, em uma larva coletada nas amostragens do solo, a campo. Provavelmente, ocorreu também, uma migração das larvas para áreas fora da linha de plantio ou para maiores profundidades, devido ao crescimento do feijoeiro (larvas preferem plantas mais jovens para se desenvolverem) ou por estarem entrando na fase de prepupa. Algumas larvas foram observadas distantes 30-40 cm da linha de plantio, dentro de câmara pupal.

A largura da cápsula cefálica variou de 0,09 a 0,26 mm nas datas amostradas, mas a média ficou próxima a 0,22 mm (Fig. 1 C). Embora as avaliações tivessem sido realizadas no início do desenvolvimento do feijoeiro, muitas larvas coletadas estavam em fase adiantada de desenvolvimento. A partir da amostragem do dia 26/07 foram observadas larvas em câmara pupal, com medidas da largura da cápsula cefálica entre 0,23 a 0,25 mm. Estes resultados demonstram que uma parte do desenvolvimento destas larvas ocorreu na cultura da soja, que foi anterior a do feijoeiro nesta área.

As avaliações terão continuidade nesta área e em outras áreas da região para determinar a época em que as larvas empupam, quando ocorre a emergência dos adultos e quais as culturas preferidas para oviposição e alimentação dos adultos. O potencial de utilização do *Metarhizium* no controle desta praga será também avaliado.

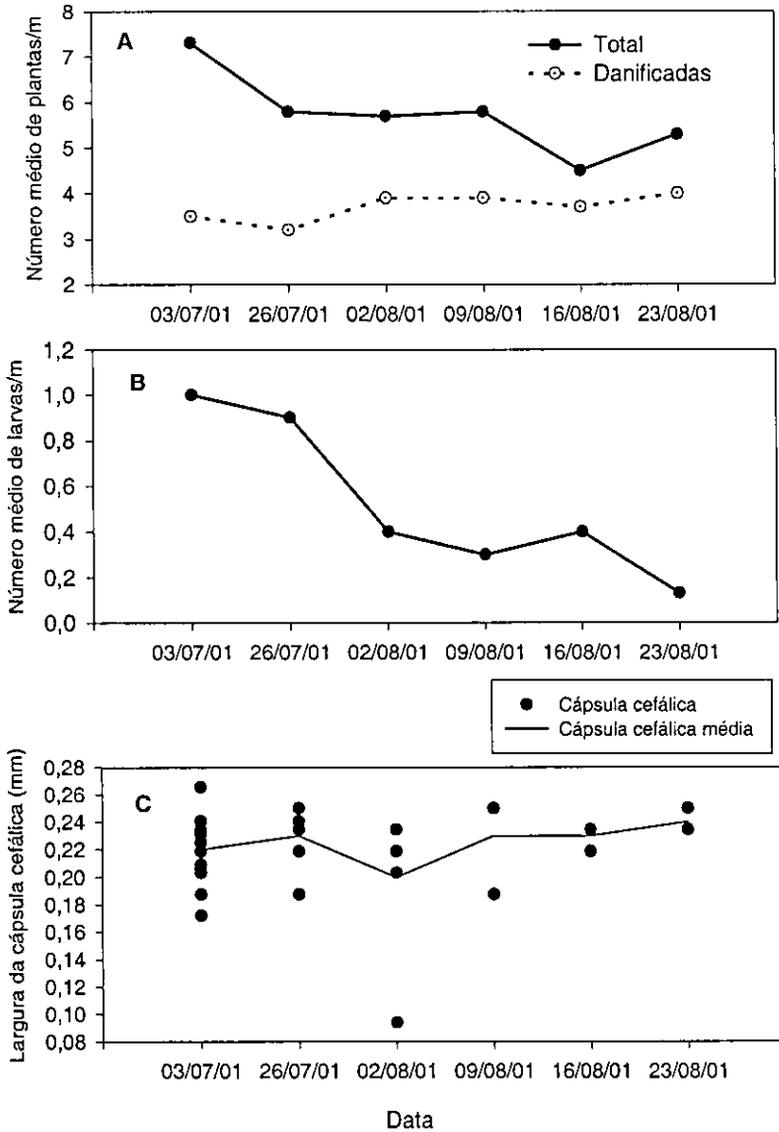


FIG. 1. Número médio de plantas total e danificadas de feijão (A), número médio de larvas (B) e largura da cápsula cefálica de *Pantomorus* sp. (C).

## **Controle de larvas de *Oryzophagus oryzae* (Col.: Curculionidae) na cultura do arroz irrigado com carbosulfan e carbofuran em diferentes doses**

*COSTA, E.C.; FRANÇA, J.A.S. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Defesa Fitossanitária, Campus Universitário, Prédio 42, 1º andar, CEP 97105-900, Santa Maria, RS*

A produção brasileira de arroz em casca, na última safra foi de 11.533.800 de toneladas métricas para uma área cultivada de cerca de 4 milhões de ha, cabendo ao Rio Grande do Sul uma produção de 4,89 milhões de toneladas colhidas de uma área total de 940.000 ha.

As perdas causadas por insetos na cultura do arroz, são na ordem de 10% sobre a produção ou o equivalente aproximado de 205,5 milhões de dólares.

Os problemas por que passam os orizicultores são agravados, tanto pela ausência de uma política agrícola para o setor quanto pela crise econômica que provocou um maior endividamentos dos orizicultores. No entanto, pela disponibilidade de novas tecnologias e pela criação de cultivares de alta produtividade, é sentida uma tendência de aumento da área cultivada e, conseqüentemente, no aumento gradativo da produção e produtividade.

*O. oryzae* é uma espécie considerada praga importante para o Rio Grande do Sul, fato confirmado através de levantamentos efetuados por pesquisadores, onde esta espécie está colocada em segundo lugar, em importância econômica, logo após a lagarta-da-folha (*Spodoptera frugiperda*).

Os danos são causados principalmente, pela larva de *O. oryzae* que ao se alimentar provoca a destruição das raízes, apresentando como conseqüência uma produção de plantas de porte reduzido e de folhas amareladas, com características de deficiência nutricional. Os adultos se alimentam do parênquima foliar deixando estrias longitudinais que mais tarde se tornam necrosadas. Os danos às

raízes refletem-se em perdas na produção de grãos. Estas perdas podem ser na ordem de 20 a 30%, em função dos danos causados pelo ataque das larvas às raízes.

A literatura referencia que um casal de *O. oryzae*/planta de arroz reduz a produção de grãos em 4,8% e em 5,2% para Bluebelle e BR-IRGA 414, respectivamente, e que uma larva/planta provoca uma perda na ordem de 0,54% e 0,60%, respectivamente, para Bluebelle e BR-IRGA 414.

Há menção também de que a intensidade dos danos causados pelas larvas está relacionada com a época de semeadura. Semeaduras precoces sofrem maiores danos do que as tardias, pois à medida que se retardam as semeaduras ocorre conseqüentemente, uma diminuição da ocorrência de larvas de *O. oryzae*.

Com relação a medidas de controle, são sugeridos, o manejo da cultura através da adoção de práticas alternativas além do controle biológico através de *Beauveria bassiana* e do nematóide *Sterneinema carpospae*. Outra alternativa de controle é o uso de variedades resistentes.

Com relação ao controle químico através de várias décadas se buscou um controle eficiente. Hoje, em função da proteção ambiental, a tendência é recomendar investigação de uma molécula ou até mesmo pesquisando novas formulações que tornem os produtos menos agressivos ao ambiente e mais seguros ao homem particularmente. Desta forma é que objetivou-se investigar produtos eficientes e a redução de doses que possam tornar estes produtos menos poluentes ao agroecossistema constituído por arroz irrigado. Desta forma é que se buscou determinar a ação inseticida de carbosulfan e carbofuran, em diferentes doses, no controle da bicheira-da-raiz [*Oryzophagus oryzae* (Col.; Curculionidae)].

## Material e métodos

Estabeleceu-se, no ano agrícola 1999/00, no município de Santa Maria, RS, localidade Faxinal da Palma, um ensaio em lavoura

comercial de arroz, de propriedade do Sr. Domingos Balconi, para avaliar a eficiência agronômica de inseticidas sobre larvas de *O. oryzae*. A semeadura foi efetuada em 25/11/1999. A cultivar empregada foi El Passo L 144, semeada em linhas, com espaçamento de 20cm entre si, e uma densidade de 180kg de semente/ha. A instalação e condução da lavoura foram de acordo com as recomendações técnicas estabelecidas para a cultura. O delineamento experimental a campo foi de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram de 3m x 4m (12m<sup>2</sup>), individualizadas por taipas com leivero pelo lado de fora. A lâmina de água permaneceu uniforme no período das avaliações.

Os produtos empregados foram: CARBOFURAM, nas doses de 500g e 750g de i.a./ha, o que corresponde a 5Kg e 7,5Kg do produto comercial/ha, CARBOSULFAN, nas doses de 300g, 400g e 500g de i.a./ha, o que corresponde a 750ml, 1000ml e 1250ml do produto comercial/ha e a TESTEMUNHA: aplicou-se somente água.

Efetuu-se leituras de larvas vivas aos 13 e 20 dias após a aplicação dos produtos. As larvas foram amostradas através de um extrator de metal, de 10cm de lado x 10cm de profundidade, retirando-se quatro amostras/parcela. O material extraído foi lavado sobre uma peneira milimetrada para contagem do número de larvas vivas. Os dados obtidos foram tabulados em função da eficiência de controle dada pela fórmula de ABBOTT (1925). O agrupamento das médias foi feito pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## Resultados

Segundo o agrupamento das médias, determinado pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, os produtos avaliados mostraram determinada eficiência pois, as médias de todos os tratamentos diferiram da testemunha nas duas datas de avaliação. De outro lado não houve diferença estatística das médias entre tratamentos, ficando explícito que o comportamento dos produtos avaliados foram, estatisticamente, similares entre si, independente de data de avaliação e percentuais de eficiência.

Numa visualização globalizada dos resultados observa-se que, doses crescentes determinaram, também, eficiência crescente tanto nas avaliações efetuadas aos 13 como aos 20 dias após a aplicação dos produtos. De acordo com a Tabela 1, se percebe que houve um incremento no percentual de controle na segunda data de avaliação em relação à primeira.

Com relação à eficiência agrônômica Carbosulfan, independente das doses avaliadas, determinou um percentual de controle <sup>3</sup> 80% (Tabela 1) já nas leituras de avaliação feitas tanto aos 13 como aos 20 dias após a aplicação dos produtos. Deve-se salientar que, apesar de sua eficiência, esta, no entanto, foi um pouco inferior a dose do produto tomado como padrão utilizado neste ensaio, ou seja, Carbofuran, 750g de i.a./ha, porém não ao nível de significância. Todas as doses de Carbosulfan, ou seja, 300g, 400g e 500g de i.a./ha, apresentaram resultados consistentes, podendo, portanto, serem recomendadas para o controle de larvas de *O. oryzae*, na cultura do arroz irrigado.

Carbofuran, nas avaliações feitas aos 13 e 20 dias após a aplicação, mostrou uma excelente performance quanto ao controle de larvas de *O. oryzae*, tanto na dose de 500g como na de 750g de i.a./ha (Tabela 1). Em função destes resultados, pode-se, da mesma forma, recomendar o uso de Carbofuran, também na dose de 500g de i.a./ha para o controle de larvas de *O. oryzae* na cultura do arroz irrigado.

Os produtos e doses avaliadas neste experimento demonstraram excelente período residual, pois a eficiência agrônômica avaliada tende a aumentar com o decorrer do tempo, conforme ficou demonstrado na Tabela 1, nas respectivas datas de avaliação.

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que os inseticidas e doses avaliadas apresentam ação biocida, não causam efeito fitotóxico; Carbosulfan, nas doses de 300g, 400g e 500g de i.a./ha, e Carbofuran, nas doses de 500g e 750g de i.a./ha aplicados

TABELA 1. Dados originais e suas respectivas médias, por data de avaliação, repetição, produtos e doses avaliadas, além da eficiência agrônômica de Carbosulfan e Carbofuran no controle da bicheira-da-raiz do arroz (*Oryzophagus oryzae*). Santa Maria, RS. 1999/00

Tratamentos	Dose (g/ha)	Dose (kg/ha)	Avaliação				Média	CV %
			1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>		
..... 13 DAT <sup>3</sup> .....								
Carbosulfan	300	750ml	2,3 <sup>2</sup>	0,5	1,0	2,5	1,56b <sup>4</sup>	85,5
Carbosulfan	400	1000ml	0,8	1,3	0,3	0,5	0,69b	93,6
Carbosulfan	500	1250ml	0,0	1,5	1,0	0,5	0,75b	93,0
Carbofuran	500	5Kg	1,0	0,0	0,0	0,8	0,44b	95,9
Carbofuran	750	7,5Kg	0,3	0,0	0,8	0,5	0,38b	96,4
Testemunha	-	-	10,2	13,8	9,5	9,7	10,81 a	-
CV %							42,11	
..... 20 DAT <sup>3</sup> .....								
Carbosulfan	300	750ml	1,8	0,8	2,3	1,0	1,44b	87,6
Carbosulfan	400	1000ml	1,3	0,5	0,5	0,3	0,63b	94,5
Carbosulfan	500	1250ml	0,3	0,5	0,0	1,0	0,44b	96,2
Carbofuran	500	5Kg	0,0	0,3	0,5	0,0	0,19b	98,3
Carbofuran	750	7,5Kg	0,0	0,5	0,3	0,3	0,25b	97,8
Testemunha	-	-	11,3	9,0	12,5	13,8	11,62 a	-
CV %							38,00	

<sup>1</sup>Produto Comercial; <sup>2</sup>Nº médio de larvas/amostra; <sup>3</sup>Dias após a aplicação dos tratamentos; <sup>4</sup>Médias não seguidas da mesma letra, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de erro ( $P \leq 0,05$ ); <sup>5</sup>Percentual de controle.

15 dias após a entrada de água, controlam com eficiência <sup>3</sup> 80%, larvas de *Oryzophagus oryzae* na cultura de arroz irrigado, independente de data de avaliação.

## **Controle da bicheira-da-raiz *Oryzophagus oryzae* ocorrente na cultura do arroz irrigado, através do tratamento de sementes com inseticidas**

*DARIO, G.J.A.; GALLO, P.B.; DELLA VALLE, J.N.; DELLA VALLE, F.N. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil*

A bicheira-da-raiz ou gorgulho-aquático (*Oryzophagus oryzae* Lima, 1936), encontra-se entre as pragas de mais difícil controle na cultura do arroz irrigado, de ocorrência generalizada em praticamente todas as áreas de cultivo.

Os maiores danos são causados pelas larvas que, ao se alimentarem das raízes, provocam o seu seccionamento com reflexos no desenvolvimento vegetativo. As plantas atacadas ficam com tamanho reduzido, são facilmente arrancadas e suas folhas amarelecem, provocando sérios prejuízos à produção. Quando estes sintomas são observados na parte aérea da planta, é porque o sistema radicular já se encontra grandemente comprometido e os maiores prejuízos já foram ocasionados.

O principal método de controle desta praga é através de aplicações de inseticidas sobre a lâmina de água, que apesar de eficiente é altamente poluidor, e o tratamento de sementes tem com vantagem menor custo, maior segurança ao agricultor e menor poluição ambiental.

Com o intuito de estudar esta forma de controle o trabalho teve como objetivos verificar a praticabilidade e a eficiência agrônômica do tratamento de sementes com os inseticidas imidacloprid e

clotianidin no controle da bicheira-da-raiz ocorrente na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado.

## Material e métodos

O ensaio foi conduzido junto à Estação Experimental Agrícola de propriedade do Instituto Agronômico de Campinas, localizada no bairro Canoas, município de Mococa-SP, utilizando-se do cultivar IAC-101.

A semeadura foi realizada em linha no dia 13 de janeiro de 2000, em solo drenado; a adubação constou da aplicação no momento da semeadura do equivalente a 500 kg/ha da fórmula 04-14-08, e as sementes foram tratadas com os inseticidas, duas horas antes da semeadura.

A irrigação iniciou-se no dia 31 de janeiro de 2000, aos 18 (dezoito) dias após a emergência da cultura, com manutenção ininterrupta da lâmina d'água.

As parcelas foram constituídas de 08 (oito) linhas de plantas de arroz com 10,00 m de comprimento, espaçadas de 0,40 m, apresentando área de 32,00 m<sup>2</sup>.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com 07 (sete) tratamentos e 04 (quatro) repetições (Tabela 1).

As avaliações foram realizadas, em todos os tratamentos, aos 45 dias após a aplicação dos produtos (DAA) (27/02/2000), através de 06 (seis) amostras de solo e raízes retiradas em cada parcela com um amostrador (secção de cano de PVC com 10,00 cm de diâmetro), aprofundando 8,50 cm no solo, ao redor da base das plantas. Estas amostras foram lavadas no interior de uma peneira de malha de 1,00 mm<sup>2</sup>, para a liberação das larvas do solo e das raízes, e posterior contagem.

Para a análise de variância, os dados foram transformados em  $v(x + 0,5)$ , e os resultados analisados segundo o teste de Tukey, ao nível

**TABELA 1.** Eficiência do tratamento de sementes com inseticidas no controle da bicheira-da-raiz ocorrente na cultura do arroz irrigado, cultivar IAC-101.

Tratamentos	Dose (g/100 g de sementes)	Número de larvas/planta					Média	% E
		Repetições						
		1	2	3	4	5		
1. Testemunha	—	14	12	15	18	14,75 a	—	
2. Imidacloprid (1)	150,00 g	1	2	2	1	1,50 b	89,83	
3. Imidacloprid (1)	210,00 g	2	1	1	1	1,25 b	91,52	
4. Clotianidin (2)	150,00 g	1	1	1	3	1,50 b	89,83	
5. Clotianidin (2)	210,00 g	1	1	2	1	1,25 b	91,52	
6. Thiamethoxam (3)	140,00 g	1	2	1	1	1,25 b	91,52	
7. Carbofuran (4)	525,00 g	1	1	2	1	1,25 b	91,52	
CV (%)						14,09		

(1) FS; (2) Não definido; (3) 700 WS; (4) 350 TS.

\* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Para a análise de variância, os dados foram transformados em  $v(x + 0,5)$ .

\*\*\* Para o cálculo da Porcentagem de Eficiência (% E), foi utilizada a fórmula de Abbott.

de 5% de probabilidade. Para o cálculo da Porcentagem de Eficiência (% E), foi utilizada a fórmula de Abbott.

## Resultados

Analisando-se a eficiência dos inseticidas no controle da bicheira-da-raiz (Tabela 1), verifica-se que todos os tratamentos apresentaram-se altamente eficientes, não diferindo significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, com porcentagens de controle superiores a 89,00%. Observou-se também que, nenhum tratamento, nas doses testadas, apresentou fitointoxicação à cultura.

Nas condições do presente ensaio, os resultados obtidos permitem concluir que em todos os tratamentos, os inseticidas nas doses testadas, são eficientes no controle da bicheira-da-raiz ocorrente na cultura do arroz irrigado, e não apresentam fitointoxicação à cultura,

e portanto o tratamento de sementes é uma prática que poderá ser recomendada no controle da bicheira-da-raiz.

## **Novo método para aferição populacional do gorgulho-aquático *Oryzophagus oryzae* (Col.: Curculionidae) em plantas de arroz irrigado**

MARTINS, J.F. da S.; SILVA<sup>1</sup>, F.F. da<sup>2</sup>; GRÜTZMACHER, A.D.<sup>2</sup>; CUNHA, U.S. da<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS, Brasil; e-mail: martins@cpact.embrapa.br. <sup>2</sup>UFPEl-FAEM. <sup>3</sup>USP-ESALQ

A espécie *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) é a praga-chave da cultura do arroz irrigado no Sul do Brasil. O inseto adulto, denominado gorgulho-aquático, é prejudicial apenas ao cultivo de arroz pré-germinado onde destrói grande quantidade de plântulas. As larvas, conhecidas por bicheira-da-raiz, causam os principais danos, em qualquer sistema de cultivo. Ao cortarem as raízes, reduzem a absorção de nutrientes, afetando o desenvolvimento das plantas (MARTINS et al., 2001 In: Vilela, E.F.; Zucchi, R.A.; Cantor, F. (Ed.), Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.128-134.).

Apesar das recomendações técnicas sobre métodos de controle de *O. oryzae* persiste o controle químico sem critérios técnicos. Devido a isto, são estudadas alternativas para reduzir impactos econômicos e ambientais negativos decorrentes do atual sistema de controle. Há pesquisas sobre resistência genética de plantas, avaliação de danos, controle biológico e cultural e racionalização do controle químico, entre outras. Nestas pesquisas, o efeito de tratamentos sobre o inseto tem sido avaliado quase que exclusivamente por meio do número de larvas em amostras-padrão de solo e raízes, usando método adaptado de TUGWELL & STEPHEN (1981 in: Fayetteville: Agricultural Experiment Station, 16p. 1981. (Bulletin, 849).). Embora de uso intensivo, este método apresenta a desvantagem da

dificuldade da contagem completa de muitas das larvas após as amostras terem sido agitadas (sacudidas) sob água, em peneira, com fundo de tela de náilon. É possível que várias larvas pequenas, de primeiro e segundo instar, conforme mensuradas por PRANDO (1999 in: Curitiba, 1999. Tese de doutorado), não fiquem visíveis para contagem porque permanecem ocultas entre restos vegetais e partículas de solo. Ademais, principalmente em trabalhos sobre resistência de plantas, em que várias amostras são coletadas, em curto espaço de tempo, em área inundada, e observadas diretamente no campo, sob condições de intensa insolação, pode se estabelecer, paulatinamente, uma condição de desconforto e cansaço aos aferidores, condicionante de menor precisão dos dados obtidos.

O objetivo deste trabalho foi propor uma nova metodologia para a aferição do nível populacional de *O. oryzae* em plantas de arroz irrigado, usando dados sobre número de larvas e de adultos obtidos de amostras-padrão de solo e raízes, coletadas em dois experimentos de campo referentes a métodos de controle do inseto, instalados em 1998 e 2000 na Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS.

## Material e métodos

O primeiro experimento, sobre racionalização do controle químico, em blocos ao acaso, com dez tratamentos e quatro repetições, incluiu os seguintes procedimentos: (a) implantação de parcelas (onze fileiras de plantas de 4m de comprimento, espaçadas 0,2m, da cultivar BRS Chuí) cercadas por taipas para impedir a mistura de tratamentos via água de irrigação; (b) inundação das parcelas 20 dias após a emergência das plantas, mantendo a lâmina de água constante de 0,12m; (c) pulverização foliar, aos três e seis dias após a inundação das parcelas (DAI), com três doses de diflubenzurom ( $D_1$ ,  $D_2$  e  $D_3$ ) e duas de lambdacialotrina ( $L_1$  e  $L_2$ ); (d) aplicação de uma dose de carbofuran granulado ( $C_1$ ), 20DAI, diretamente na água de irrigação. No segundo experimento sobre resistência genética de

plantas, em blocos em faixas [sem (S) e com (C) proteção contra o inseto], com dez tratamentos e quatro repetições, os procedimentos foram os seguintes: (a) implantação de parcelas, isoladas por taipas, com seis fileiras de plantas espaçadas 0,20m. Cada fileira incluiu 25 plantas eqüidistantes 0,15m; (b) irrigação por inundação 10 dias após o transplante.

No primeiro e segundo experimento, respectivamente 34DAI e 33DAI, foi aferida a população de larvas e pupas em quatro amostras de solo e raízes, retiradas em cada parcela, com amostrador de PVC de 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, colocado ao redor da base das plantas e aprofundado 8,5 cm no solo, seguindo técnica de TUGWELL & STEPHEN (1981). As amostras foram agitadas em água, numa peneira com fundo de tela (malha de 1mm<sup>2</sup>), para separar as larvas das raízes e do solo, e facilitar a contagem. Aos 40DAI, no primeiro experimento, e aos 35DAI, no segundo, foram retiradas mais três e quatro amostras de solo e raízes, respectivamente, em cada parcela. As amostras foram colocadas em baldes plásticos, de 12 litros, contendo lâmina de água 0,15m, cobertos com tecido telado, mantidos em casa de vegetação, onde, a intervalos de três dias, foi aferida a emergência total de adultos oriundos de larvas nas raízes. Durante cada aferição, os adultos encontrados foram retirados dos baldes. Na mesma ocasião a água era trocada por meio de um orifício situado 0,05m acima do fundo dos baldes, tampado com rolha.

## Resultados e discussão

No primeiro experimento (Tabela 1), envolvendo apenas a cultivar BRS Chuí, a análise da correlação entre número de adultos (A) e número de larvas (L) por amostra [ $A = 2,4 + 0,65L$  ( $N = 10$ ;  $r^2 = 0,84^{**}$ )] indicou que é possível avaliar o efeito dos tratamentos tanto com base na contagem de larvas como na de adultos.

No segundo experimento (Tabela 2), a correlação entre número de larvas e número de adultos não foi significativa [ $A = 112,7 - 3,45L$  ( $N = 10$ ;  $r^2 = 0,12^{ns}$ )], provavelmente porque envolveu dados de

**TABELA 1.** População de larvas e adultos de *Oryzophagus oryzae* na cultivar de arroz irrigado BRS Chuí submetida a métodos e doses de aplicação de inseticidas químicos. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 1998

Inseticida	Dose (D)	Dose (D)	Larvas		Adultos	
			N	C	N	C
Diflubenzurom	3	D <sub>1</sub>	26,7a	43	15,3a	52
Diflubenzurom	3	D <sub>2</sub>	12,9bc	72	13,5ab	58
Diflubenzurom	3	D <sub>3</sub>	11,0bc	76	16,3a	49
Diflubenzurom	6	D <sub>1</sub>	23,8abc	49	22,8a	29
Diflubenzurom	6	D <sub>2</sub>	9,1c	81	8,0ab	82
Diflubenzurom	6	D <sub>3</sub>	9,8c	79	8,8ab	73
Lambdacialotrina	3	L <sub>1</sub>	11,7bc	75	6,8ab	79
Lambdacialotrina	6	L <sub>2</sub>	13,3bc	72	9,5ab	70
Carbofuran	20	C <sub>1</sub>	0d	100	0,3b	99
Testemunha	-	-	46,7a	-	32,0a	-

<sup>1</sup> Número de dias pós-inundação (diflubenzurom e lambdacialotrina, em pulverização foliar, e carbofuran em distribuição direta na água de irrigação).

<sup>2</sup> Número de larvas e adultos (N) por amostra de solo e raízes e porcentagem de controle (C).

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente (Tukey: P = 0,05).

vários genótipos cuja proporção entre o tamanho da população de ambas fases do inseto fosse diferenciada. No entanto, a diferença dos genótipos quanto à proporcionalidade entre a população de larvas e adultos pode servir para indicar o tipo de resistência ao inseto (MARTINS & TERRES 1995 in: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, v.24, n.3, p.445-453, 1995.). Assim, a situação da BR IRGA 413, com baixo número de larvas nas amostras, porém, com elevado número de adultos, estaria associada à menor velocidade de crescimento de larvas, caracterizando o efeito de uma resistência do tipo antibiose. Neste caso, larvas pequenas, mesmo presentes nas amostras, não seriam detectadas pelo método adaptado de TUGWELL & STEPHEN (1981). O mesmo tipo de resistência estaria caracterizada na situação do genótipo TF 360-16-2-1, que apresentou elevado número de larvas, porém, reduzido

TABELA 2. Tamanho da população de *Oryzophagus oryzae* em diferentes genótipos de arroz irrigado. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2001

Genótipos	Larvas		Pupas		Adultos	
	Nº	Classif.	Nº	Classif.	Nº	Classif.
TF 360-16-2-1	30,3a	10	1,1bcd	4	54,3c	1
CL Seleção 720	26,9ab	9	0,6cd	2	101,0abc	7
CL 197-11-1M-1M-1M	22,4ab	8	0,4v	1	88,5abc	5
TF 448-4-5-1M-1M-2	21,3ab	7	3,1abcd	7	90,8abc	6
BRS Atalanta	20,7ab	6	2,2abcd	6	72,3abc	3
TF 241-1-9-1	18,3ab	5	5,0abc	8	113,0abc	8
CL 243-1-1M-1	18,1ab	4	5,2ab	9	148,0a	10
CL Seleção 3013-1	16,9ab	3	0,9bcd	3	79,3abc	4
Dawn	15,0b	2	2,0abcd	5	57,0bc	2
BR-IRGA 413	14,5b	1	6,4a	10	133,3ab	9

<sup>1</sup>Número/amostra-padrão. Médias com a mesma letra não diferem significativamente (Tukey; P = 0,05).

<sup>2</sup>Classificação do genótipo segundo o número de larvas, pupas e adultos/amostra-padrão.

número de pupas e adultos, neste caso podendo ser avaliada através de indicadores de viabilidade larval e pupal. Numa terceira situação em que a classificação de genótipos como TF 448-4-5-1M-1M-2, CL Seleção 3013-1 e Dawn mantém-se similar em relação ao número de larvas pupas e adultos, torna-se difícil definir se estariam envolvidos mecanismos de antixenose e antibiose. Neste caso, comparando a velocidade de emergência de adultos, seria possível avaliar se algum genótipo manifesta comportamento de resistente. Dentro deste enfoque, o genótipo CL 197-11-1M-1M-1M, em cujas plantas a emergência de adultos foi mais lenta, evidenciou possuir mecanismos indutores de antibiose.

A análise dos dados permite indicar o método de contagem de adultos de *O. oryzae* como apropriado para uso em experimentos de controle químico onde somente uma cultivar de arroz irrigado é envolvida. Em estudos sobre a resistência genética ao inseto, em fases mais avançadas, quando é envolvido menor número de genótipos, é recomendável comparar os resultados da aferição da população de larvas, de pupas e de adultos. Este procedimento

possibilita visualizar os prováveis tipos de resistência envolvidos na relação genótipo/inseto, qualificando os trabalhos de seleção.

Apoio: FAPERGS

## **Avaliação de cultivares e acessos de batata-doce para resistência à broca-da-raiz, *Euscepes postfasciatus* (Coleoptera: Curculionidae) em testes de livre escolha, realizados em Minas Gerais e Distrito Federal**

FRANÇA, F.H.; ASSI, M.E.B.; JUNQUEIRA, A.M.R.  
Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70.359-970,  
Brasília, DF, Brasil

As cultivares de batata-doce são susceptíveis à broca-da-raiz (*Euscepes postfasciatus* (Fairmaire) Coleoptera; Curculionidae) sendo que em muitas regiões brasileiras, esta praga reduz o valor comercial da cultura. Este inseto tem ocorrência generalizada e causa sérios danos às ramas e raízes, danificando-as interna e externamente, o que as torna imprestáveis para o consumo humano e animal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar sete cultivares de batata-doce (cinco delas liberadas pela Embrapa Hortaliças e duas cultivadas em Minas Gerais) e sete acessos da coleção do banco ativo de germoplasma (BAG) da Embrapa Hortaliças, para resistência à broca-da-raiz, *E. postfasciatus* (Fairmaire), em Rio Manso e Piedade dos Gerais em Minas Gerais e em dois locais no Distrito Federal.

### **Material e métodos**

Foram conduzidos dois experimentos em condições de campo no Distrito Federal (Embrapa Hortaliças e na Fazenda Água Limpa, que pertence à Universidade de Brasília) e dois outros, em propriedades rurais localizadas nos municípios de Rio Manso e Piedade dos Gerais. Em todos os experimentos utilizou-se mudas das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças, Brazlândia Roxa (CNPB

001), Brazlândia Rosada (CNPH 009), Brazlândia Branca (CNPH 004), Princesa (CNPH 003) e Coquinho (CNPH 010); incluiu-se também, dois outros materiais comumente cultivados nos dois municípios mineiros, aqui denominadas, 'Roxa de Minas Gerais' e 'Branca de Minas Gerais', além de sete acessos, previamente identificados como resistentes ou susceptíveis à broca-da-raiz: CNPH 005, CNPH 025, CNPH 046, CNPH 088, CNPH 292, CNPH 295, e CNPH 314.

As áreas experimentais do Distrito Federal, foram infestadas com dois casais de adultos da broca-da-raiz por planta, 60 dias após o transplântio das mudas. Em Minas Gerais, considerando-se os danos causados pela praga no ano anterior e por tratar-se de área de cultivo contínuo de batata-doce, as cultivares e acessos foram avaliados sob infestação natural do inseto. Avaliou-se a porcentagem de raízes danificadas pela broca-da-raiz, bem como o número de larvas em 100 raízes de cada cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias separadas pelo teste da Diferença Mínima Significativa (5%).

## Resultados e discussão

As populações de *E. postfasciatus*, tanto no Distrito Federal quanto em Minas Gerais foram surpreendentemente baixas, comparando-se com o observado em 1999 e anos anteriores ainda que tenha havido diferenças significativas entre os locais e quanto aos danos causados pelo inseto, nos vários acessos e cultivares de batata-doce testados.

O experimento onde foi observado o maior número de larvas em 100 raízes, foi aquele conduzido na Fazenda da Água Limpa, no Distrito Federal ( $8,6 \pm 2,6$  larvas/100 raízes), seguido pelos municípios mineiros de Piedade dos Gerais ( $6,4 \pm 1,7$  larvas/100 raízes) e Rio Manso ( $1,1 \pm 0,8$  larvas/100 raízes). O ensaio conduzido na área experimental da Embrapa Hortaliças, apresentou  $0,6 \pm 0,4$  larvas/100 raízes. A porcentagem de infestação das raízes por larvas da

broca-da-raiz, apresentou resultado semelhante, ainda que estas tenham sido inferiores a 6%.

A baixa população da broca-da-raiz, em Rio Manso e em Piedade dos Gerais, não pode ser explicada pelas práticas culturais apenas, ainda que deva ser ressaltado a colheita relativamente precoce do experimento (156 e 157 dias, respectivamente) contra a prática usual da região (> 190 dias). É importante ressaltar que esta praga vem se constituindo como um dos fatores mais limitantes para a cultura nos dois municípios (Jader de Albuquerque; Leandro César de Oliveira; Veimar Luis Barcelos; Omero Evangelista de Oliveira, Comunicação Pessoal). Daí a surpresa de observar-se as cultivares Branca das Gerais e Roxa das Gerais apresentarem porcentagem de raízes danificadas inferiores a 7%. A cultivar Brazlândia Branca, foi a mais susceptível ao dano causado pela broca-da-raiz, em todos os locais avaliados, sendo que os únicos genótipos virtualmente imunes ao inseto no Distrito Federal e em Minas Gerais, foram os acessos CNPH 005 e CNPH 314.

## **Conclusões**

1. A cultivar Brazlândia Branca foi a mais susceptível ao dano da broca-da-raiz, em todos os locais avaliados, sendo que os acessos CNPH 005 e CNPH 314, mostraram-se virtualmente imunes ao inseto, tanto no Distrito Federal como em Minas Gerais.
2. A constatação de problemas aparentemente já resolvidos pela pesquisa como o ataque de nematóides, a não utilização de irrigação como fator de aumento da produção de batata-doce, além da constatação de distúrbios fisiológicos, caracterizados pela presença de rachaduras em até 70% das raízes, recomendam que ações de transferência de tecnologia devam ser empreendidas na região de Piedade dos Gerais e Rio Manso, com o objetivo de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade das raízes de batata-doce produzidas naqueles municípios.

## **Avaliação da época, dosagem e tecnologia de aplicação de inseticidas neonicotinóides para o controle da pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hemiptera: Margarodidae) na cultura da videira**

TEIXEIRA, I.<sup>1</sup>; ARIOLI, C.J.<sup>2</sup>; BOTTON, M.<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Mestrando da UFPeL. <sup>2</sup>Mestrando da UFLA. <sup>3</sup>Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Caixa Postal 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS; marcos@cnpuv.embrapa.br

A pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae), é considerada a principal praga da videira na Região Sul do Brasil. O inseto é uma cochonilha subterrânea que se reproduz por partenogênese telítica facultativa, apresentando uma geração por ano. O período de reprodução concentra-se nos meses de novembro a março.

Os danos decorrentes do ataque do inseto são observados pelo definhamento progressivo do parreiral devido à sucção contínua de seiva, com redução da produção e conseqüente morte das plantas. Várias espécies cultivadas e silvestres são relatadas como hospedeiras do inseto. Entre as de maior importância econômica, destacam-se a videira e as fruteiras de clima temperado.

Inseticidas neonicotinóides imidacloprid e thiamethoxan, são eficientes para o controle da pérola-da-terra em plantas de 1 a 3 anos de idade, quando aplicados no mês de novembro, visando atingir a praga no início do período de infestação. No entanto, como o período de reprodução da praga é relativamente longo (6 meses), o parcelamento da aplicação dos inseticidas poderia resultar em incremento no controle fato que ainda necessita ser avaliado. A disponibilidade de diferentes formulações para o emprego dos produtos na forma líquida (rega) e granulada, leva a necessidade do desenvolvimento de técnicas de aplicação para emprego dos compostos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de formulações e do parcelamento da aplicação de inseticidas neonicotinóides e estudar a possibilidade de emprego da matraca para aplicação da formulação granulada, visando ao controle da pérola-da-terra.

## Material e métodos

No primeiro experimento foi avaliado o efeito da época e formulações do thiamethoxan visando ao controle da pérola-da-terra em plantas novas de videira. O experimento foi conduzido na estação experimental da Garibaldina localizada em Garibaldi, RS. Mudanças enraizadas do porta-enxerto 101-14 foram plantadas em setembro de 2000, no espaçamento 2,0 m x 1,5 m, em área naturalmente infestada pela praga. O inseticida thiamethoxan (10 GR e 250 WG) foi avaliado aplicando-se 0,1 g.i.a./planta somente em novembro/2000 e 0,05 g. i.a./planta, aplicado em novembro de 2000 e janeiro de 2001. A formulação granulada foi aplicada diretamente sobre o solo, ao redor das plantas, distribuindo-se os grânulos com auxílio de um recipiente plástico, incorporando-se o produto em seguida. A formulação de grânulos dispersíveis foi diluída em um litro de água, aplicando-se o produto ao redor do sistema radicular na forma de rega, mantendo-se um tratamento testemunha (sem controle). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com esquema fatorial (dosagem x época), com sete tratamentos e seis repetições, e 4 plantas por repetição.

Em um segundo experimento foi avaliado o efeito da tecnologia de aplicação da formulação granulada, visando ao controle da pérola-da-terra em plantas adultas de videira. Este foi conduzido no município de Caxias do Sul, RS, empregando-se a cultivar Seibel 1077, plantada no espaçamento 2 m x 2 m, com 20 anos de idade, naturalmente infestada pela praga. O inseticida foi aplicado na dosagem de 0,6 g.i.a./planta, em novembro de 2000, distribuindo-se os grânulos uniformemente com auxílio de um recipiente ao redor do

tronco, incorporando o produto em seguida e, aplicação do inseticida com matraca em seis pontos eqüidistantes ao redor da planta. Nos dois métodos, os produtos foram aplicados num raio de 50 cm ao redor das plantas, mantendo-se um tratamento testemunha. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 8 repetições, sendo cada parcela experimental formada por 4 plantas.

A avaliação foi realizada em agosto de 2001, arrancando-se todas as plantas de cada parcela com o auxílio de uma pá-de-corte, contando-se os insetos vivos no sistema radicular. A eficiência de controle dos tratamentos foi calculada através da fórmula de Abbott. Para a análise estatística, o número de insetos vivos foi transformado em raiz de  $x+0,5$  comparando-se as médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) através do programa SANEST.

## Resultados e discussão

Ao avaliar o efeito de formulações e épocas de aplicação do thiamethoxan em plantas jovens de videira, foi observado maior eficiência de controle da pérola-da-terra através do parcelamento da aplicação dos produtos (Tabela 1). O emprego de duas aplicações de

TABELA 1. Número de insetos por planta e porcentagem de controle de *Eurhizococcus brasiliensis*, proporcionada por diferentes formulações e épocas de aplicação do thiamethoxan (10 GR e 250 WG) em plantas novas de videira. Garibaldi, RS, 2001

Inseticida	Porcentagem do produto		Épocas de aplicação (mês/ano)	Número médio de inseto/planta (M ± EP)	Controle (%)
	GR	WG			
Thiamethoxan GR	0,05	5	11/2000	7,6 ± 2,93b <sup>1</sup>	68,2
Thiamethoxan GR	0,05	5	11/2000 e 01/2001	2,0 ± 0,84c	91,6
Thiamethoxan GR	0,1	10	11/2000	6,9 ± 2,55b	71,1
Thiamethoxan WG	0,05	0,2	11/2000	8,9 ± 3,64b	62,8
Thiamethoxan WG	0,05	0,2	11/2000 e 01/2001	2,5 ± 1,09c	90,0
Thiamethoxan WG	0,1	0,4	11/2000	7,9 ± 3,96b	66,9
Testemunha	-	-	-	23,9 ± 4,94a	-

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

0,05 g.i.a./planta do thiamethoxan, em novembro e janeiro, resultou num controle superior da praga em relação à aplicação isolada de 0,1 g i.a./planta em novembro. Estes resultados indicam que tem-se melhores resultados no controle da pérola-da-terra na cultura da videira quando for realizado o parcelamento da aplicação. Ressalta-se que a aplicação de janeiro, caso seja efetuada em plantas adultas, deve ser realizada observando-se a carência dos inseticidas.

Não foi observada diferença significativa entre as formulações do thiamethoxan quando comparadas dosagens e épocas iguais de aplicação (Tabela 1). Isto indica que os viticultores podem escolher a formulação a ser utilizada para o controle da praga.

O emprego das diferentes tecnologias de aplicação do thiamethoxan granulado em plantas adultas de videira resultou em redução significativa do número de insetos quando comparado à testemunha (Tabela 2). Entretanto, a incorporação do inseticida ao redor das plantas resultou no controle da cochonilha (84,4%) em níveis significativamente superiores ao proporcionado pela matraca (63,6 %). O menor controle da praga observado com o uso da matraca, deve-se ao número de pontos de distribuição do produto ao redor da planta. Como o inseticida possui translocação somente via xilema

**TABELA 2. Número de insetos por planta e porcentagem de controle de *E. brasiliensis*, através de diferentes tecnologias de aplicação do thiamethoxan (10 GR, 60 g/planta) no mês de novembro de 2000, em plantas adultas de videira. Caxias do Sul, RS, 2001**

Inseticida	Tecnologia de aplicação	Número médio de insetos/planta ( $\bar{x} \pm EP$ )	Controle (%)
Thiamethoxan	Matraca	49,4 $\pm$ 8,00b <sup>1</sup>	63,6
Thiamethoxan	Incorporação	21,6 $\pm$ 5,00c	84,4
Testemunha	-	135,8 $\pm$ 19,01a	-

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

(acropetal), os insetos presentes nas raízes que não recebem o inseticida, não são controlados indicando que a distribuição uniforme do produto ao redor da planta é fundamental para o controle da praga.

Com base nos resultados deste trabalho, conclui-se que independente da formulação do thiamethoxan empregada, os melhores resultados de controle da pérola-da-terra foram obtidos quando a aplicação é parcelada (novembro e janeiro) e que é fundamental uma distribuição regular do produto ao redor das raízes das plantas para atingir a melhor eficácia biológica.

### **Avaliação de cultivares de *Vitis rotundifolia* visando resistência à pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hemiptera: Margarodidae)**

DALLA COLLETTA, V.<sup>1</sup>; BOTTON, M.<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Aluna do Curso de Biologia da Universidade de Caxias do Sul; Bolsista da Fapergs. <sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal, 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS; e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

A pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hemiptera: Margarodidae) é considerada uma das principais pragas da cultura da videira na região sul do Brasil. A cochonilha somente é prejudicial na fase de nínfa, visto que os adultos são desprovidos de aparelho bucal. Os danos são provocados pela sucção constante de seiva efetuada pelo inseto nas raízes, levando a um declínio progressivo do parreiral, com redução da produção e conseqüente morte das plantas.

O controle da praga tem sido realizado basicamente com o emprego de inseticidas químicos associado ao manejo de plantas hospedeiras. Dentre os métodos alternativos ao controle químico, a resistência de plantas é considerada uma das mais promissoras. Até o momento a cv. Magnólia (*Vitis rotundifolia*) foi identificada como resistente à pérola-da-terra. A espécie *V. rotundifolia* vem sendo empregada

mundialmente como fonte de resistência a problemas fitossanitários da videira, principalmente nematóides, fungos e insetos de solo. Com essa espécie necessita de um reduzido número de tratamentos fitossanitários, as cultivares poderiam ser empregadas para elaboração de sucos, vinhos e doces, além de serem indicadas para o consumo "in natura" em sistemas orgânicos de produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de onze cultivares de *V. rotundifolia* à pérola-da-terra visando viabilizar economicamente o cultivo de videiras em áreas infestadas pela praga.

## Material e métodos

O experimento de avaliação de cultivares foi instalado a campo, em área naturalmente infestada pela praga, em outubro de 1998. Mudas enraizadas foram plantadas no espaçamento de 2,0 X 2,0 m na Estação Experimental da Garibaldina, em Garibaldi, RS, pertencente à Embrapa Uva e Vinho. As cultivares de *V. rotundifolia* avaliadas foram a Bontiful, Chief, Creek, Dixie, Magnolia, Magoon, Noble, Regale, Roanoke, Sumith e Topsail mantendo-se como testemunha o porta-enxerto 101/14 (*V. riparia* x *V. rupestris*). Cada parcela experimental foi composta por oito mudas plantadas no delineamento experimental de blocos casualizados estabelecendo-se cinco repetições. O número de insetos presentes nas raízes foi avaliado em agosto de 1999, 2000 e 2001. Para tal, em cada avaliação foi retirada uma planta por parcela com solo e raízes, contando-se o número de insetos vivos e medindo-se o peso seco da planta (parte aérea + raízes), através da desidratação em estufa a 60°C por quatro dias. Em cada ano de avaliação, o número médio de insetos por planta foi transformado num índice de infestação ( $1 < I < 5$ ), e o peso de plantas num índice de tolerância ( $1 < T < 4$ ), sendo ambos calculados por interpolação. Genótipos com "I" menor ou igual a 1 foram considerados resistentes à pérola-da-terra, apresentando resistência do tipo antixenose/antibiose, e os com "T" maior que 3, tolerantes à praga. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ) sendo registrada também a porcentagem de plantas mortas devido ao ataque do inseto nos três anos de avaliação.

## Resultados e discussão

No primeiro e segundo anos de avaliação (1999 e 2000), todas as cultivares de *V. rotundifolia* apresentaram baixo índice de infestação pela pérola-da-terra quando comparadas ao porta-enxerto 101-14 (Tabela 1). A partir do terceiro ano (2001) todas as plantas do porta-enxerto 101-14 foram mortas pelo inseto. Na análise do ataque do inseto entre as cultivares de *V. rotundifolia*, destacaram-se como pouco infestadas pela pérola-da-terra ( $I = 1$ ) a Roanoke, Bontiful, Magoon, Regale, Chief e Magnolia (Tabela 1). A baixa infestação observada nas cultivares de *V. rotundifolia*, indica existência de resistência do tipo antixenose ou antibiose, ligada a fatores da planta que interferem na alimentação e oviposição do inseto. Entretanto, devido ao vigor elevado (T) das cultivares de V.

**TABELA 1.** Número (N) médio ( $\pm$  EP) de insetos por planta e índice de infestação (I) de cultivares de *Vitis rotundifolia* avaliadas quanto a resistência à pérola-da-terra no período de 1999 a 2001. Garibaldi, RS, 2001

Cultivar	1999		2000		2001	
	N	I	N	I	N	I
101/14	60,8 $\pm$ 12,64a	5	10,6 $\pm$ 3,66a	5	*	
Roanoke	7,2 $\pm$ 3,14b	1	0,4 $\pm$ 0,36b	1	9,0 $\pm$ 0,36ab	1
Dixie	4,8 $\pm$ 2,03bc	1	4,6 $\pm$ 2,53ab	3	20,0 $\pm$ 9,98a	5
Bontiful	4,4 $\pm$ 2,24bc	1	0,4 $\pm$ 0,36b	1	0,6 $\pm$ 0,36b	1
Magoon	3,8 $\pm$ 1,80bc	1	1,2 $\pm$ 0,72ab	1	1,8 $\pm$ 1,4b	1
Top Sail	2,8 $\pm$ 1,22bc	1	3,2 $\pm$ 2,03ab	2	11,2 $\pm$ 2,68ab	3
Regale	2,6 $\pm$ 1,43bc	1	4,0 $\pm$ 1,68ab	2	2,8 $\pm$ 1,11ab	1
Creek	1,5 $\pm$ 0,67bc	1	1,2 $\pm$ 0,52ab	1	7,4 $\pm$ 3,42ab	2
Chief	0,2 $\pm$ 0,18bc	1	1,6 $\pm$ 0,54ab	1	1,6 $\pm$ 0,73b	1
Sumith	0c	1	1,4 $\pm$ 1,05ab	1	9,8 $\pm$ 2,53ab	3
Magnólia	0c	1	4,6 $\pm$ 2,71ab	3	2,0 $\pm$ 1,02b	1
Noble	0c	1	2,2 $\pm$ 1,97ab	2	4,6 $\pm$ 1,64ab	2

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ).

\*Não avaliado devido à mortalidade total das plantas.

*rotundifolia* observado principalmente no terceiro ano de avaliação, verifica-se que a resistência do tipo tolerância também se encontra presente nestas cultivares (Tabela 2).

Associando-se a reduzida infestação pela pérola-da-terra e o vigor vegetativo observado nas cultivares Roanoke, Bontiful, Magoon, Regale, Chief conclui-se que estas se equivalem em resistência à cv. Magnólia. É necessário, entretanto, avaliar o potencial agrônômico destas cultivares para elaboração de vinhos, sucos e doces, bem como desenvolver métodos práticos de multiplicação.

**TABELA 2.** Peso (P) seco total ( $\pm$  EP) e índice de tolerância (T) de cultivares de *Vitis rotundifolia* avaliadas quanto à resistência à pérola-da-terra no período de 1999 a 2001. Garibaldi, RS, 2001

Cultivar	1999		2000		2001	
	P (g)	T	P (g)	T	P (g)	T
101/14	15,1 $\pm$ 2,32a	4	31,7 $\pm$ 3,44ab	3		*
Bontiful	9,0 $\pm$ 1,42ab	3	19,9 $\pm$ 2,42b	2	184,4 $\pm$ 13,24 <sup>n.s.</sup>	3
Roanoke	8,3 $\pm$ 1,83b	3	35,5 $\pm$ 7,06ab	4	231,8 $\pm$ 36,94	3
Creek	8,5 $\pm$ 2,41b	3	32,4 $\pm$ 4,65ab	3	196,8 $\pm$ 29,01	3
Top Sail	7,7 $\pm$ 1,70b	3	29,5 $\pm$ 4,26b	3	227,6 $\pm$ 29,75	3
Regale	7,8 $\pm$ 2,16b	3	25,6 $\pm$ 4,94b	3	241,3 $\pm$ 31,36	4
Magnolia	7,4 $\pm$ 1,65b	3	19,9 $\pm$ 3,09b	2	217,7 $\pm$ 38,12	3
Chief	7,6 $\pm$ 2,41b	3	29,6 $\pm$ 4,35b	3	220,6 $\pm$ 35,20	3
Sumith	7,3 $\pm$ 1,79b	2	23,4 $\pm$ 2,70b	2	130,9 $\pm$ 27,77	2
Magoon	7,4 $\pm$ 1,92b	2	47,3 $\pm$ 3,55a	4	223,3 $\pm$ 28,46	3
Dixie	6,2 $\pm$ 0,84b	2	24,7 $\pm$ 3,88b	3	311,0 $\pm$ 121,30	4
Noble	4,0 $\pm$ 0,60b	2	31,6 $\pm$ 3,84ab	3	158,5 $\pm$ 24,92	3

Média seguida por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ).

\* Não avaliado devido à mortalidade total das plantas; n.s. - não significativo.

## Informações preliminares sobre a bioecologia e controle de *Mysteria darwini* (Coleoptera: Cerambycidae) como praga da cultura da videira

RINGENBERG, R.<sup>1</sup>; SCOZ, P.L.<sup>1</sup>; BOTTON, M.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fitossanidade, Faculdade de "Agronomia Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS;

<sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS; e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

A viticultura é uma atividade de grande importância sócio-econômica para o Estado do Rio Grande do Sul (RS) o qual participa com aproximadamente 60% da área cultivada do Brasil. As propriedades vitícolas do RS são tipicamente de base familiar sendo cultivado em cada propriedade, uma média de 2 ha com vinhedos.

Entre os fatores limitantes à cultura, os de ordem fitossanitária tem assumido relevante importância. A ocorrência de determinadas pragas, como a pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*) e a filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) podem causar grandes prejuízos, impedindo inclusive o estabelecimento da videira em determinadas regiões.

Com o incremento da atividade vitícola em novos municípios, algumas espécies de insetos que normalmente não estão associadas à cultura tem assumido importância primária, provocando inclusive, destruição de parreirais. Exemplo neste sentido foi observado no município de Terra de Areia-RS onde constatou-se a ocorrência de uma larva de solo responsável pela destruição de aproximadamente 1 ha de vinhedo da cultivar Niágara Rosada. O inseto foi identificado pelo Dr. Ubirajara Ribeiro Martins de Souza, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo como sendo *Mysteria darwini* (Coleoptera, Cerambycidae).

Em face da carência de informações sobre o inseto, neste trabalho são apresentadas informações preliminares a respeito da bioecologia e controle da praga na cultura da videira. As informações foram

obtidas junto ao produtor, em visita ao parreiral realizada em janeiro de 2001 e observações de laboratório sobre posturas da praga.

O acasalamento ocorre entre meados de dezembro a meados de fevereiro. Para tal, as fêmeas emergem das galerias vindas do solo e sobem à superfície ao entardecer. Os machos alados são atraídos provavelmente pelo feromônio sexual liberado pelas fêmeas, sendo levados pelas mesmas ao interior do solo para acasalamento.

Após a fecundação, as fêmeas depositam os ovos no interior do solo, em galerias verticais a uma profundidade de 0,2 a 1,0 m, próximo ao colo das plantas. Cada fêmea oviposita em média 50 ovos, sendo realizada somente uma postura por fêmea. A eclosão das larvas ocorreu em laboratório ( $T^{\circ} 25 \pm 2^{\circ}C$ ,  $UR > 90\%$ ) após 28 dias da oviposição.

As larvas permanecem no solo, alimentando-se das raízes da videira, provocando a morte das plantas. O inseto completa a fase de larva em aproximadamente dois anos. Segundo o Dr. Ubirajara, a larva da espécie ainda não foi descrita. Não foram observados danos dos adultos à videira. Informações dos produtores, indicam que além da videira, as larvas atacam também acácia (*Acacia sp.*), mandioca (*Manihot esculenta*) e pinus (*Pinus sp.*),

O controle tem sido realizado através da destruição manual das posturas no período de reprodução. Para tal, o produtor tem empregado um cano perfurado, através do qual as posturas são retiradas do solo sendo destruídas manualmente. Não existem estudos sobre controle químico. A aplicação de inseticidas piretróides (deltametrina 25 CE e *l*-cialotrina 50 CE) e fosforados (fenitrothion 500 CE) na forma de rega, no interior das galerias, empregando-se um funil, não proporcionou controle satisfatório. Outras formas de controle do inseto, ainda não foram definidas porém foi observada a predação de adultos por pássaros e de posturas por escorpiões. Os machos também são atraídos pela luz, havendo a possibilidade de se utilizar o controle mecânico pelo uso de armadilhas luminosas. Estudos mais precisos sobre a bioecologia

da espécie são necessários para se definir medidas de controle adequadas e eficientes.

## Agradecimentos

Ao Dr. Ubirajara Ribeiro Martins de Souza, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo pela identificação da espécie e ao viticultor Sr. José Tessaro pelas informações sobre o comportamento do inseto.

### **Avaliação de inseticidas aplicados em tratamento de sementes para controle do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) em trigo, safra 2000**

*SALVADORI, J.R. Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil*

O coró-do-trigo, *Phyllophaga triticophaga* Moron & Salvadori, 1998 (Col., Melolonthidae), é uma das principais pragas rizófagas da cultura de trigo no Sul do país. O controle químico pode ser feito por tratamento de sementes com inseticidas

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a eficiência de inseticidas e doses aplicados a sementes de trigo para controle dessa espécie de coró.

## Material e métodos

Foi conduzido um experimento em campo, na Embrapa Trigo, semeado em 19/7/00, com onze tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, em delineamento de blocos ao acaso. A unidade experimental foi uma parcela de 3,42 m<sup>2</sup> (nove linhas de trigo com 2,0 m de comprimento, espaçadas 0,19 m entre si), da cultivar BRS 49, semeada na densidade de 125 kg/ha de sementes tratadas com o fungicida triadimenol (40 g i.a./100 kg) uma semana antes da semeadura. A área das parcelas foi adubada com 400 kg/ha da fórmula NPK 5-25-25, na base, e 90 kg/ha de uréia, em cobertura,

TABELA 1. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas, para controle do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*), no rendimento de grãos, na população de plantas e de espigas e no peso seco de raiz de trigo. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS, 2000

Ingrediente ativo (nome)	g/100g	Produto comercial		Grãos (kg/ha)	Plantas (m <sup>2</sup> )		Espigas (m <sup>2</sup> )	Raiz (g)
		Cont. Fumig.	m <sup>2</sup> /100g		híclá	Furá		
Carbosulfan	180	360 CS	500	2.684 bc	103a	95a	146abc	26,6
Carbosulfan	252	360 CS	700	2.860a	103a	99a	151ab	27,8
Clorpirifós I	135	450 SC	300	2.657 c	66 b	62 b	132 cd	25,6
Clorpirifós I	225	450 SC	500	2.306 d	51 b	49 b	118 d	24,6
Fipronil	20	250 FS	80	2.661 c	103a	101a	144abc	26,9
Fipronil	30	250 FS	120	2.894a	107a	100a	153ab	28,3
Teflutrin	36	30 SC	120	2.671 c	104a	89a	137 bc	25,6
Teflutrin	60	30 SC	200	2.889a	103a	101a	149abc	27,7
Thiodicarb	245	350 RA	700	2.843ab	104a	98a	151ab	25,1
Testemunha	-	Com corós	-	2.669 c	104a	87a	140abc	25,3
Testemunha	-	Sem corós	-	2.898a	103a	101a	156a	29,3
CV %				2,44	11,37	8,58	5,26	11,85

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey (5%).

<sup>1</sup> Em 1,6 m de linha.

aos 30 dias após a emergência de plantas. Doenças e pragas da parte aérea foram controladas de acordo com as recomendações para a cultura. Os inseticidas a serem avaliados foram aplicados às sementes no mesmo dia da semeadura. Por ocasião da emergência de plantas, as sete linhas centrais de cada parcela, desprezando-se 0,20 m em cada extremidade, foram infestadas com corós de 3<sup>o</sup> ínstar, na densidade de 10 indivíduos/m<sup>2</sup>. Avaliou-se o efeito dos tratamentos no rendimento de grãos (2,128 m<sup>2</sup>) e na população de plantas (inicial e final), na população de espigas e no peso seco de raízes. Os dados foram submetidos à análise da variância e ao teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## **Resultados e discussão**

Os resultados (Tabela 1) mostraram efeito significativo dos tratamentos no rendimento de grãos: a testemunha sem corós superou a testemunha com corós em 8,5 %. Esse dano é considerado pequeno e, talvez, possa ser explicado pelo longo período de temperatura extremamente baixa que ocorreu logo após a infestação, afetando o comportamento alimentar e mesmo a população de corós.

Os inseticidas carbosulfan (252 g i.a.), fipronil (30 g i.a.), teflutrin (60 g i.a.) e thiodicarb (245 g i.a.) igualaram-se à testemunha sem corós, bem como diferiram da testemunha com corós, superando-a em 7,1 %, 8,4 %, 8,2 % e 6,5 %, respectivamente. Os inseticidas carbosulfan (180 g i.a.), clorpirifós (135 g i.a.), fipronil (20 g i.a.) e teflutrin (36 g i.a.) igualaram-se à testemunha com corós, enquanto clorpirifós (225 g i.a.) foi inferior a essa testemunha.

Também foi significativo o efeito dos tratamentos na população de plantas (inicial e final) e de espigas. Os tratamentos com clorpirifós, além de provocarem clorose inicial nas plântulas, afetaram negativamente estas variáveis, revelando-se fitotóxicos.

## **Avaliação de inseticidas pulverizados em área total para controle do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) em trigo, safra 2000**

SALVADORI, J.R. *Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil*

O controle do coró-do-trigo, *Phyllophaga triticophaga* Moron & Salvadori, 1998 (Col., Melolonthidae), tem sido feito em cereais de inverno, no Sul do país, via tratamento de sementes com inseticidas. Tem havido demanda por estratégias alternativas de controle, para aplicação após a semeadura, como, por exemplo, a pulverização de inseticidas em área total. Observações em condição de lavoura têm indicado que esse método pode apresentar resultados positivos, dependendo do inseticida e da dose usada, bem como de incorporação no solo. Em plantio direto, a incorporação pode ocorrer através da infiltração da água de chuva.

Este trabalho foi realizado em campo, na Embrapa Trigo, com o objetivo de avaliar a eficiência de inseticidas pulverizados na superfície do solo após a emergência de plantas, em diferentes condições de umidade do solo e de chuva após a aplicação, para controle do coró-do-trigo, em trigo.

### **Material e métodos**

Foi conduzido um experimento semeado em julho/2000, com seis tratamentos (Tabela 1), delineados em blocos ao acaso, com quatro repetições. Usou-se como unidade experimental uma parcela de nove linhas com 2,0 m de comprimento, espaçadas 0,19 m (3,42 m<sup>2</sup>), da cultivar BRS 49, semeada na densidade de 125 kg/ha de sementes tratadas com o fungicida triadimenol (40 g i.a./100 kg). A área das parcelas foi adubada com 400 kg/ha da fórmula NPK 5-25-25 e 90 kg/ha de uréia, em cobertura, aos 30 dias após a emergência. Doenças e pragas da parte aérea foram controladas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Uma semana após a semeadura, sete linhas centrais de cada parcela,

TABELA 1. Efeito de inseticidas pulverizados sobre o solo, em área total, em duas condições de unidade de solo e de chuva, para controle do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticeophaga*), no rendimento de grãos, na população de plantas e de espigas e no peso seco de raiz, em trigo, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2000

Ingrediente ativo (nome)	g/ha	Produto comercial		Solo/Chuva	Grãos (kg/ha)	Plantas (n)		Espigas (n)	Raiz (g)		
		Conc.	Formul.			Inicial	Final				
Clorpirifós	675	450	SC	1500	Seco/não	2.619	b	102	92ab	136	25,4
Clorpirifós	675	450	SC	1500	Úmido/sim	2.799a		102	101a	142	25,0
Fipronil	175	20	SC	35	Seco/não	2.654ab		103	92ab	134	24,7
Fipronil	175	20	SC	35	Úmido/sim	2.690ab		104	95ab	134	26,9
Testemunha	-	Com corós		-	-	2.561	b	102	86 b	132	21,9
Testemunha	-	Sem corós		-	-	2.802a		104	102a	144	26,9
CV %						2,86		2,76	6,02	6,71	12,20

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey (5%).

<sup>1</sup> Em 1,6 m de linha.

desprezando-se 0,20 m em cada extremidade, foram infestadas com 10 corós de 3º ínstar/m<sup>2</sup>. Os inseticidas foram aplicados sobre o solo, em área total, com pulverizador a CO<sub>2</sub>, bicos leques 8002, com 160 litros/ha de calda. Os dois inseticidas em teste foram avaliados em duas condições de umidade do solo e de chuva por ocasião da aplicação: a) aplicação aos nove dias após a emergência (logo após 15 mm de chuva), seguida de mais 30 mm de chuva no mesmo dia; e b) aplicação aos vinte dias após a emergência, com solo seco e sem chuva nos seis dias subseqüentes. Os tratamentos foram avaliados quanto a rendimento de grãos (2,128 m<sup>2</sup>), população (inicial e final) de plantas, população de espigas e peso seco de raiz (linha central). Os dados foram submetidos à análise da variância e ao teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e discussão

Houve efeito significativo dos tratamentos no rendimento de grãos e na população final de plantas (Tabela 1). Considerando o rendimento de grãos, a diferença entre as testemunhas com e sem corós, apesar de pequena (9,4 %), foi estatisticamente significativa. O comportamento do inseticida clorpirifós variou de acordo com a condição de umidade do solo e de incidência de chuva. Esse inseticida, na dose de 675 g i.a./ha, quando a aplicação foi realizada em solo úmido e seguida de chuva, igualou-se à testemunha sem corós e foi o único tratamento em que se constatarem corós mortos na superfície do solo, dois dias após a aplicação. O inseticida fipronil, em ambos os tratamentos, enquadrou-se em posição intermediária, não diferindo das testemunhas com e sem corós.

## **Avaliação de inseticidas aplicados no sulco de semeadura para controle do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) em trigo, safra 2000**

SALVADORI, J.R. *Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil*

A larva de *Phyllophaga triticophaga* Moron & Salvadori, 1998 (Col., Melolonthidae), conhecida pelo nome popular de coró-do-trigo, constitui uma das principais pragas de solo, em trigo, no Sul do país. O controle químico tem sido feito eficientemente via tratamento de sementes; no entanto, há necessidade de se investigar outras formas de aplicação de inseticidas.

Objetivando avaliar a eficiência no controle do coró-do-trigo de inseticidas e doses, quando aplicados no sulco de semeadura, foi conduzido experimento em campo, na Embrapa Trigo.

### **Material e métodos**

O experimento com seis tratamentos (Tabela 1), delineados em blocos ao acaso com quatro repetições, foi instalado em julho/2000. A unidade experimental constou de nove linhas de trigo (cultivar BRS 49), com 2,0 m de comprimento, espaçamento de 0,19 m entre as linhas e densidade de 125 kg/ha de sementes. As sementes foram tratadas com o fungicida triadimenol (40 g i.a./100 kg) e a área das parcelas adubada com NPK (400 kg/ha da fórmula 5-25-25), na base, e com uréia (90 kg/ha) em cobertura, aos 30 dias após a emergência de plantas. Pragas e doenças da parte aérea foram controladas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Os inseticidas em avaliação foram pulverizados diretamente no sulco de semeadura, com auxílio de pulverizador Micron-Combat, acoplado à semeadora, empregando-se 238 litros/ha de calda. Foram usados bicos tipo cônico (um para cada sulco), posicionados logo atrás do equipamento semeador, em altura que proporcionou uma banda de aplicação de 5,0 cm de largura. Logo após a semeadura, sete linhas centrais da parcela, desprezando-se 0,20 m em cada extremidade,

TABELA 1. Efeito de inseticidas pulverizados no sulco de semeadura, para controle do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticiphaga*), no rendimento de grãos, na população de plantas e de espigas e no peso seco de raiz de trigo. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS, 2000

Ingredientes ativo (nome)	Dose (g/ha)	Produtos comerciais		grãos (kg/ha)	Plantas (n°)		Espigas (n°)	Raiz (g)
		compr./semo	l/ha		méd.	erro		
Clorpirifós	225	450 SC	500	2.883ab	99a	96ab	151	26,1
Clorpirifós	337,5	450 SC	750	2.566 cd	83 b	80 d	138	25,3
Fipronil	4	20 SC	20	2.456 d	102a	82 cd	141	24,7
Fipronil	7	20 SC	35	2.684 bc	102a	90 bc	148	25,9
Testemunha	-	Com corós	-	2.525 cd	102a	86 cd	139	23,8
Testemunha	-	Sem corós	-	2.898a	100a	101 a	155	27,8
CV %				3,42	5,05	4,35	7,86	9,37

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey (5 %).

<sup>1</sup> Em 1,6 m de linha.

foram infestadas na densidade de 10 corós de 3º ínstar/m<sup>2</sup>. Os tratamentos foram avaliados quanto a efeito sobre rendimento de grãos (2,128 m<sup>2</sup>) e população de plantas (inicial e final), população de espigas e peso seco de raiz (linha central). Os dados foram submetidos à análise da variância e ao teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e discussão

Constatou-se efeito significativo dos tratamentos no rendimento de grãos e na população (inicial e final) de plantas (Tabela 1).

Considerando o rendimento de grãos, as testemunhas sem e com corós diferiram significativamente entre si, com 14,7 % de superioridade da primeira. O tratamento com clorpirifós (225 g i.a.) foi o único a se igualar estatisticamente à testemunha sem corós, proporcionando rendimento de grãos 14,1 % superior ao da testemunha com corós. Clorpirifós na dose maior (337,5 g i.a.) mostrou-se fitotóxico, prejudicando a germinação e provocando clorose na fase de plântula, resultando em rendimento de grãos inferior ao da dose menor (225 g i.a.) e igual ao da testemunha com corós. O tratamento com fipronil (4 g i.a.) não diferiu da testemunha com corós, quanto ao rendimento de grãos; o tratamento com a dose maior de fipronil (7 g i.a.) foi estatisticamente superior ao com a dose menor deste ingrediente ativo, porém também não diferiu da testemunha com corós.

### **Controle químico do bicho-bolo *Liogenys* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae) através do tratamento de sementes na cultura do milho**

HABE, M.H.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, A.L.F.<sup>1</sup>; GOLDFELD, A.B.F.<sup>2</sup>.  
<sup>1</sup>Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., Av. Nações Unidas  
18001, CEP 04795-900, São Paulo, SP, Brasil. <sup>2</sup>ESUCARV,  
Caixa Postal 104, CEP 75901-970, Rio Verde, GO, Brasil

A larva de *Liogenys* sp., mais conhecida vulgarmente por coró ou bicho bolo, tem se destacado como uma importante e preocupante

praga de solo na Região dos Cerrados, afetando principalmente as culturas de milho, soja, e sorgo. Visando avaliar a eficiência de inseticidas aplicados via tratamento de sementes no controle do coró, conduziu-se um experimento em campo, no município de Rio Verde, GO, durante a safra agrícola de 00/01, em uma área cultivada com soja, com alta infestação e uniformidade de corós (100 a 120 larvas de 2º e 3º. instar/1,0 x 1,0 m). Inicialmente, arrancou-se a soja plantada e logo em seguida, efetuou-se o plantio com as sementes previamente tratadas com os produtos. Foram aplicados 08 tratamentos (Tabela 1), dispostos em blocos ao acaso, com 04 repetições. As unidades experimentais foram parcelas de 20 m<sup>2</sup> (2,0x10,0 m), com 04 linhas (1 linha não tratada - "check stripe") do milho híbrido Avant (NK), utilizando-se uma semeadora (EarthWay Mod. 1001-B), no espaçamento entrelinhas de 0,50 e profundidade de 3,0 a 5,0 cm, no sistema de plantio direto. Foram avaliados números de plantas afetadas ou mortas/metro, número de larvas vivas (2 amostras/parcela), altura, vigor (2 notas por parcela, onde a pior parcela = nota 00 e melhor parcela = nota 10) aos 14, 21, 30, 45 e 60 DAE e realizou-se a colheita (colheu-se manualmente toda parcela). Foi processada a análise estatística dos dados (teste T com dados transformados por Log x + 1). Os resultados estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Os resultados demonstram que, o tratamento de sementes com inseticidas pode ser uma ferramenta importante no controle de *Lyogenis* sp. Verificou-se que Thiamethoxam na dose de 210 g.i.a./100 kg se destacou dos demais tratamentos, principalmente nos resultados de produtividade e vigor, seguido de Thiamethoxam 105 g.i.a., nas formulações WS e FS. Quando se comparou o controle na população de larvas vivas, proteção e altura das plantas, as doses de 105 (WS e FS) e 210 g.i.a./kg de Thiamethoxam não apresentaram diferenças significativas entre si. Thefluthrin e Thiodicarb nas doses testadas apresentaram bom controle inicial perdendo a eficiência após 21 daa. Os resultados aqui expostos demonstram o benefício que o tratamento de sementes com

**TABELA 1. Efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes de milho para o controle do coró *Liogenys* sp. aos 21 e 45 DAE, sobre o número de larvas vivas de coró e plantas atacadas pela praga. Rio Verde, GO. 2001**

Inseticida	Forma	Dose (g/100g)	Plantas danificadas		Larvas vivas	
			45 DAE	21 DAE	45 DAE	21 DAE
Tefluthrin	300 CS	60	80 c*	27 b	63 ab	25 ab
Tefluthrin	300 CS	90	80 c	31 b	63 ab	24 ab
Thiamethoxam	700 WS	105	85 cd	92 e	99 c	89 c
Thiamethoxam	350 FS	105	88 cd	60 c	99 c	72 c
Thiamethoxam	700 WS	210	86 cd	96 e	99 c	83 c
Tefluthrin + Thiamethoxam	300 CS + 700 WS	60 + 105	82 cd	81 d	95 bc	58 bc
Thiodicarb	300 CS	600	68 b	12 ab	69 ab	75 c
Testemunha	-	-	Oa	Oa	Oa	Oa

21 daa - testemunha média de 113 larvas/m<sup>2</sup>, 45 daa - testemunha média de 87 larvas/m<sup>2</sup>.

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 2. Efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes de milho para o controle do coró *Liogenys* sp. aos 21 e 45 DAE sobre vigor e altura de plantas. Rio Verde, GO, 2001**

Inseticida	21 DAE		45 DAE		21 DAE		45 DAE			
	CS	WS	CS	WS	CS	WS	CS	WS		
Tefluthrin	300 CS	60	3	f*	2	g	19	c	27	d
Tefluthrin	300 CS	90	4	e	3	f	25	c	42	c
Thiamethoxam	700 WS	105	8	b	8	b	54	a	99	a
Thiamethoxam	350 FS	105	7	c	7	c	57	a	99	a
Thiamethoxam	700 WS	210	10	a	10	a	62	a	99	a
Tefluthrin + Thiamethoxam	300 CS + 700 WS	60 + 105	6	d	6	d	42	b	99	a
Thiodicarb	300 CS	600	3	f	4	e	26	c	59	b
Testemunha	-	-	1	g	0	h	23	c	28	d

21 daa - testemunha média de 113 larvas/m<sup>2</sup>.

45 daa - testemunha média de 87 larvas/m<sup>2</sup>.

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 3.** Efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes de milho sobre a produtividade da cultura de milho. Rio Verde, GO. 2001

Tefluthrin	300 CS	60	4	cd*
Tefluthrin	300 CS	90	7	cd
Thiamethoxam	700 WS	105	75	b
Thiamethoxam	350 FS	105	73	b
Thiamethoxam	700 WS	210	87	a
Tefluthrin + Thiamethoxam	300 CS + 700 WS	60 + 105	72	b
Thiodicarb	300 CS	600	3	d
Testemunha	-	-	2	d

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

inseticidas pode trazer aos produtores, sendo uma excelente ferramenta dentro de uma estratégia de controle e proteção da cultura de milho em áreas infestadas com o larvas de *Lyogenis* sp.

### Controle do coró (*Diloboderus abderus*) em aveia mediante o tratamento de sementes com inseticidas

GOELLNER, C.I.<sup>1</sup>; RIBEIRO, M.C.F.<sup>2</sup>; BARBOZA, J.C.L.<sup>3</sup>; REISDORFER, L.A.<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo; goellner@upf.tche.com.br. <sup>2</sup>Estagiário do Laboratório de Entomologia da UPF, FAMV, FAMV; Aphanteles@bol.com.br. <sup>3</sup>Acadêmico de Agronomia; UPF, FAMV, famv@upf.tche.br

As larvas de corós (Col., Scarabaeidae) tem se tornado um problema aos produtores de aveia em muitas regiões, provocando reduções no rendimento das culturas. Goellner et al. (1998) e Goellner et al. (1999) avaliaram os danos do coró *Cyclocephala flavipennis* em cinco cultivares de aveia. Os resultados mostram que as larvas provocaram reduções no número de afilhos que variaram de 18,7 - 42,5 %. Também houve redução no número de panículas (18,2 -

33,1 %) e no rendimento (8,3 - 34,7 %), dependendo do cultivar, ano e número de larvas/m<sup>2</sup>. Este ensaio teve como principal objetivo avaliar a eficiência de vários inseticidas, em tratamento de sementes no controle de larvas de coró em aveia. Para tanto, instalou-se um ensaio de campo em Almirante Tamandaré do Sul. - RS com infestação média que variou de 27 - 47 larvas/m<sup>2</sup>. O delineamento foi de blocos ao acaso com parcelas de 10m x 5m (50 m<sup>2</sup>) e 4 repetições, utilizando-se o cultivar UPF17. Os tratamentos foram os inseticidas imidacloprid (600 FS- 60 e 100 ml/100 kg), TI 435 nas mesmas doses, thiametoxan (700 WS - 25 g/100 kg), fipronil (250 FS-120 ml/100 kg), tiodicarbe (350 SC-400 ml/100kg) e acetamiprid (200 PS -100g/100kg). As avaliações constaram do número de larvas/m<sup>2</sup>, número de perfilhos/m, número de panículas/m e rendimento de grãos. Os resultados mostram que o tratamento com inseticidas proporcionou um incremento no número de perfilhos/m na ordem de 21,7 - 45 % de 13,5 - 58 % no número de panículas/m e no rendimento de grãos 3,4 - 27,4 %, dependendo do inseticida. Os inseticidas que apresentaram o melhor controle foram o imidacloprid nas doses de 60 e 100 ml/ 100 kg, o TI 435 nas

TABELA 1. Controle de larvas de *D. abderus* em aveia com o tratamento de sementes com inseticidas

	Perfilhos/m	Larvas/m <sup>2</sup>	panículas/m	panículas/m	Rendimento de grãos (%)
Imidacloprid 60ml	6,2de	86,7a	46,5a	49,2a	2.280(27,4)**
Imidacloprid 100ml	4,1e	91,1a	45,9a	47,0a	2.140(19,6)
TI435 60ml	9,1de	80,3ab	46,5a	49,6a	2.035(13,7)
TI435 100ml	2,0e	92,3a	46,5a	57,0a	2.105(17,6)
Thiametoxan 25g	12,4cd	74,7ab	30,0a	32,3b	2.000(11,8)
Fipronil 120ml	15,6cd	66,3b	42,4ab	33,3b	1.894(5,9)
Testemunha	46,6a		32,0bc	35,3b	1.789
Acetamiprid 100g	23,9a	48,5c	31,0c	34,0b	1.850(3,4)
Tiodicarbe 400ml	32,1ab	31,0c	28,4c	34,3b	1.855(3,6)

CV=6,4 % CV=10,4 % CV=8,4 % CV=7,32 %.

Médias seguidas mesma (s) letra (s) não diferem entre si estatisticamente, para p < 0,05 por Tukey.

\*\* Refere-se ao percentual de acréscimo sobre o rendimento da testemunha.

mesmas doses, seguido do thiametoxan na dose de 25 g/100 kg. Estes inseticidas não apresentaram diferenças estatísticas para o percentual de controle e número de perfilhos/m. Para o número de panículas/m o thiametoxan, diferiu estatisticamente do imidacloprid e do TI 435.

## **Avaliação de danos de coros fitófagos (Col.: Scarabaeidae) na cultura de aveia**

GOELLNER, C.I.<sup>1</sup>; REICHERT, J.L.<sup>1</sup>; SOUSA, A.D.<sup>2</sup>; BARBOZA, J.C.L.<sup>2</sup>; SILVA, J.C.F.<sup>2</sup>; RIBEIRO, M.C.F.<sup>3</sup>.  
<sup>1</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Caixa Postal 611, CEP 99001-970, goellner@upf.tche.com.br. <sup>3</sup>Acadêmicos de Agronomia. <sup>4</sup>Estagiário do laboratório de Entomologia, Entomologia, Aphanteles@bol.com.br

As larvas de coleópteros (Col., Scarabaeidae) vem se tornando um problema para os produtores de aveia em algumas regiões, provocando redução da população de plantas e morte de afilhos. As espécies mais frequentes são a *Cyclocephala flavipennis*, *Dilobderus abderus* e *Phyllophaga sp.* Goellner et al. (1997) avaliaram o efeito de diferentes níveis de infestação de larvas de *C. flavipennis* e *D. abderus* em cinco cultivares de aveia e concluíram que estas pragas causaram significativas reduções no número de perfilhos e na produtividade. Estas reduções variaram de 18,7 - 42,3 % e 8,3 - 27,8 %, respectivamente. A relação entre a população de larvas infestantes e os danos foi linear e significativa para a maioria das cultivares. O objetivo deste ensaio foi avaliar os danos destas larvas e quantificar o seu efeito em alguns componentes de rendimento, de modo a obter maiores informações e confirmar os resultados do ensaio de primeiro ano. O ensaio foi instalado na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária com a semeadura sendo efetuada em 22/06/98 numa densidade de 300 sementes viáveis por metro. Os tratos culturais foram os recomendados para a cultura. As avaliações realizadas foram a redução no perfilhamento, número de panículas e rendimento de grãos. O delineamento

experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições e parcelas de 4,8 m x 15 m (72 m<sup>2</sup>). A espécie predominante foi a *C. flavipennis* com mais de 95 % das larvas presentes no ensaio. O número de larvas foi menor do que no primeiro ensaio, variando de 6,8 - 21,8 larvas/ m<sup>2</sup>. As larvas provocaram reduções no número de afilhos que variou de 22,2 - 27,5 % dependendo da cultivar e do tratamento com inseticida ou não. Também ocorreu uma redução na produtividade das cultivares e o tratamento das sementes como inseticida imidacloprid 50 g/100kg sementes, proporcionou uma eficiência de controle de 45,2 - 69 % com um incremento na produção em relação as parcelas não tratadas de 19,4 - 34,7 % dependendo da cultivar (Tabela 1).

**TABELA 1. Produtividade (kg/ha) de cultivares de aveia atacadas por corós. Média de 4 repetições**

Treatamentos	Produtividade (kg/ha)
UPF 16	1705 b
UPF 16 + inseticida	2.297 a
Aveia Preta	1.314 d
Aveia Preta + inseticida	1.571 cd
UPF 17	1.471 cd
UPF 17 + inseticida	1.757 b

CV = 8.7%.

### **Danos de larvas de corós (Col.: Scarabaeidae) em cinco cultivares de aveia**

GOELLNER, C.I.<sup>1</sup>; REICHERT, J.L.<sup>1</sup>; WEBBER, G.L.<sup>2</sup>; SOUZA, A.D.<sup>2</sup>; CECCON, G.<sup>2</sup>. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Caixa Postal 611, CEP 99001-970; goellner@upf.tche.com.br.  
<sup>2</sup>Engenheiros Agrônomo

Com o objetivo de avaliar os danos ocasionados por larvas de corós fitófagos em cinco cultivares de aveia, foi instalado um ensaio na

área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo. A semeadura foi efetuada em 14/07/97 numa densidade de 33 sementes viáveis por metro. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições e unidades experimentais de 5m x 20m (100 m<sup>2</sup>) de área. Os tratamentos compreenderam as cultivares de aveia: UPF 17, UPF 16, UPF 15, UFRGS 15 e Aveia Preta. Avaliou-se a população de insetos pelo método da trincheira, o número de perfilhos/m a densidade de panículas e o rendimento de grãos numa área útil de 18 m<sup>2</sup>. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão linear, considerando-se como variável independente o número de larvas. Os resultados mostram que a população de insetos foi elevada com predominância da *C. flavipennis* com mais de 80 % e *D. abderus* em torno de 12 % de larvas infestantes. Os insetos provocaram reduções no número de perfilhos que variaram de 18,7 - 42,3 % e na produtividade na ordem de 8,3 - 27,8 %. A Análise de Regressão mostrou ser significativa a relação entre o número de larvas/0.4m<sup>2</sup> e a redução no número de perfilhos, densidade de panículas produtividade.

TABELA 1. Resultados do ensaio de avaliação de danos de larvas de corós em cinco cultivares de aveia. Passo Fundo - RS, 1997

Cultivar	Perfilhos/m	Densidade de panículas	Redução de perfilhos (%)	Redução de panículas (%)	Produtividade (kg/ha)
Aveia Preta	10,2c	57,5a	18,7b	69,9a	1307
UPF 16	12,7b	50,9	21,7b	48,9b	1198
UPF 17	21,7a	41,7	28,2b	45,4b	1148
UFRGS 15	24,5a	45,3	37,7a	39,1b	997
UPF 15	25,0a	47,9	42,3b	38,3b	942,5

\* Média de 4 repetições.

## Potencialidades do controle microbiano de corós fitófagos (Col.: Melolonthidae)

MEDEIROS, G.<sup>1</sup>; GOELLNER, C.I.<sup>2</sup>; REICHERT, J.L.<sup>2</sup>. <sup>1</sup>BASF S.A. <sup>2</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Caixa Postal 611, CEP 99001-970; goellner@upf.tche.com.br; Laboratório de Entomologia UPF.FAMV; famv@upf.tche.br

Os insetos denominados de corós do trigo (*P. triticofaga*) coró de pastagens (*D. abderus*) na fase larval causam prejuízos significativos em cereais e pastagens, respectivamente (GASSEN, 1984). Alguns inseticidas aplicados no solo podem matar o coró do trigo, porém, a recuperação em termos de ressurgência de outras pragas e a contaminação das plantas e do ambiente sugerem estudos mais profundos antes da aplicação desta prática. O mesmo autor salienta que vários agentes de controle natural causam a morte deste inseto. Em virtude disso a potencialidade do controle biológico deve ser explorada. O controle microbiológico se constitui numa alternativa promissora com vantagens da preservação do ambiente, possibilidades de se adaptar no plantio direto, e com baixo custo de produção. Além disso, o potencial de infecção de *Bacillus popilliae* em *P. triticofaga* observado a campo é uma evidência animadora para o sucesso do controle biológico deste coró. (GASSEN, 1989). Entre as doenças que ocorrem em corós destacam-se a induzida por *Ceratia marcenscens* em *D. abderus* (GASSEN e JACKSON, 1992) e doença leitosa com provável influência na redução da densidade populacional. KLEIN (1992), destaca a importância da disseminação de *B. popilliae* para o desenvolvimento da doença a campo em populações de larvas de scarabaeídeos. O objetivo deste trabalho foi de qualificar a ocorrência natural da bactéria *B. popilliae* em larvas de corós, visando avaliar o seu uso potencial para o controle destas pragas. O ensaio foi conduzido em lavouras da região de Passo Fundo, mediante coletas quinzenais, dos insetos.

As larvas foram desinfetadas superficialmente com hipoclorito de sódio a 0,5 % e o isolamento da bactéria foi feito em meio J com placas de Petry incubadas a temperatura de 22°C, durante 7 dias.

Após fez-se repicagem das colônia para tubos de ensaio com o mesmo meio para confirmação da bactéria. Os resultados mostram que a ocorrência desta bactéria foi elevada na espécie *P. triticofaga* (55,8 %), seguida de uma espécie de coró do gênero *Cyclocephala* não identificada (38,8 %) e do *D. abderus* com 20%. Esta alta incidência demonstra que esta bactéria pode ter importante papel na regulação das populações destas pragas, bem como potencial para o controle microbiano das mesmas.

**TABELA 1. Ocorrência de *Bacillus popilliae* em larvas de 4 espécies de corós fitófagos (Coleoptera - Scarabaeidae) em levantamento de campo**

Espécie	% Incidência
<i>D. abderus</i>	20,0
<i>P. triticofaga</i>	55,8
<i>C. flavipennis</i>	9,52
Espécie não identificada	38,80

### **Controle de larvas de *Diloboderus abderus* com inseticidas em trigo**

SILVA, M.T.B.; BOSS, A. *FUNDACEP FECOTRIGO*, Caixa Postal 10, CEP 98100-970, Cruz Alta, RS, Brasil

A larva de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) é uma praga importante da cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) em plantio direto na região Sul do Brasil. Este estudo teve como objetivo avaliar inseticidas aplicados nas sementes (fipronil e tiametoxam) e em pulverização do solo (clorpirifós e lambdacialotrina), para o controle dessa praga. A eficiência dos inseticidas foi determinada através do número de larvas vivas no solo aos 30, 60 e 90 dias após a emergência das plantas (DAE), da massa seca da parte aérea das plantas aos 90 DAE e da produção de grãos. Foram observadas correlações negativas significativas entre a dose dos inseticidas fipronil e tiametoxam e o número de larvas, e correlações positivas

significativas entre estes inseticidas e a massa seca da parte aérea e a produtividade de grãos. Infestações de larvas nas testemunhas não tratadas reduziram a produtividade em relação às áreas tratadas com inseticidas. A produtividade incrementou à medida que aumentou a eficiência de controle do inseto pelos inseticidas. Concluiu-se que clorpirifós (960 e 1200 g i.a./ha) e lambdacialotrina a 25 g i.a./ha (formulação CE), aplicados em pulverização do solo, são eficientes para reduzir a população de larvas de *D. abderus*, garantindo a produtividade de grãos. Sugerem-se novos testes com os inseticidas fipronil, tiametoxam e lambdacialotrina (formulação SC) para determinar doses adequadas técnica e economicamente para o controle de larvas de *D. abderus* em trigo.

**TABELA 1.** Coeficientes e probabilidades de correlações linear (r) estimados por bPearson entre doses de inseticidas e o número de larvas de *Diloboderus abderus* sobreviventes em diferentes períodos após o tratamento, e a quantidade de massa seca da parte aérea e a produtividade de grãos de trigo. Cruz Alta, RS, 2001.

Variáveis	Coeficientes e probabilidades de correlação	
	Inseticidas	
	Fipronil (1999)	Tiametoxam (2000)
Dose x larva (Pré-contagem) <sup>2</sup>	r = - 0,11 (0,5998 <sup>ns</sup> )	r = - 0,07 (0,7495 <sup>ns</sup> )
Dose x larva (30) <sup>3</sup>	r = - 0,65 (0,0007*)	r = - 0,49 (0,0178*)
Dose x larva (60) <sup>3</sup>	r = - 0,78 (0,0001*)	r = - 0,68 (0,0003*)
Dose x larva (90) <sup>3</sup>	r = - 0,57 (0,0048*)	r = - 0,58 (0,0040*)
Dose x massa seca (90) <sup>3</sup>	r = 0,69 (0,0002*)	r = 0,93 (0,0001*)
Dose x produtividade	r = 0,73 (0,0001*)	r = 0,94 (0,0001*)

\*significância ao nível de 5% de probabilidade de erro. <sup>ns</sup>não significativo. <sup>1</sup>fipronil 250 FS (250 g i.a. de fipronil/litro); tiametoxam 700 WS (700 g i.a. de tiametoxam/quilo). <sup>2</sup>Antes da semeadura. <sup>3</sup>Dias após a emergência.

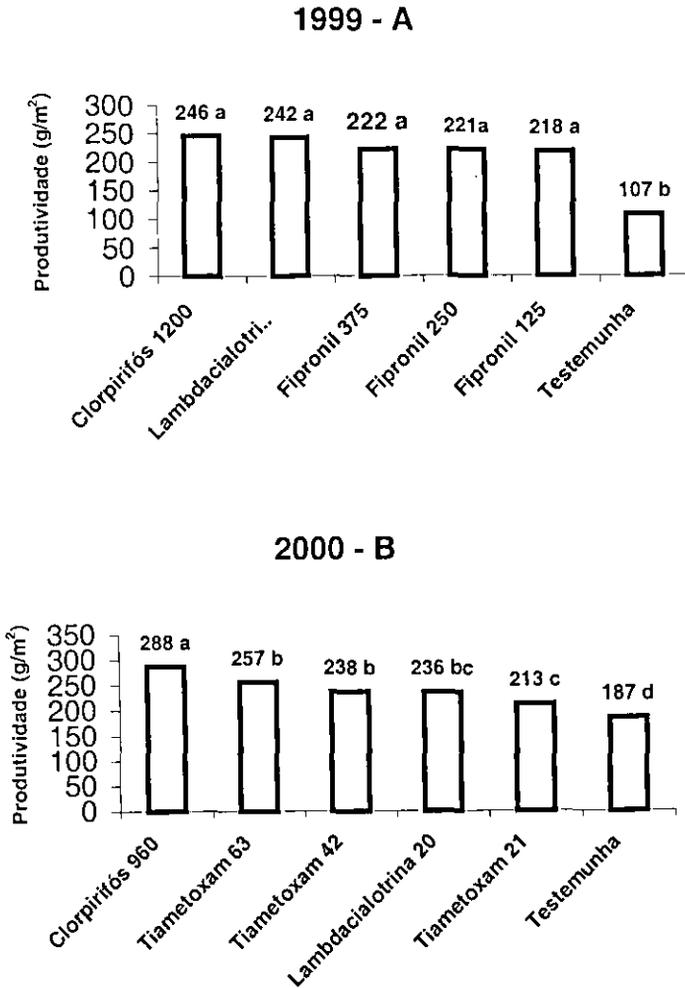


FIG. 1. Produtividade de grãos de trigo em diferentes tratamentos com e sem inseticidas usados para o controle de larvas de *Diloboderus abderus*. Valores identificados com a mesma letra, para cada ano [1999 (A), CV = 11,3%; 2000 (B), CV = 5,6%] são significativamente equivalentes pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Cruz Alta, RS, 2001.

TABELA 2. Número (N) de larvas/m<sup>2</sup> (X±IC) e eficiência de inseticidas (%E) aplicados via tratamento de sementes e pulverização no solo para o controle de *Diloboderus abderus* na cultura do trigo. Cruz Alta, RS, 2001

Ano/Tratamento/Dose	T/6		Contagem		Diazapota em suspensão (D/A/E)		90	
	N	%E	N	%E	N	%E	N	%E
1999								
Testemunha	26,0±7,78	-	28,0±6,40	-	14,7±1,65	-	9,3±4,19	-
Fipronil <sup>3</sup> 125 <sup>1</sup>	26,7±6,91	54	13,3±4,82	54	6,7±3,87	56	4,0±2,86	58
Fipronil <sup>3</sup> 250 <sup>1</sup>	26,0±7,22	57	12,0±4,05	57	5,3±2,61	64	3,3±1,30	65
Fipronil <sup>3</sup> 375 <sup>1</sup>	27,3±6,74	62	11,3±3,14	62	3,3±1,64	79	2,0±1,75	80
Clorpirifós <sup>4</sup> 1200 <sup>2</sup>	27,3±5,51	93	2,0±1,75	93	0,7±1,30	96	0,7±1,30	93
Lambdaialotrina <sup>5</sup> 25 <sup>2</sup>	26,7±9,42	86	4,0±2,86	86	2,7±1,66	82	1,3±1,65	86
2000								
Testemunha	23,3±8,69	-	18,0±5,76	-	15,3±4,71	-	13,3±3,30	-
Tiametoxam <sup>6</sup> 21 <sup>1</sup>	22,0±2,68	34	11,3±4,71	34	9,6±2,94	34	6,7±4,37	47
Tiametoxam <sup>6</sup> 42 <sup>1</sup>	22,7±6,61	43	10,0±4,41	43	6,6±3,30	56	5,3±4,81	59
Tiametoxam <sup>6</sup> 63 <sup>1</sup>	22,7±4,37	50	8,7±3,14	50	4,0±2,86	73	4,0±2,02	69
Clorpirifós <sup>4</sup> 960 <sup>2</sup>	22,7±5,22	73	4,7±3,14	73	2,7±1,64	82	2,7±1,65	79
Lambdaialotrina <sup>7</sup> 20 <sup>2</sup>	22,0±3,35	37	10,7±3,35	37	7,3±4,71	49	6,7±4,37	47

<sup>1</sup>g i.a./100 kg de sementes. <sup>2</sup>g i.a./hectare. <sup>3</sup>Standak 250 FS (250 g i.a./litro); <sup>4</sup>Clorpirifós Milênia 480 CE (480 g i.a./litro);

<sup>5</sup>Karate 50 CE (50 g i.a./litro); <sup>6</sup>Cruiser 700 WS (700 g i.a./quilo); <sup>7</sup>Karate Zeon 50 CS (50 g i.a./litro). <sup>8</sup>Antes da semeadura.

<sup>9</sup>Eficiência relativa calculada pela fórmula de HENDERSON & TILTON (1955).

## **Eficiência de alguns inseticidas em tratamento de sementes, no controle do coró, *Diloboderus abderus* (Sturm) na cultura da cevada**

*LINK, D.; LINK, F.M. CCR/UFSM, Cidade Universitária, Santa Maria, RS, Brasil; CEP 97105-900; e-mail: dlink@ccr.ufsm.br*

O coró das pastagens, *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) (Coleoptera: Melolonthidae) é um inseto freqüente em áreas de pastagens com pouca ou nenhuma movimentação do solo. A fase daninha deste inseto é a larva que possui hábitos subterrâneos e se alimenta das raízes das plantas. Nesta situação, há um equilíbrio ecológico entre a população ocorrente e a vegetação da área.

Entre os cultivos danificados pela larva do coró, acha-se a cevada, onde densidades acima de 20 larvas/m<sup>2</sup> reduzem significativamente o rendimento da cultura.

Entre as medidas recomendadas para o seu controle, o tratamento de sementes, com inseticidas, apresenta certo destaque pela eficácia na redução da população larval na fase inicial do ciclo do cultivo e principalmente, pela rapidez na aplicação e custo adequado.

### **Material e método**

Um ensaio, de controle das larvas do coró, foi instalado dentro de uma lavoura comercial de cevada, Cv. MN 682, na propriedade do Sr. Lirio Springler, no Município de Pantano Grande - RS, em 1999. Na dessecação da aveia preta e azevém, foram aplicados 3litros/ha de glifosato, dois dias antes da semeadura.

Em delineamento de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, as parcelas, com 18,90m<sup>2</sup>, foram semeadas com as sementes tratadas com os seguintes produtos/100kg de sementes: a) - IMIDACLOPRID, nas doses de 36g, 48g e 60g i.a.; b) - THIAMETHOXAM, na dose de 35g i.a.; c) - CARBOFURAM, na dose de 700g i.a.; d) - Testemunha, somente água.

O tratamento das sementes foi realizado dentro de baldes plásticos com tampa, onde foram colocados 2kg de sementes em cada um deles. Primeiramente colocou-se as sementes no balde e com o mesmo em movimentos lentos adicionou-se os inseticidas diluídos numa quantidade de água equivalente a 1% das sementes (20ml). O tempo da mistura (movimentos rotatórios do balde) foi padronizado em 10 minutos para cada tratamento de semente utilizado.

Deixaram-se as sementes tratadas dentro de um saco de papel kraft, devidamente identificado, em local seco e ventilado, durante 24 horas antes da semeadura.

Para implantação da área experimental, utilizou-se uma semeadeira de parcelas, com linhas espaçadas de 17,5cm entre si e aproximadamente 3,5cm de profundidade de sulco, regulada para 120kg/ha de sementes, equivalente a 36 plantas/m de sulco; para a semeadura da cevada nas parcelas. Semeou-se em primeiro lugar as parcelas testemunhas e, a seguir, as sementes previamente tratadas com os produtos. Após a semeadura da ou das doses de um ingrediente ativo, procedeu-se à limpeza da semeadeira, usando o sistema próprio do equipamento, de limpeza a vácuo.

Foram efetuadas avaliações do número de plantas emergidas aos 15DAS (Dias Após a Semeadura) e porcentagem de área coberta por unidade experimental aos 30DAS, através de método conceitual em que atribui o valor máximo de 100% ao total de área coberta e de 0 (zero) à inexistência de área coberta com a cultura na parcela. Aos 30DAS e 60DAS, realizou-se a contagem de larvas do coró. Em cada parcela foram amostradas dentro da parcela útil, ao acaso sobre as linhas, seis(6) locais, onde com uma pá de corte retirou-se uma leiva de 0,25m de comprimento x 0,25m de largura x 0,20cm de profundidade, a qual foi desmanchada e anotado o número de larvas da praga.

As parcelas foram colhidas isoladamente, sendo anotada a produção obtida e corrigida para 13% de umidade no grão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, sem transformação dos valores, sendo as médias agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Antes da semeadura realizou-se uma amostragem da densidade da população infestante de larvas do coró, constatando-se uma densidade média de 12 larvas/m<sup>2</sup>.

## Resultados e discussão

O efeito dos produtos em tratamento de sementes, sobre a população do coró, está descrito na Tabela 1.

Todas as doses e produtos reduziram significativamente a população infestante das larvas do coró, a níveis inferiores àqueles considerados prejudiciais à cultura.

IMIDACLOPRID, nas doses testadas, apresentou eficácia de controle em cevada, similar ao descrito quando em tratamento de sementes de trigo.

**TABELA 1.** Eficácia do tratamento de sementes no controle do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada. Pantano Grande - RS, 1999.



Testemunha	-	11,79a	-	15,09a	-
Imidacloprid	36	4,50b	61,84	3,75b	75,14
Imidacloprid	48	3,87b	67,16	2,00b	86,74
Imidacloprid	60	3,17b	73,14	1,63b	89,23
Thiamethoxam	35	3,92b	66,78	4,04b	73,20
Carbofuran	700	3,88b	67,14	3,00b	80,11

PC - porcentagem de controle (fórmula de Abbott); \*médias, nas colunas, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey a 5%); DAS - Dias após a semeadura.

THIAMETHOXAM, na dose do teste foi eficiente na redução da população larval do coró, similar aos outros ingredientes ativos testados, IMIDACLOPRID e CARBOFURAM.

CARBOFURAM não se acha registrado para tratamento de sementes no cultivo do trigo e outros cereais de inverno, contudo acha-se registrado para outras culturas de cereais (arroz, milho) e é utilizado normalmente como padrão; os resultados verificados na cultura da cevada confirmaram sua eficácia de controle do coró neste cultivo.

A eficiência de controle aos 15DAS não atingiu 80% de redução populacional das larvas do coró, resultado este, já esperado com esta praga, devido ao hábito das larvas se alimentarem tanto de material verde, como de palha seca.

A maior sobrevivência de plantas emergidas aos 15DAS (Tabela 2) em todas as parcelas com sementes tratadas, corroborou as afirmações quanto ao potencial de destruição de plântulas, causada por este inseto, em cereais de inverno.

**TABELA 2.** Efeito sobre a emergência de plantas aos 15dias após a semeadura, área coberta pelas plantas e rendimento, do tratamento de sementes para o controle do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada. Pantano Grande - RS, 1999

		Emergência (%)	Área Coberta (%)	Rendimento (kg/ha)	Emergência (%)	Área Coberta (%)	Rendimento (kg/ha)
Testemunha	-	28,94a	76,40	63,8a	71,85	2,239a	
Imidacloprid	36	36,94b	97,52	86,3b	97,18	2,793b	
Imidacloprid	48	37,00b	97,68	87,5b	98,54	2,850b	
Imidacloprid	60 <sup>v</sup>	37,88b	100,0	88,8b	100,0	2,846b	
Thiamethoxam	35	37,19b	98,18	82,5b	92,91	2,835b	
Carbofuram	700	36,44b	96,19	82,5b	92,91	2,851b	

Emerg - porcentagem de plantas emergidas (fórmula de Abbott); \*médias, nas colunas, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey a 5%). PAC - porcentagem de área coberta (fórmula de Abbott); \*\*método conceitual em que se atribui o valor máximo de 100% ao total de área coberta e de 0 (zero) à inexistência de área coberta com a cultura na parcela. Rend - rendimento.

O maior número de plantas emergidas e sobreviventes ao ataque das larvas apresentou correspondência na cobertura do terreno realizada pelas plantas de cevada que se desenvolveram nas parcelas tratadas indicando um efeito positivo do tratamento de sementes com inseticidas.

Em todas as parcelas tratadas, foram colhidas maiores produções de grãos, em relação às parcelas testemunhas, indicando que a população de larvas do coró, ocorrentes na área experimental, estava acima dos níveis de dano econômico e que os tratamentos de inseticidas aplicados às sementes permitiram a obtenção de um rendimento maior, diferindo estatisticamente da testemunha.

## Conclusão

Nas condições em que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que:

Todas as doses e produtos, testados em tratamento de sementes, são eficientes no controle do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada;

IMIDACLOPRID, nas doses de 36g, 48g e 60g i.a./100 kg de sementes, é eficaz no controle das larvas do coró, *Diloboderus abderus* na cultura da cevada;

THIAMETHOXAM, na dose do teste, controla eficientemente as larvas do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada;

CARBOFURAM, na dose estudada, apresenta eficácia no controle das larvas do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada;

Nenhuma dose e ingrediente ativo são fitotóxico à cultura da cevada.

## Eficácia de inseticidas no controle do coró, *Diloboderus abderus* (Sturm) em tratamento de sementes, na cultura da cevada

LINK, D.; LINK, F.M. CCR/UFSM, Cidade Universitária, Santa Maria, RS, Brasil, CEP 97105-900, e-mail: [diink@ccr.ufsm.br](mailto:diink@ccr.ufsm.br)

O coró das pastagens, *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) (Coleoptera: Melolonthidae) é um inseto freqüente em áreas de pastagens com pouca ou nenhuma movimentação do solo. A fase daninha deste inseto é a larva que possui hábitos subterrâneos e se alimenta das raízes das plantas. Nesta situação, há um equilíbrio ecológico entre a população ocorrente e a vegetação da área.

A agricultura convencional, com elevada movimentação do solo, reduziu as condições naturais de sobrevivência deste inseto, permitindo em algumas ocasiões explosões populacionais, tornando-o, praga esporádica de vários cultivos.

O sistema de semeadura direta sobre a palha, com pouca ou nenhuma movimentação do solo, permitiu que aquelas populações, sobreviventes ao manejo intensivo do solo, aumentassem tornando-se pragas constantes de muitos cultivos, especialmente as culturas referidas como de inverno, trigo, cevada, aveia, entre outras.

Entre os cultivos danificados pela larva do coró, acha-se a cevada, onde densidades acima de 20 larvas/m<sup>2</sup> reduzem significativamente o rendimento da cultura.

Entre as medidas recomendadas para o seu controle, o tratamento de sementes com inseticidas, apresenta certo destaque pela eficácia na redução da população larval na fase inicial do ciclo do cultivo e principalmente, pela rapidez na aplicação e custo adequado.

### Material e método

Um ensaio, de controle das larvas do coró, foi instalado dentro de uma lavoura comercial de cevada, Cv. MN 698, na propriedade

do Sr. Paulo Jamir Loss, no Município de Mato Castelhano – RS, em 2000. Na dessecação da aveia preta e azevém, foram aplicados 3litros/ha do herbicida glifosato, dois dias antes da semeadura.

Em delineamento de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, as parcelas, com 49,4m<sup>2</sup>, foram semeadas com as sementes tratadas com os seguintes produtos/100kg de sementes: a) - IMIDACLOPRID, na dose de 48g i.a.; b) - THIODICARB, na dose de 150g i.a.; c) - FIPRONIL, nas doses de 25g, 37,5g e 50g i.a.; d) - Testemunha, somente água.

O tratamento das sementes foi realizado dentro de baldes plásticos com tampa, onde foram colocados 2kg de sementes em cada um deles. Primeiramente colocou-se as sementes no balde e com o mesmo em movimentos lentos adicionou-se os inseticidas diluídos numa quantidade de água equivalente a 1% das sementes (20ml). O tempo da mistura (movimentos rotatórios no balde) foi padronizado em 10 minutos para cada tratamento de semente utilizado. Deixaram-se as sementes tratadas dentro de um saco de papel kraft, devidamente identificado, em local seco e ventilado, durante 24 horas antes da semeadura.

Para implantação da área experimental, utilizou-se uma semeadeira de precisão, com linhas espaçadas de 19cm entre si e, aproximadamente 3,5cm de profundidade de sulco, regulada para 125kg/ha de sementes, equivalente a uma densidade média de 36 plantas/m de sulco, para a colocação das sementes nas parcelas. Semeou-se em primeiro lugar as parcelas testemunhas e, a seguir, as sementes previamente tratadas com os produtos. Após a semeadura da ou das doses de um ingrediente ativo, procedeu-se a limpeza da semeadeira, usando o sistema próprio do equipamento, de limpeza a vácuo.

Foi efetuada a avaliação do número de plantas emergidas aos 30DAS (Dias Após a Semeadura). Contando o número de plantas em cinco pontos de um(1) metro de linha por parcela. Aos 30DAS e 47DAS, realizou-se a contagem de larvas do coró. Em cada parcela

foram amostradas dentro da parcela útil, ao acaso sobre as linhas, quatro (4) locais, onde com uma pá de corte retirou-se uma leiva de 0,5m de comprimento x 0,2m de largura x 0,2m de profundidade, a qual foi desmanchada e anotado o número de larvas da praga.

As parcelas foram colhidas isoladamente, sendo anotada a produção obtida e corrigida para 13% de umidade no grão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, sem transformação dos valores, sendo as médias agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **Resultados e discussão**

Antes da semeadura realizou-se uma amostragem da densidade da população existente de larvas do coró, constatando-se uma densidade média de 8,7 larvas/m<sup>2</sup>.

A densidade larval, verificada antes da semeadura, atingiu níveis superiores àqueles referidos na literatura como prejudiciais aos cultivos de inverno.

O efeito dos produtos em tratamento de sementes, sobre a população do coró, está descrito na Tabela 1.

Todas as doses e produtos reduziram significativamente a população ocorrente das larvas do coró, a níveis inferiores àqueles considerados prejudiciais à cultura

IMIDACLOPRID, na dose testada, apresentou eficácia de controle em cevada, similar ao descrito quando em tratamento de sementes de trigo.

THIODICARB, na dose do teste foi eficiente na redução da população larval do coró, similar ao descrito na literatura.

FIPRONIL, nas doses do teste comportou-se como eficaz na redução da densidade de larvas do coró, similar ao padrão IMIDACLOPRID.

**TABELA 1. Eficácia do tratamento de sementes no controle do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada. Mato Castelhana - RS, 2000**

Tratamentos	kg/ha	Número de corós/m <sup>2</sup>			
		30DAS		47DAS	
		Média	PC	Média	PC
Testemunha	-	4,50a	-	4,75a	-
Fipronil	25	0,75b	83,33	0,50b	89,47
Fipronil	37,5	0,75b	83,33	0,25b	94,73
Fipronil	50	0,50b	88,88	0,25b	94,73
Thiodicarb	150	1,25b	72,22	0,75b	84,21
Imidacloprid	48	1,25b	72,22	1,00b	78,94

PC - porcentagem de controle (fórmula de Abbott); \*médias, nas colunas, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey a 5%); DAS - Dias após a semeadura.

A eficiência de controle aos 30DAS e 47DAS foi similar para todas as doses e produtos do teste, indicando que qualquer dos inseticidas aplicados em tratamento de sementes é eficiente no controle desta praga.

A maior sobrevivência de plantas emergidas aos 30DAS (Tabela 2) em todas as parcelas com sementes tratadas, corroborou as afirmações quanto ao potencial de destruição de plântulas, causada por este inseto, em cereais de inverno.

Em todas as parcelas tratadas, foram colhidas, em 25 de outubro de 2000, maiores produções de grãos, em relação às parcelas testemunhas, indicando que a população de larvas do coró, ocorrentes na área experimental, estava acima dos níveis de dano econômico e que os tratamentos de inseticidas aplicados às sementes permitiram a obtenção de um rendimento maior, diferindo estatisticamente da testemunha.

Durante todo o período experimental não se verificou fitotoxicidade dos produtos testados na cultura da cevada.

**TABELA 2. Efeito sobre a emergência de plantas e sobre o rendimento, do tratamento de sementes para o controle do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada. Mato Castelhana - RS, 2000**

Tratamentos	Dose (g/ha)	Plantas/m <sup>2</sup> (DAS)		Rend (t/ha)
		Média	Emerg	
Testemunha	–	33,25c	100,00	3,244b
Fipronil	25	38,75ab	116,54	3,937a
Fipronil	37,5	39,50ab	118,79	3,892a
Fipronil	50	40,25a	121,05	3,997a
Thiodicarb	150	36,00bc	108,27	3,743a
Imidacloprid	48	37,25ab	112,03	3,833a

Emerg - porcentagem de plantas emergidas (fórmula de Abbott); \*médias, nas colunas, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey a 5%); DAS - Dias após a semeadura.

Nas condições em que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que:

- Todas as doses e produtos, testados em tratamento de sementes, são eficientes no controle do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada;
- IMIDACLOPRID, na dose de 48g i.a./100 kg de sementes, é eficaz no controle das larvas do coró, *Diloboderus abderus* na cultura da cevada;
- THIODICARB, na dose do teste, controla eficientemente as larvas do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada;
- FIPRONIL, a partir de 25g i.a./100kg de sementes, apresenta eficácia no controle das larvas do coró, *Diloboderus abderus*, na cultura da cevada;
- Nenhuma dose e ingrediente ativo são fitotóxico à cultura da cevada.

## **Controle biológico de *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae): estudos preliminares com nematóides entomopatogênicos (nematoda: steinernematidae e heterorhabditidae)**

AGUILLERA, M.M.<sup>1</sup>; VOSS, M.<sup>2</sup>; PARON, M.J.F.O.<sup>1</sup>;  
SALVADORI, J.R.<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos,  
Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Biotecnologia  
Vegetal, Caixa Postal 153, CEP 13600-970, Araras, SP.  
<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro  
Nacional de Pesquisa de Trigo, Rodovia BR 285, km 174,  
CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

O coró das pastagens, *Diloboderus abderus*, é uma praga de solo comumente encontrada na Região Sul, atacando cereais de inverno tais como trigo, cevada, aveia e triticale e causando danos consideráveis, especialmente em sistema de plantio direto. Culturas de verão também podem ser danificadas em final de ciclo (março-abril) e/ou no plantio precoce (setembro-outubro). Praga univoltina, holometabólica e polífaga, infesta as lavouras em reboleiras. As larvas são escarabeiformes, e em seu desenvolvimento máximo, chegam a 4 - 5 cm de comprimento. Os adultos são de coloração pardo-escuro, quase preta, com 2,5 cm de comprimento e 1,3 cm de largura, e apresentam dimorfismo sexual: os machos têm um chifre cefálico curvado para trás e proeminência bipartida, voltada para a frente e mais curta que o chifre, no dorso do tórax. Nas condições do Sul do Brasil, os adultos podem ser encontrados de novembro a abril e a postura é feita mais comumente em janeiro e fevereiro. Após incubação por um período de 7 a 14 dias, eclodem larvas que passam por três instares antes de empupar em outubro. Adultos e larvas cavam galerias no solo e ocorrem em níveis mais elevados em sistema de plantio direto e em pastagens. O dano maior se dá pela ação das larvas, especialmente as de 3º. instar, que destroem sementes, raízes e partes verdes da planta. As larvas são encontradas entre 10 e 20 cm de profundidade. O período crítico para as culturas estende-se de maio a setembro, devido ao maior consumo das larvas nesse período.

Para o controle de infestações, recomenda-se manejo da praga de forma preventiva. A base do manejo integrado da praga está no acompanhamento periódico da área, para constatar o início e a evolução da infestação, através de sintomas indicadores da presença do inseto e de amostragens de solo (trincheiras) demoradas e trabalhosas. Embora o tratamento de sementes com inseticida seja viável, as aplicações no campo são feitas apenas em reboleiras devido ao alto custo por área. A rotação com culturas que diminuam a disponibilidade de palha durante o período de oviposição, tais como leguminosas e crucíferas no inverno e milho no verão, propicia condições desfavoráveis à biologia do inseto e, desta forma, contribui para reduzir os níveis populacionais.

Nematóides entomopatogênicos dos gêneros *Steinernematidae* e *Heterorhabditidae* são agentes de controle biológico promissores e particularmente efetivos quando aplicados a insetos que se alimentam ou passam a fase de pupa no solo. Estes nematóides agem em associação com bactérias numa relação de simbiose mutualística e, através de diferentes estratégias de busca, localizam hospedeiros potenciais, invadindo-os através de aberturas naturais. Uma vez no hemocele, liberam as bactérias associadas, as quais matam o hospedeiro em período de 24 a 72 horas após a invasão. Bactérias e nematóides se multiplicam no interior do corpo do inseto e, após duas a três gerações, tem início a formação de juvenis infectivos, os quais abandonam o cadáver à procura de novos hospedeiros. Em estudos anteriores, realizados na Argentina, há registros de *Diloboderus abderus* parasitados pelos nematóides *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae), *Thelastoma rara* (Nematoda Thelastomatidae), *Mirzaiella* sp. (Nematoda: Oxyuridae) e *Hexameris* sp. (Nematoda: Mermithidae).

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de laboratório, a patogenicidade de cinco isolados de *Steinernema* e um de *Heterorhabditis* a larvas de terceiro ínstar de *D. abderus*.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nematologia do Departamento de Biotecnologia do Centro de Ciências Agrárias, *campus* de Araras, SP, Universidade Federal de São Carlos nos meses de julho e agosto de 2001. O delineamento experimental foi blocos inteiramente casualizados com sete tratamentos e cinco repetições, sendo cada uma constituída por cinco larvas acondicionadas individualmente em recipientes plásticos de 250 ml tampados, contendo 100 g do substrato de origem (solo argiloso), não esterilizado. Foram testados os seguintes nematóides: *Steinernema* sp; *S. glaseri*; *S. glaseri* strain Santa Rosa; *S. anomali*; *S. carpocapsae*; e *Heterorhabditis* sp strain CCA. Juvenis infectivos destes nematóides foram obtidos através de multiplicação em lagartas de *Galleria mellonella* e armazenados na forma de suspensão aquosa à temperatura de aproximadamente 5°C. Inóculo de todos os isolados utilizados no experimento foram testados quanto à patogenicidade em 20 lagartas de último instar de *G. mellonella* por isolado, tendo sido observada mortalidade de 100% em todos os tratamentos. Larvas de 3º instar de *D. abderus* foram coletadas no mês de junho de 2001, no município de Palmeira das Missões, RS, em lavoura de trigo, no sistema plantio direto. As inoculações foram realizadas pela adição de 0,5 ml de suspensão de nematóides contendo 5000 juvenis infectivos por recipiente. Nas testemunhas foi adicionado 0,5 ml de água destilada. O experimento foi conduzido em temperatura ambiente. As avaliações da mortalidade foram realizadas diariamente, a partir de 24 horas após a inoculação e até o 7º dia. Foi avaliada a mortalidade acumulada das larvas e estimada a multiplicação dos nematóides. Registro da incidência de fungos desenvolvendo-se em insetos mortos também foi feito. Os insetos mortos foram transferidos dos recipientes com solo para placas de Petri de 9,0 cm contendo duas folhas de papel de filtro umedecidas com 2,0 ml de água destilada, incubados e observados diariamente. Insetos apresentando nematóides foram colocados em armadilha de White para coleta de juvenis infectivos produzidos. Esta armadilha consistiu de placa de Petri de 14,0 cm contendo

tampa de outra placa de Petri de 9,0 cm invertida, sobre a qual foi colocada folha de papel de filtro de 12,5 cm. Água destilada foi adicionada à placa maior até o nível das bordas do papel de filtro, desta forma umedecendo todo o papel. Os insetos mortos foram colocados sobre o papel de filtro e os juvenis que emergiram foram diariamente coletados na água do fundo da placa. Após cada coleta, água destilada foi acrescentada à placa para permitir novas coletas de nematóides, as quais foram feitas durante período de 15 dias. Desta forma foi quantificado o número de juvenis infectivos produzidos por larva.

## Resultados e discussão

De um total de 175 insetos utilizados no experimento, 14,86% estavam contaminados e morreram pela ocorrência natural do fungo *Metarhizium anisopliae* e 4 % morreram por causas desconhecidas, no período de 7 dias após a inoculação. Ocorreram mortes devido ao fungo em todos os tratamentos, sendo que na testemunha as mortes ocorreram exclusivamente devido a esta contaminação (Figura 1), o que indica que não havia nematóides patogênicos a *D. abderus* presentes no substrato de origem e que, provavelmente, não há incidência destes organismos no local de coleta. Observou-se morte por nematóides inoculados apenas nos tratamentos *Steinernema glaseri* e *S. glaseri strain Santa Rosa*. A mortalidade acumulada devido aos nematóides nestes tratamentos está apresentada na Figura 2. Após 7 dias de avaliação, em *S. glaseri* a mortalidade acumulada foi de 28% e em *S. glaseri Santa Rosa*, de 20%. A partir do quarto dia, a mortalidade praticamente estabilizou-se em *S. glaseri* enquanto que em *S. glaseri strain Santa Rosa*, continuou a crescer. Nestes tratamentos, houve multiplicação de nematóides no inseto morto, tendo sido obtidas médias de 106.221 e 114.002 juvenis infectivos por lagarta, respectivamente.

Os resultados indicam que *S. glaseri* e *S. glaseri strain Santa Rosa* apresentam potencial de controle, inclusive por se reciclarem no inseto infectado. Considerando o alto índice de incidência de *M. anisopliae* e sua patogenicidade a *D. abderus*, é possível sugerir

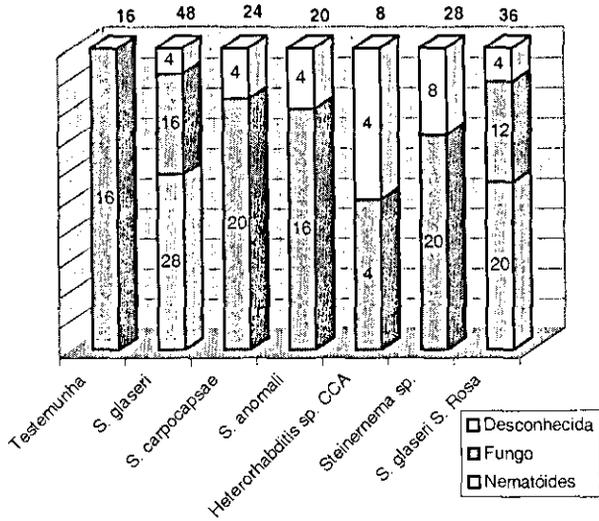


FIG. 1. Mortalidade de *D. abderus* causada por nematóides, fungos e causa desconhecida até 7 dias após inoculação. Médias no topo das colunas indicam mortalidade geral do tratamento

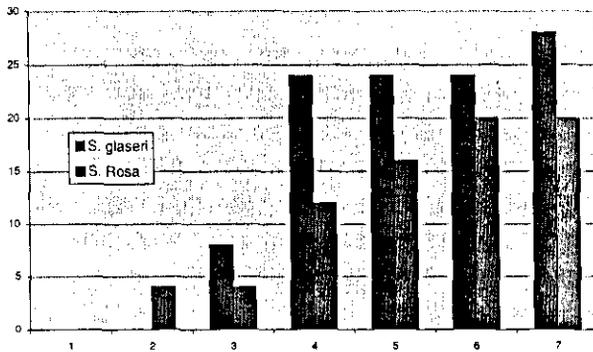


FIG. 2. Mortalidade acumulada de *D. abderus* causada por *S. glaseri* e *S. glaseri* Santa Rosa

associação destes dois agentes de controle biológico no manejo da praga. Estes dados se constituem em subsídios para futuros caminhos de investigação científica.

Os autores agradecem ao Pesquisador José Eduardo Marcondes de Almeida, do Centro Experimental do Instituto Biológico, pela identificação do fungo entomopatogênico.

## Controle químico de larvas de diferentes espécies de corós em soja

CORSO, I.<sup>1</sup>; NUNES JR., J.<sup>2</sup>; OLIVEIRA, L.J.<sup>1</sup>; HOFFMANN-CAMPO, C.B.<sup>1</sup>; FARIAS, L.C.<sup>3</sup>; GUERZONI, R.A.<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR. <sup>2</sup>CTPA Ltda, Goiânia, GO. <sup>3</sup>Embrapa Arroz e Feijão

Larvas de um grupo de insetos conhecidos como "corós" (Scarabaeoidea) vêm causando danos econômicos às lavouras de soja nas regiões Centro-Oeste e Norte do Paraná, em São Paulo, no Triângulo Mineiro, no Mato Grosso do Sul e em Goiás, desde a década de 80. A espécie que ocorre na região Centro-Oeste do Paraná foi identificada como *Phyllophaga cuyabana* e, a do Mato Grosso do Sul, como *Lyogenis suturalis* (Ávila, C. comunicação pessoal). Em Goiás, a espécie predominante também pertence ao gênero *Lyogenys* e a do Norte do Paraná, provavelmente, pertence ao gênero *Plectris*. O controle dessa praga é difícil, devido aos seus hábitos subterrâneos, e o seu manejo depende da associação de várias técnicas de controle. O controle químico pode ser uma técnica integrante do manejo, quando a semeadura ocorre em áreas onde predominam larvas com comprimento igual ou superior a 1,5 cm, que podem comprometer a população inicial de plantas. Embora muitos produtos foram testados, ainda não há inseticidas registrados e/ou recomendados para controle dessa praga, em soja. O objetivo do trabalho foi testar o efeito de diversos inseticidas sobre larvas de corós, em soja, sendo aqui mostrados os resultados de vários experimentos de casa-de-vegetação e de campo, com três espécies de corós, realizados pela Embrapa Soja e seus parceiros.

## Material e métodos

**Ensaio em casa-de-vegetação:** No primeiro teste (teste 1) foram avaliados os seguintes inseticidas, misturados a 100 kg de sementes: carbossulfam P (500 g i.a.), imidaclopride FS (280 g i.a.), imidaclopride P (280 g i.a.), isofenfós P (750g i.a.) e ciflutrina ES (60g i.a.). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 12 repetições, e cada parcela foi constituída por uma bandeja plástica (0,45m x 0,30m x 0,10cm), com 14 sementes de soja, na qual foram mantidas 5 larvas de 2º ou 3º ínstar de *P. cuyabana*. Doze dias após a semeadura (DAS), foi realizada uma avaliação, contando-se o número de larvas vivas e mortas, o número de plantas e, também, a percentagem de danos nas raízes, através de comparação com plantas normais, provenientes de bandejas-testemunha, com plantas de mesma idade, sem infestação.

Em dois outros testes, também realizados em casa-de-vegetação, foram avaliados os seguintes tratamentos: tiametoxan (210 g i.a/ha), tiodicarbe (350 g i.a/ha), fipronil (200 g i.a/ha) e imidaclopride (360 g i.a/ha) e uma testemunha (água) sobre larvas de *P. cuyabana*. Os produtos foram testados para larvas de 1º ínstar (teste 2) e 2º ínstar (teste 3) de *P. cuyabana*, à exceção de imidaclopride, testado só para larvas de 2º ínstar. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 50 e 30 repetições, nos teste 1 e 2, respectivamente. Cada parcela constou de um vaso de 250 ml, contendo uma planta de soja. A infestação foi feita logo após a emergência das plantas (4 DAS), com uma larva de 1º (teste 2) ou 2º ínstar (teste 3). Os vasos foram mantidos em uma câmara climatizada, com temperatura de  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  e fotofase de 14h, e a irrigação foi feita com quantidades padronizadas de água para todos os tratamentos. Sete dias após a infestação, procedeu-se a avaliação da mortalidade das larvas e dos danos nas raízes, segundo uma escala visual de notas que variou de zero (raiz intacta) a cinco (100% de dano na raiz).

Outro ensaio (teste 4), também com delineamento inteiramente casualizado e cinco repetições, foi realizado para avaliar os

inseticidas etoprofós (25 kg p.c./ha), terbufós (25 kg p.c./ha), aldicarbe (25 kg p.c./ha), tiametoxam Gr (25 kg p.c./ha), tiametoxam FS (105 g i.a./100 kg semente), fipronil GrDA (150 g i.a./ha), fipronil SC (50 g i.a./100 kg semente), clorpirifós EC (150 g i.a./ha) e imidaclopride PM (300 g i.a./100 kg semente), comparados a uma testemunha sem inseticida. Cada parcela foi constituída de cinco vasos de 250ml com uma larva de *P. cuyabana* (3º instar), totalizando 5 larvas/repetição. Os vasos, contendo solo do local de ocorrência da praga, foram infestados, introduzindo-se os insetos a cerca de 5 cm de profundidade; em seguida, o inseticida, no caso dos granulados e pulverizados, foi aplicado a cerca de 3 cm de profundidade, recoberto com uma camada de solo sobre a qual foram colocadas duas sementes (com inseticida ou não, conforme o tratamento). Sete dias após a semeadura, procedeu-se a avaliação, contando-se o número de larvas vivas e mortas em cada vaso. Os vasos foram mantidos em uma câmara climatizada, com temperatura de  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  e fotofase de 14h, e a irrigação foi feita com quantidades padronizadas de água para todos os tratamentos.

**Ensaio em campo:** Foram realizados três ensaios em campo, um na região Norte do Paraná, onde predominavam larvas provavelmente do gênero *Plectris*, e dois em Goiás, em áreas de ocorrência de *Liogenys* sp.

O primeiro ensaio em campo foi realizado em Rolândia, PR, com delineamento em blocos ao acaso, seis repetições e os seguintes tratamentos, misturados proporcionalmente a 100 kg de sementes: carbossulfam P (500 g i.a.), imidaclopride FS (280 g i.a.), imidaclopride P (280 g i.a.), isofenfós P (750g i.a.), ciflutrina ES (60g i.a.) e uma testemunha (água). Antes da semeadura (amostragem prévia), e aos 14, 22, 28 e 43 DAS, foi realizada uma contagem de larvas corós em duas amostras de solo (0,50 x 0,20 x 0,30cm) por parcela. O número final de plantas mortas nas parcelas também foi avaliado.

Dois outros experimentos em campo foram conduzidos nas safras 1999/00 e 2000/01, em Mineiros, GO. Em ambos, o delineamento

experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições/tratamento. Foram testados os seguintes inseticidas: clorpirifós EC (900 g i.a./ha), clorpirifós CE (1200 g i.a./ha), fipronil WG (64 g i.a./ha), endossulfam (525g i.a./ha), carbossulfam TS (700 g i.a./ha), tiametoxam FS (52,5g i.a./100 kg sementes) e imidaclopride SC (240g i.a./100Kg de sementes). Na safra 2000/01, o ensaio foi repetido com os inseticidas clorpirifós EC, fipronil WG e carbossulfam TS, mais os seguintes produtos: terbufós (2250 g i.a./ha), etoprofós (2500 g i.a./ha), clorpirifós G (250 g i.a./ha), fipronil SC (50 g i.a./100kg sementes) e tiametoxam PM (140 g i.a./100 kg sementes). Em ambos os ensaios realizou-se uma contagem prévia de larvas, antes da sementeira, em duas amostras de solo (0,50m x 0,18m x 0,30m de profundidade), em cada parcela. Novas contagens foram realizadas periodicamente, após a emergência das plantas, até a colheita. A população de plantas e outras características agrônômicas também foram avaliadas.

## Resultados

**Ensaio em casa-de-vegetação:** No teste 1, a emergência de plantas foi semelhante à da testemunha, nas bandejas cujas sementes foram tratadas com inseticidas. Com relação ao número de larvas mortas/bandeja, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, a percentagem de plantas com mais de 35% do sistema radicular danificado foi significativamente menor do que na testemunha, nas plantas oriundas de sementes tratadas com inseticidas, as quais, todavia, não diferiram entre si. Esses resultados indicam que os inseticidas testados podem ter uma ação inicial de repelência às larvas de corós.

Conforme esperado, os inseticidas avaliados nos testes 2 e 3, foram mais eficientes para as larvas menores. O número de larvas mortas de 1º instar foi maior nas parcelas tratadas com inseticidas, em relação à testemunha (teste de Dunnett bilateral, a 5% de probabilidade). A eficiência dos produtos variou de 53,7 a 68,3%, embora não tenha havido diferença significativa entre os

tratamentos, quanto ao dano nas raízes. Para larvas de 2º ínstar, somente tiametoxam diferiu da testemunha, quanto ao número de mortas, mas a eficiência de controle foi baixa (32,1%). Os danos causados nas raízes de plantas tratadas com esse inseticida foram significativamente menores do que o das plantas da testemunha (sem inseticida). No teste 4, o número de larvas mortas foi significativamente maior do que a testemunha, em todos os tratamentos, exceto para imidaclopride PM. Todos os inseticidas testados em aplicação no solo, granulados ou pulverizados, menos imidaclopride PM, apresentaram controle superior a 40%, sete dias após a aplicação. Os melhores resultados foram obtidos com etopofós (100%), terbufós (92%), fipronil WG (92%) e clorpirifós EC (88%). Entre os produtos misturados à semente, os inseticidas mais eficientes foram fipronil SC (88%) e tiametoxam FS (68%).

**Ensaio em campo:** No ensaio realizado em Rolândia, PR, nenhum dos inseticidas misturados à semente, nas doses testadas, foi eficiente no controle de larvas de corós. Em relação ao número de plantas mortas, também não houveram diferenças significativas. Nos ensaios realizados em Mineiros, GO, a população média de larvas de corós, na amostragem prévia, foi de 32/m, na safra 1999/00, e 7/m, na safra 2000/01. Na safra 1999/00, 33 DAS, o nível populacional foi significativamente menor nas parcelas tratadas com inseticidas, em relação à testemunha. A população final de plantas, em todos os tratamentos, foi significativamente maior do que a da testemunha. O rendimento de grãos foi superior ao da testemunha, nas parcelas tratadas com clorpirifós EC, tiametoxam FS e carbossulfam TS e o peso de 100 sementes foi significativamente maior do que o da testemunha, para todos os inseticidas, exceto para endossulfam.

Na safra 2000/01, quando a população inicial de corós foi menor, não houve diferença significativa entre os tratamentos, em relação à população de larvas vivas, em nenhuma das amostragens. Também não houve diferença significativa entre os tratamentos para a população final de plantas, para a altura de planta e para a produção por parcela.

Segundo os resultados obtidos em campo, nenhum dos produtos e doses testados apresenta alta eficiência de controle ( $\geq 80\%$ ) para larvas de corós que atacam a cultura da soja. Entretanto, os resultados obtidos em casa-de-vegetação indicam que os inseticidas testados nessa condição, possuem algum grau de repelência ao inseto, diminuindo os danos iniciais causados às raízes.

## Número e volume dos buracos de corós (Scarabaeidae) em plantio direto e convencional na Embrapa Soja

*BROWN, G.G.; ALBERTON, O.; BRANDÃO JR., O.; SARIDAKIS, G.P.; TORRES, E. Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR, Brasil*

As larvas dos besouros escarabeídeos (os corós) fazem suas galerias dentro do solo para se alimentar, pôr os ovos e se proteger de predadores. Em alguns sistemas agrícolas a abundância e atividade destes organismos pode levar à diminuição do sistema radicular e por isso podem ser considerados como pragas. Porém elas também incorporam palha (matéria orgânica superficial) aos seus ninhos, ajudando assim na sua decomposição e mineralização, aumentando portanto a fertilidade solo. As galerias (Foto 1) também servem

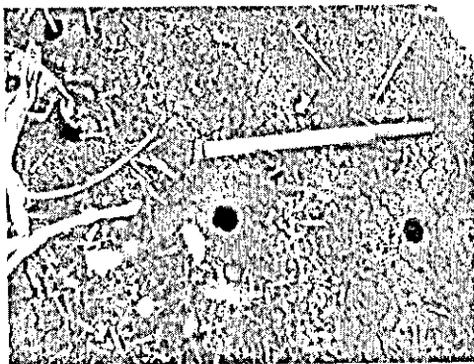


Foto 1. Buracos de corós na superfície do solo.

como canais preferenciais de infiltração de escoamento superficial da água e como esconderijo ou morada temporária de muitos outros invertebrados. O plantio direto, que hoje ocupa mais de 12 milhões de ha no Brasil, geralmente cria condições adequadas para o re-estabelecimento populacional de diversos invertebrados do solo, incluindo os corós.

O objetivo do trabalho foi enumerar os buracos de corós abertos na superfície do solo, estimar o seu volume e inferir os seus efeitos nas propriedades físicas edáficas, sob diferentes condições de preparo do solo e rotação de culturas.

## Material e Métodos

Avaliaram-se os seguintes tratamentos em processo de rotação (tremoço/milho-aveia/soja-trigo/soja-trigo/soja) ou sucessão (soja/trigo): Convencional (arado de disco) Sucessão (ConvSuc); Convencional Rotação (ConvRot); Direto Cruzador a cada três anos Sucessão (DirCruzSuc); Direto Cruzador Rotação (DirCruzRot); Direto Sucessão (DirSuc); Direto Rotação (DirRot). Cada tratamento teve 4 repetições, e as parcelas 7.5m x 30m de dimensão. O experimento de 12 anos estava instalado em um Latossolo Vermelho Escuro do campo experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR. A soja estava no estágio final da maturação.

Procedeu-se a medição do diâmetro e profundidade dos buracos presentes em cada parcela e tratamento, em 4 áreas de 2 m<sup>2</sup> cada, consistindo em 5 metros lineares entre 2 linhas da soja de 40 cm de espaçamento (total = 8m<sup>2</sup> por parcela). Depois de limpar cada área amostrada com uma vassoura para retirar a palha da superfície do solo, mediu-se o diâmetro interno na superfície de cada buraco com o auxílio de um paquímetro (Foto 2) e a profundidade com o auxílio de uma mangueira de plástico flexível e uma trena. Para calcular o volume individual de cada buraco, assumiu-se que os buracos representavam a forma de um tubo perfeitamente reto, de lados e circunferências iguais.



Foto 2. Medindo o diâmetro dos buracos com um paquímetro

## Resultados e Discussão

Contou-se um total de 1249 buracos de corós (espécies ainda não identificadas). Os resultados (Tabela 1) mostraram que os buracos foram muito mais abundantes nos sistemas de plantio direto (8,8 a 9,6 m<sup>-2</sup>) vs. Convencional (0,7 a 1,3 m<sup>-2</sup>). Consequentemente o volume total dos buracos abertos pelos corós na superfície em cada m<sup>2</sup> foi até quase 10 vezes maior no plantio direto que no plantio convencional. Não se observaram diferenças significativas para os parâmetros medidos, enquanto às diferentes rotações de culturas (i.e., tratamentos Rot vs. Suc).

TABELA 1. Número total de buracos contados, e as médias do diâmetro, profundidade e a densidade, volume individual e total m<sup>-2</sup> em cada tipo de preparo de solo

Tratamento	Número de buracos	Diâmetro (mm)	Profundidade (cm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Volume total (cm <sup>3</sup> )
ConvSuc	0.7 b	18.4ab	28.7ab	73.6ab	53 b
ConvRot	1.3 b	18.8a	29.1a	81.1a	107 b
DirCruzSuc	9.0a	16.3 b	22.7ab	51.6 b	470a
DirCruzRot	9.5a	16.4 b	22.2ab	49.4 b	473a
DirSuc	8.8a	16.6ab	22.6ab	51.1 b	450a
DirRot	9.6a	17.3ab	21.2 b	52.9 b	503a

Médias seguidas de letras distintas em cada coluna, são significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ) entre si, pelo teste de Tukey com números desiguais de n.

A grande maioria dos buracos dos corós, tanto no plantio direto como no convencional, teve um diâmetro concentrado entre 15 e 20 mm (Fig. 1). A profundidade dos buracos no plantio direto esteve concentrada entre 10 e 20 cm, enquanto que no plantio convencional ficou entre 30 e 40 cm (Fig. 2). Não obstante, os buracos maiores e mais profundos foram encontrados no plantio direto (até 33,5 mm de diâmetro e 117 cm de profundidade). Portanto os buracos com os maiores volumes individuais encontraram-se no plantio direto (com até 577 cm<sup>3</sup>).

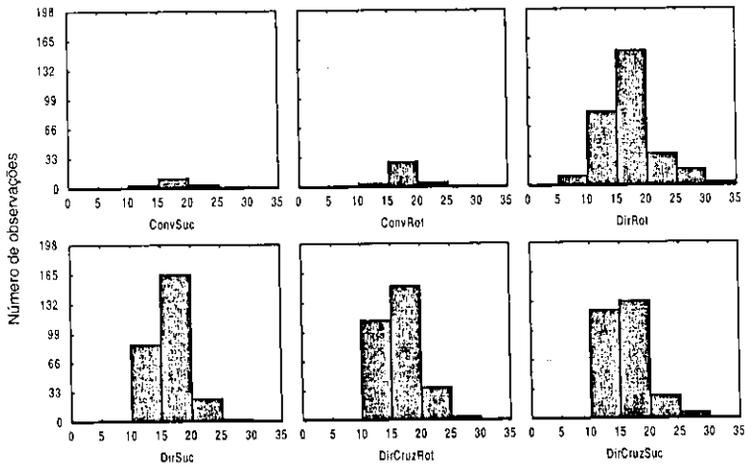


FIG. 1. Frequência dos intervalos do diâmetro (mm) dos buracos por tratamento.

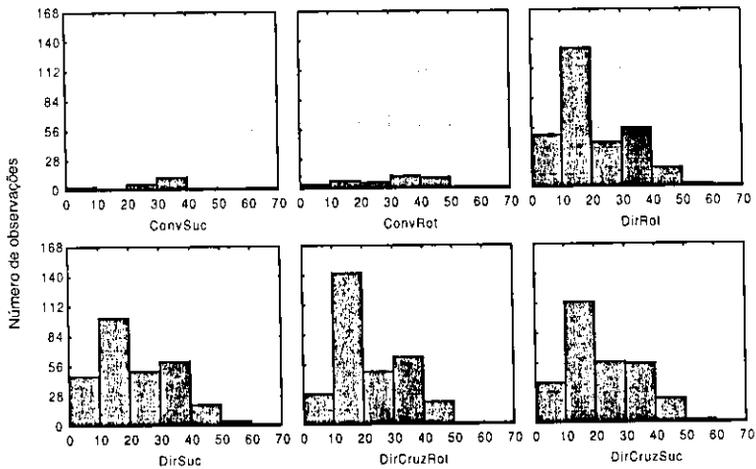


FIG. 2. Frequência dos intervalos da profundidade (cm) dos buracos por tratamento.

Contudo a profundidade média e o diâmetro médio dos buracos tenderam a ser maiores no plantio convencional que no plantio direto, indicando que organismos maiores entravam com maior frequência e cavavam mais profundamente nos sistemas com aragem. Por essa razão o volume médio individual dos buracos no plantio convencional foram significativamente maiores que no direto. No plantio direto o volume individual dos buracos esteve concentrado na faixa dos 0-50  $\text{cm}^3$  e no convencional entre 50 e 100  $\text{cm}^3$  (Fig. 3).

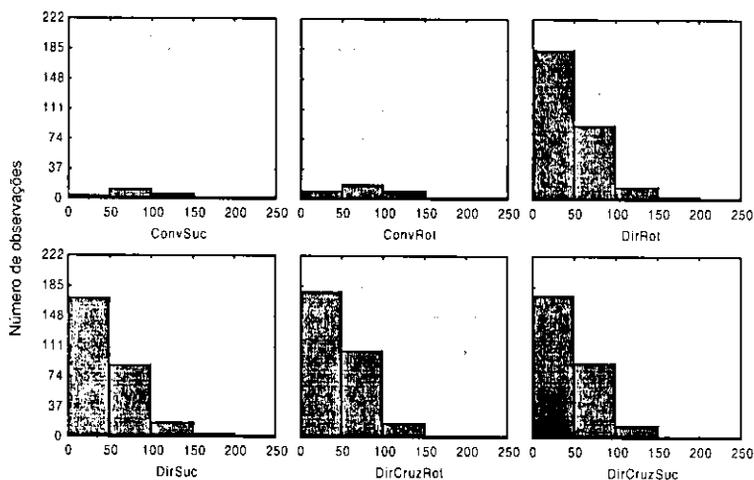


FIG. 3. Frequência dos intervalos do volume individual ( $\text{cm}^3$ ) dos buracos dos corós.

## Conclusões

Os buracos de corós são muito mais abundantes no sistema de plantio direto que no convencional, contribuindo portanto em maior medida à porosidade do solo, à infiltração e ao escoamento superficial da água.

## Agradecimentos

Apoio do CNPq e da Embrapa Soja, Lenita J. Oliveira e Mariangela Hungria e dos colegas Sérgio H. da Silva e João de Oliveira no trabalho de campo.

### Las especies de *Phyllophaga* en Brasil (Coleoptera: Melolonthidae; Melolonthinae)

MORÓN, M.A.; ROJAS, C.V. Departamento de Entomología,  
Instituto de Ecología, A.C. Apdo. Postal 63, Xalapa,  
Veracruz 91000 México

Durante el estudio reciente de la enorme diversidad de especies de *Phyllophaga* Harris (= "Lachnosterna, Phytalus, Chlaenobia, Listrochelus" ) en América del Norte, México y América Central, se ha evidenciado su importancia como plagas vigentes o potenciales de un gran número de especies vegetales cultivadas. Andrew King, Robert Crocker, Miguel Nájera, Francisco J. Villalobos, Agustín Aragón, Adriana Castro, Concepción Ramírez y Miguel A. Morón, entre otros, han confirmado que las larvas de 53 de las 450 especies de *Phyllophaga* que habitan entre el sur de Canadá y el estrecho de Panamá, son plagas primarias frecuentes en las raíces de cultivos básicos, industriales y ornamentales, y se estima que otras 40-60 son plagas ocasionales o secundarias de los mismos cultivos o de otros aún poco evaluados. Ahora es necesario obtener información en los países de América del Sur, a fin de completar las etapas preliminares de una revisión continental sobre éste género y conocer cuales especies tienen importancia agrícola.

Durante los últimos 150 años se han publicado muy pocos datos precisos sobre las especies de *Phyllophaga* que habitan en Brasil. Esta escasez de información es más notable si se considera la enorme extensión del país, su diversidad de ambientes bióticos y la expansión de su frontera agrícola. En 1829, Carl Gustav von Mannerheim describió como "*Melolontha puberea*" y "*Rhizotrogus*

*saginata*” las primeras dos especies de este grupo citadas de Brasil, procedentes de “Serra Lappa, Minas Gerais”. Entre 1850 y 1855 Charles Emile Blanchard y Herman Carl Conrad Burmeister agregaron 13 especies más en los géneros “Lachnosterna, AncyloNycha, Phytalus y Chlaenobia”. En 1912 Karl Wilhelm von Dalla-Torre recopiló las anteriores y añadió otras tres. En 1944 Richard Blackwelder enlistó 29 especies bajo el nombre genérico *Phyllophaga*. En 1975 Georg Frey incluyó 21 especies de Brasil en su clave comentada para las especies de *Phyllophaga* de América del Sur.

Después de revisar y actualizar la información disponible, encontramos que se han atribuido a Brasil 38 nombres específicos de este grupo, 31 de ellos con datos mas o menos precisos, de los cuales 15 pertenecen al subgénero *Phyllophaga (sensu stricto)* y 16 se incluyen en el subgénero *Phytalus* (ver cuadro). *Phyllophaga afflicta* Blanchard y *P. murina* Blanchard están referidas para “Brasil”. Otras cinco especies han sido erróneamente citadas para el país: *P. (Chlaenobia) ciliatipes* Blanchard, *P. (Phytalus) obsoleta* Blanchard (= *P. laevigatus* Blanch.) y *P. (Phytalus) pruinosa* Blanchard, que en realidad habitan en México; “Lachnosterna” *pachypyga* Burmeister que posiblemente exista en Colombia; y “AncyloNycha” *longicornis* Blanchard, originalmente referida para “America Boreal”.

Con los escasos datos conocidos, por ahora solo podemos decir que la mayor diversidad de especies de *Phyllophaga* en Brasil se encuentra en los estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Espiritu Santo y Rio de Janeiro, donde se han citado entre cuatro y nueve especies para cada uno, equivalentes a 19 de las 31 especies mejor confirmadas para el país. En Sao Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Bahia, Amazonas y Goias, se han citado de entre una y tres especies, y para los otros 15 estados no se cuenta con información. Los datos actuales sugieren que los límites entre la mata atlántica y los cerrados, pueden representar el centro de diversificación del género en Brasil, donde deben estar las especies raras o endémicas; mientras que la ampliación de la frontera

agropecuaria en los estados del sur y centro del país está permitiendo la dispersión de las especies euriecás.

Considerando las preferencias ecológicas de las especies de *Phyllophaga* en otras partes del continente, donde sobre todo se asocian a los sistemas montañosos, templado-húmedos, con lluvias estacionales, y son poco abundantes o escasamente diversas en los terrenos marcadamente cálido-húmedos durante todo el año, es probable que no existan muchas especies en la floresta amazónica, de donde ya se han descrito *P. amazonica* Moser y *P. manaosana* Moser. Pero en la mata atlántica y sus límites con los cerrados, la caatinga y los campos, es seguro que existen especies no descritas, además de las especies raras antes mencionadas. Una vez que se complete un muestreo detallado en estas zonas, el número de especies de *Phyllophaga* confirmadas para Brasil podría llegar a 70. Conociendo la diversidad real será posible estimar cuantas especies pueden constituirse en plagas agrícolas.

#### Distribución estatal de las especies de *Phyllophaga* de Brasil

<i>Phyllophaga (Phyllophaga)</i>		<i>Phyllophaga (Pnyctelia)</i>	
<i>amazonica</i> Moser	AM	<i>arrowi</i> Saylor	MG
<i>capillata</i> Blanchard	GO	<i>bahiana</i> Saylor	BA, ES
<i>cuyabana</i> Moser	MT, PR	<i>forcipata</i> Burmeister	RJ
<i>fulvipennis</i> Blanchard	MG	<i>furcata</i> Moser	RS, SC
<i>imitans</i> Frey	SC	<i>heteroclita</i> Burmeister	MG, RJ
<i>linharesensis</i> Frey	ES	<i>laminata</i> Moser	MT
<i>manaosana</i> Moser	AM	<i>latefissa</i> Moser	SC
<i>nitidicauda</i> Arrow	MG	<i>nitididorsis</i> Frey	BA, ES, MG
<i>nitidicollis</i> Blanchard	MG	<i>pauloensis</i> Frey	SP
<i>pectoralis</i> Blanchard	MT	<i>picea</i> Blanchard	ES, SP
<i>rorida</i> Burmeister	RJ	<i>polita</i> G. et H.	MG
<i>saginata</i> Mannerheim	MG	<i>propinqua</i> Moser	RS
<i>sanctipauli</i> Blanchard	SP	<i>puberea</i> Mannerheim	MG
<i>terezinae</i> Frey	PR	<i>simplex</i> Burmeister	RJ
<i>vulpes</i> Arrow	MT	<i>triticophaga</i> M. et S.	RS
		<i>vestita</i> Moser	MT

Es interesante el hecho de que en 1953 Angelo Moreira da Costa-Lima no mencionó ninguna especie de *Phyllophaga*, "*Phytalus*" o "*Lachnosterna*", entre los ejemplos de Melolonthinae que seleccionó como más interesantes en Brasil, a pesar de que era un texto de apoyo para los estudios en agricultura. Ello evidencia que en esa época las especies de *Phyllophaga* no eran consideradas como plagas en Brasil. Entre 1984 y 1986 se empezó a notar el impacto de las larvas de dos especies de *Phyllophaga* en las raíces de soya y trigo, pero hasta 1992-1997 fué posible confirmar sus identidades específicas. Para lograr el control de las larvas es indispensable identificarlas y conocer su biología, pues en Brasil existen un gran número de especies de Melolonthinae, Rutelinae y Dynastinae de cuando menos otros 25 géneros, cuyas larvas viven en el suelo, junto a las de *Phyllophaga*, las cuales también pueden actuar como rizófagas.

Durante el ciclo 1985-1986, Clara B. Hoffmann-Campo y colaboradores registraron daños en los cultivos de soya en el estado de Paraná, atribuidos al complejo de especies conocido popularmente como "corós". En 1991 se identificó a *Phyllophaga cuyabana* Moser, 1918 como una de las especies predominantes en esas muestras. Esta se conoce como "coró da soja", tiene un ciclo de vida anual, sincronizado con el desarrollo del cultivo. Ya que las larvas se alimentan sobre todo con raíces secundarias, para controlar esta plaga se ha recomendado el incremento en la biomasa radicular de la soya con fijadores de nitrógeno, fertilizantes, corrigiendo la acidez y la compactación del suelo y seleccionando cultivares con crecimiento radicular rápido. Esta especie tal vez evolucionó en las condiciones originales del borde entre los cerrados y la mata atlántica, y se expandió junto con los monocultivos, aún con diferente tipo de labranza.

Entre 1984 y 1989 Dirceu Gassen y colaboradores y José Roberto Salvadori propusieron medidas para controlar las larvas de *Phytalus sanctipauli*, que causaba daños en los cultivos de trigo del sur de Brasil. En 1997 se confirmó que estas larvas correspondían a una

especie no descrita, agora conhecida como *Phyllophaga (Phytalus) triticophaga* Morón y Salvadori, 1998, chamada "coró da trigo", que tiene un ciclo de vida bianual, sincronizado con la rotación de cultivos en Rio Grande do Sul, y para lograr su control se requiere de investigaciones detalladas y continuas sobre sus preferencias ecológicas y enemigos naturales. Esta especie posiblemente evolucionó en las condiciones originales de la mata atlántica del sur, y cuando se extendieron los monocultivos entre los campos y la mata, se estableció con éxito en terrenos sembrados con gramíneas, ya sea sometidos a labranza convencional o a labranza de conservación.

**Incidência de *Scaptocoris castanea*  
(Perty, 1833) (Hemiptera: Cydnidae)  
em duas profundidades no solo, no  
Vale do Médio Paranapanema, SP**

*SILOTO, R.C.; RAGA, A.; SATO, M.E. Centro Experimental do Instituto Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13001-970, Campinas, SP; e-mail: romildo@biologico.br*

Os percevejos castanhos têm ampla distribuição geográfica e já foram registrados em praticamente todas as regiões do Brasil. Nos últimos anos o número de relatos sobre a incidência desses percevejos são constantes, principalmente nas regiões Sudeste e Centro Oeste. Tanto os adultos quanto as ninfas alimentam-se de raízes, parasitando plantas, em geral em forma de reboleiras e causando danos diretos e indiretos que afetam a produtividade de cultivos como milho, soja e algodão. Os diferentes métodos de controle utilizados isoladamente não proporcionam ainda resultados satisfatórios. A falta de ações eficientes se deve principalmente pelas poucas informações sobre taxonomia, biologia e bionomia dessa praga. Uma das características desses insetos é a capacidade de deslocamento no perfil do solo em grandes profundidades. Observações feitas em áreas infestadas, bem como relatos de

alguns autores têm levado à hipótese de que a distribuição de chuvas é um dos fatores que deve estar envolvido nesse comportamento.

## Material e métodos

No presente estudo avaliou-se a mobilidade do percevejo castanho no perfil do solo por um período de 24 meses (Julho de 1998 a Junho de 2000), em área de reboleira, de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, reconhecidamente infestada por *Scaptocoris castanea* (Perty) no município de Florínea, região do Vale de Médio Paranapanema, Estado de São Paulo.

As avaliações foram realizadas mensalmente, sempre nos últimos dias de cada mês. Em cada avaliação foram abertas 5 trincheiras de 25 cm<sup>2</sup>. O perfil de solo avaliado foi de 50 cm sendo estratificado em duas profundidades, de 0-25 cm e de 25-50 cm. Na área delimitada para a avaliação, os plantios e pousios foram realizados normalmente pelo produtor, no sistema soja/milho safrinha.

## Resultados e discussão

Foram observados nas duas camadas de solo 2857 exemplares de *S. castanea* no período avaliado, sendo 87,8% de indivíduos ninfas. A proporção de ninfas foi muito similar entre as camadas superior e inferior, ou seja, 87,2% e 88,5%, respectivamente. Assim, a população de ninfas foi determinante na obtenção dos picos populacionais de *S. castanea*. Na camada de 0-25 cm obteve-se 52,4% do total de indivíduos coletados, demonstrando que os níveis populacionais da praga foram semelhantes entre as duas profundidades, considerando-se o período acumulado de 24 meses. Através da somatória dos valores de ninfas e adultos de *S. castanea* no perfil de 0-50 cm, pode-se observar picos populacionais (acima de 900 indivíduos/m<sup>3</sup>) no período entre fevereiro e junho. Na camada de 0-25cm, os picos populacionais de ninfas (acima de 1200 indivíduos/m<sup>3</sup>) foram detectados no período entre fevereiro e maio, sendo que em março de 2000 foi obtido o maior valor durante a

pesquisa (2572 ninfas/m<sup>3</sup>). Essa observação explica o fato de os danos severos de *S. castanea* no Estado de São Paulo serem registrados em maior frequência na época inicial do cultivo do milho safrinha. Na camada de 25-50 cm existiu uma menor amplitude dos valores de ninfas + adultos em relação à camada mais superficial, onde possivelmente existe uma menor oscilação do teor de umidade do solo. Os picos populacionais do percevejo castanho são nitidamente observados cerca de 30-60 dias após os meses com maior precipitação, induzindo a elaborar a hipótese de que este parâmetro meteorológico está estreitamente relacionado às exigências ecológicas da praga.

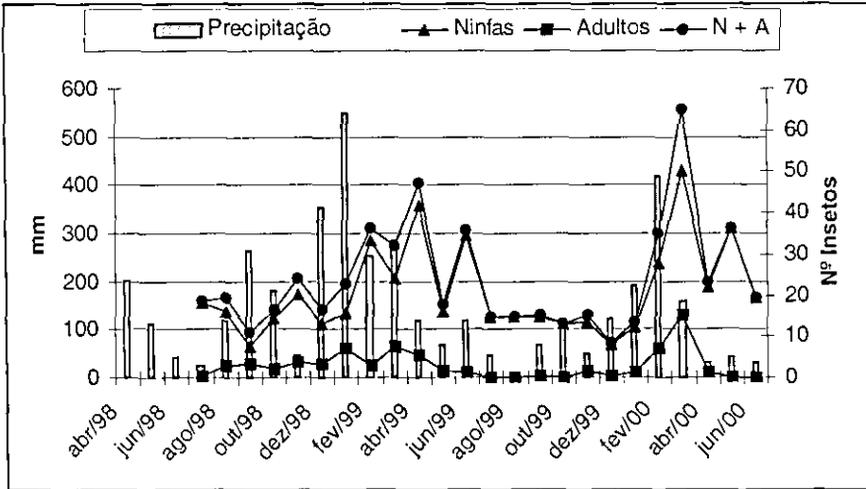


FIG. 1. Médias mensais de ninfas, adultos e ninfas + adultos (N + A) de *Scaptocoris castanea* coletados na profundidade de 0-50 cm e índice de precipitação, no período de Julho/1998 a Junho/2000

## **Associação do percevejo das raízes *Atarsocoris* sp. (Hemiptera: Cydnidae) com a planta invasora “maria-mole” (*Senecio brasiliensis* Less)**

OLIVEIRA, E.D.M.; PASINI, A.; FONSECA, I.C.B.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6001, Londrina, Paraná, CEP 86051-970, Brasil; edurski@uel.br, pasini@uel.br

O percevejo *Atarsocoris* sp. é um inseto-praga com ocorrência em várias culturas, destacando-se o algodão, pastagens, soja e milho, provocando danos diretos nas culturas, pois estes, possuem hábito subterrâneo e sugam as raízes das plantas, acarretando perdas significativas em áreas com grande infestação desse inseto. Esta praga tem crescido em importância e sua ocorrência é mais freqüente em solos arenosos, causando perdas de até 100% em soja. No Paraná existem relatos da ocorrência de outro percevejo, conhecido como percevejo castanho da raiz (*Scaptocoris castanea*) que causa dano semelhante, sendo este encontrado em Cornélio Procópio e Campo Mourão (Corrêa-Ferreira 1999, informação pessoal), e possivelmente com disseminação para outras áreas. Em outros estados, além do percevejo castanho, tem surgido uma outra espécie de percevejo das raízes denominado percevejo das pastagens (*Atarsocoris brachiariae*) por Miriam Becher (1996), devido a sua grande ocorrência em áreas de pastagens. A referida autora fala da similaridade de comportamento e biologia entre essas espécies.

A maioria dos registros reporta sua ocorrência e os danos por eles causados sem que haja referência a aspectos biológicos ou a qualquer medida eficiente de controle ou manejo desses insetos (Oliveira *et al.* 1999).

Essa espécie de percevejo ocorre tanto em semeadura direta, como em áreas de manejo convencional de solo. Tanto as ninfas como os adultos sugam raízes de inúmeras plantas cultivadas ou não, inclusive plantas daninhas; mais recentemente tem sido observada

uma nova espécie em pastagens do Paraná, com possibilidades de expansão para culturas agrícolas anuais.

O estudo de plantas hospedeiras de insetos pragas tem sido incrementado, principalmente pela possibilidade de alternativa alimentar e abrigo para os insetos na entressafra. A planta invasora "Maria Mole" (*Senecio brasiliensis* LESS), é perene, ereta, herbácea e muito ramificada, é uma planta daninha muito comum em pastagens, terrenos baldios, culturas perenes e em áreas de plantio direto. Desta forma o objetivo do presente trabalho foi observar a associação desta espécie de percevejo com a planta invasora "Maria Mole" (*Senecio brasiliensis* LESS).

## Material e métodos

O experimento foi realizado em solos de arenito, nas quais predominavam pastagens degradadas de capim Estrela (*Synodom* sp) e Mato Grosso (*Paspalum notatum*) na região de Jaguapitã-PR, no mês de setembro de 2000 (Temperatura média = 19,9°C; UR = 70,4% e precipitação = 181,4 milímetros). Foram estabelecidos as seguintes áreas de coletas:

TABELA 1. Tratamentos utilizados para a coleta do percevejo das raízes *Atarsocoris* sp.

Tratamento	Área
1	Área sem a presença de Maria-Mole
2	Área com a presença de Maria-Mole (retirada de amostras fora da área de projeção das raízes da planta)
3	Área com a presença de Maria-Mole (retirada de amostras na base da planta)

Para cada tratamento eram retiradas 10 amostras de solo percorrendo a área em "zig-zag". Estabeleceu-se uma distância aproximada de 10 m de um ponto a outro de amostragem. Em cada local retirou-se uma amostra de 20 x 20 x 20 cm. Para análise dos dados, foi utilizado o teste para comparação entre proporções, segundo Curi (1997).

## Resultados e discussão

Existe uma correlação positiva entre a planta invasora "Maria Mole" e o percevejo (*Atarsocoris* sp).

No tratamento com ausência de "Maria Mole", não houve a incidência do inseto. Porém, nos tratamentos com presença desta planta, verificou-se uma associação correspondente com a praga. Esta associação foi mais expressiva no tratamento onde a coleta de amostras se deu na base das plantas invasoras.

Cabe destacar que se trata de pastagem degradada com mais de 8 anos, com predomínio da gramínea "estrela-africana". No solo havia pouca matéria orgânica e atividade biológica, com baixa incidência de outros organismos, à exceção de larvas de coleópteros e cupins.

Pelos resultados obtidos, pode-se considerar a planta invasora como hospedeira alternativa do inseto nestas áreas de pastagens.

Futuros estudos deverão ser realizados, particularmente relacionados com a biologia, o comportamento e os prejuízos causados às pastagens ou culturas agrícolas.

## Conclusão

A correlação positiva existente entre a planta "Maria-Mole" (*Senecio brasiliensis*) e o inseto (*Atarsocoris* sp.), pode ser utilizada como bioindicadora da presença do referido inseto nestas áreas.

**TABELA 2.** Porcentagem de ninfas, adultos e de ninfas + adultos de *Atarsocoris* sp., coletados em solos de arenito da região de Jaguapitã-PR, em áreas sem a presença da planta invasora "Maria Mole" (*Senecia brasiliensis* LESS) e áreas com presença dessa planta (retirada das amostras fora da área de projeção das raízes e na base da planta)

Tratamento	Ninfas (%)	Adultos (%)	Ninfas + Adultos (%)
Sem Maria Mole	0c	0c	0c
Com Maria-Mole (retirada de amostras fora da área de projeção das raízes da planta)	19,90b	21,21b	20,09b
Com Maria-Mole (retirada de amostras na base da planta)	80,10a	78,79a	79,91a

<sup>1</sup>Porcentagens seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de comparação entre proporções.

### **Efeito do preparo de solo com grade aradora sobre a população do percevejo-castanho-da-raiz, *Scaptocoris castanea* (Het.: Cydnidae)**

MALAGUIDO, A.B.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, L.J.<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Londrina, PR. <sup>2</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR

O percevejo-castanho-da-raiz, *Scaptocoris castanea*, é uma praga que tem ocorrido em lavouras de soja e algodão no Cerrado e seus danos econômicos, têm sido observados tanto em áreas de semeadura direta como de manejo convencional do solo. Entretanto, agricultores e extensionistas têm questionado sobre o efeito do manejo do solo sobre essa praga, pois o preparo superficial do solo das áreas atacadas tem sido utilizado como medida para diminuir a população de *S. castanea*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da gradagem do solo sobre a população do percevejo-castanho-da-raiz.

## Materiais e Métodos

Foram realizados três experimentos a campo, em Sapezal, MT. O primeiro experimento foi realizado em outubro de 1999, avaliando-se o efeito da gradagem (grade de discos de 30") em faixas de 20m de comprimento x 8m de largura, gradeadas e não gradeadas (sem movimentação), com 4 repetições. Um dia antes da operação de gradagem (que atingiu entre 15-25 cm de profundidade), foi realizada uma amostragem da população, contando-se o número de percevejos em duas amostras de solo (50cmX 15 cmX 40cm de profundidade) por faixa. Novas amostragens populacionais foram realizadas aos dois e nove dias após a gradagem (DAG). No experimento 2, instalado em dezembro de 1999, com delineamento de blocos ao acaso e tratamentos em fatorial, com quatro repetições, comparou-se soja, milho e parcelas em pousio, em semeadura direta e área preparada com grade aradora (duas operações). Foram feitas contagens de ninfas e adultos de percevejos no solo, antes da gradagem (final de dezembro) e, periodicamente, após a emergência das plantas até o final de março. Em um terceiro experimento, instalado em fevereiro de 2000, avaliou-se a população de percevejos (ninfas e adultos) na cultura de algodão, comparando-se parcelas (36m<sup>2</sup>) em sistema de semeadura direta e com duas operações com grade aradora. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições. Além da amostragem prévia, foram feitas outras contagens de percevejos no solo, aos 17, 30 e 38 DAG.

## Resultados

Na amostragem prévia realizada no experimento 1, o número médio de percevejos foi de  $45,67 \pm 6,17$  nas faixas gradeadas e  $49,0 \pm 11,24$  nas faixas sem movimentação de solo, não havendo diferença significativa entre os dois tratamentos pelo teste *t*, a 5% de probabilidade. A distribuição da população no perfil do solo foi semelhante nas faixas que foram gradeadas e nas testemunhas, sendo que, cerca de 40% da população, estava localizada até 20 cm de profundidade. Aos dois dias após a gradagem, a população

diminuiu no ensaio em geral, não havendo, entretanto diferença significativa entre os tratamentos. Aos nove dias após a gradagem, porém, a população nas faixas gradeadas ( $10,33 \pm 1,3$  percevejos vivos/amostra) foi menor que nas faixas não gradeadas ( $23,67 \pm 1,0$  percevejos vivos /amostra) pelo teste *t* a 5% (Figura 1).

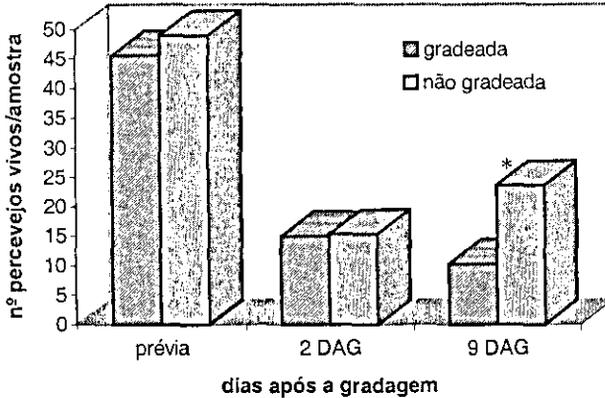


FIG. 1. Número de percevejos vivos/amostra em faixas gradeadas e não gradeadas. Aos 9 dias após a gradagem ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, pelo teste *t*, a 5%.

Aos dois e nove dias após a gradagem, houve uma redução geral da população em relação à amostragem prévia, especialmente até 30 cm de profundidade. Analisando-se a distribuição da população no perfil do solo, observou-se que, na camada situada entre a superfície e 20cm de profundidade, a redução na população dos percevejos foi maior nas faixas gradeadas, em ambas as datas de amostragem (Figura 2). Entretanto, no experimento 3 onde se avaliou o efeito da grade aradora por um período mais longo, não foram observadas diferenças entre as parcelas gradeadas e não gradeadas aos 17, 30 ou 38 DAG (Figura 3).

No experimento 2, observou-se que o nível populacional de percevejos se manteve mais baixo onde o terreno foi mantido em pousio e mais alto no semeado com milho, de janeiro a março.

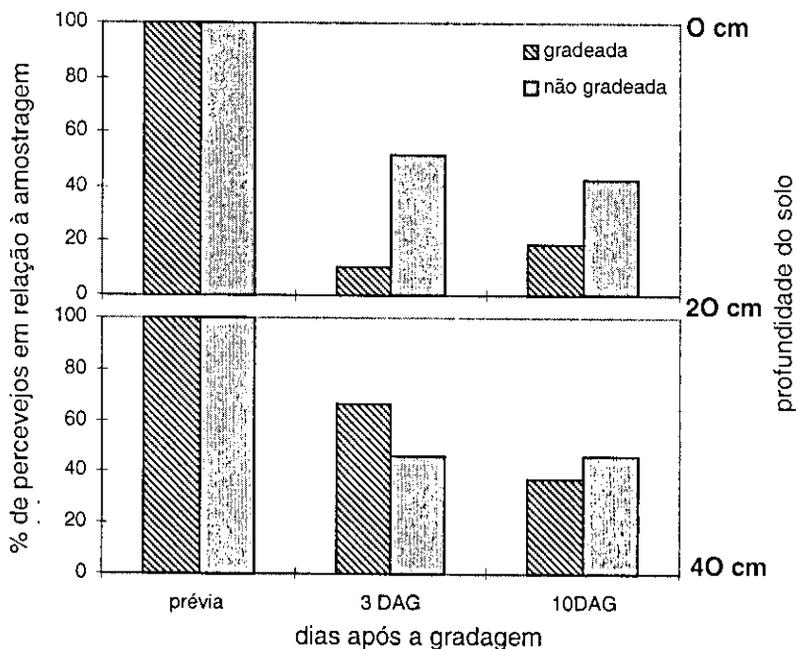


FIG. 2. Distribuição percentual de percevejos no perfil do solo, em relação à amostragem prévia, em área gradeada e não gradeada (semeadura direta).

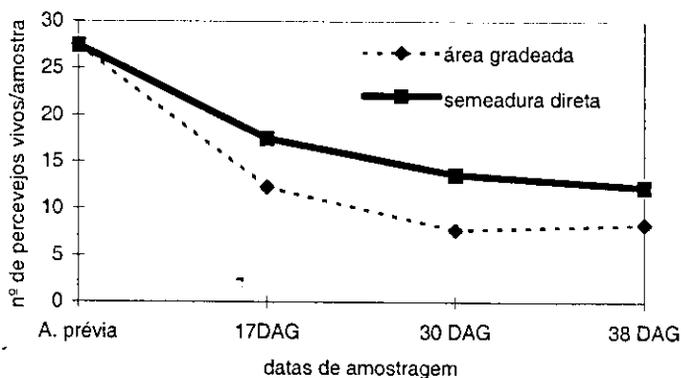


FIG. 3. Flutuação populacional do percevejo-castanho-da-raiz em algodão cultivado em área gradeada e semeadura direta (não houve diferença significativa entre os tratamentos, pelo teste *t*, a 5%. Semeadura do algodão: 4 dias após a data de gradagem).

Entretanto, diferenças entre os tratamentos, só ocorreram nas amostragens realizadas nos dias 27/01 ( $F = 15,56$ ;  $P < 0,001$ ), 06/03 ( $F = 4,34$ ;  $P = 0,01$ ), 11/03 ( $F = 15,34$ ;  $P = 0,001$ ), 20/03 ( $F = 6,68$ ,  $P = 0,001$ ), 23/03 ( $F = 22,5$ ;  $P = 0,001$ ) e 29/03 ( $F = 7,28$ ;  $P = 0,001$ ). O efeito da cobertura vegetal foi maior do que o do manejo do solo. Quando se comparou parcelas com a mesma cobertura vegetal, só houve diferença em relação ao manejo do solo (duas passadas de grade aradora x semeadura direta) para as parcelas com milho, nos dias 27/01 e 11/03/2000. Nessas datas a população de percevejos foi maior nas parcelas com semeadura direta, em comparação às de milho quando a semeadura ocorreu após o preparo do solo com grade aradora.

### **Suscetibilidade de *Scaptocoris castanea* (Hemiptera: Cydnidae) a *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae) em condições de laboratório**

SARTORI, J.E.; ROSA, J.M.O.; WILCKEN, S.R.S.; DE ANGELIS, S.; AGUILLERA, M.M. [srenta@fca.unesp.br](mailto:srenta@fca.unesp.br)

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a suscetibilidade do percevejo castanho, *Scaptocoris castanea*, ao nematóide entomopatogênico *Steinernema carpocapsae*, em condições de laboratório. Para isso, dois experimentos foram realizados, o primeiro com ninfas médias e grandes e o segundo com ninfas pequenas. Grupos de cinco ninfas de cada tamanho foram colocados em placas de Petri com papel de filtro umedecido com 2ml de suspensão de *S. carpocapsae*, com um total de 3000 juvenis infestantes, resultando num total de cinco placas com ninfas inoculadas e cinco placas com ninfas não inoculadas. Estas foram mantidas em BOD a temperatura de 24°C. A cada 24 horas, as ninfas mortas foram separadas e dissecadas após quatro dias de incubação na mesma temperatura, para verificação da infestação de *S. carpocapsae*. A eficiência foi de

80% após cinco dias, para ninfas médias e grandes, e 90% após três dias, para ninfas pequenas. A presença de *S. carpocapsae* foi observada em todas as ninfas inoculadas mortas.

## **Controle químico do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* (Hem.: Cydnidae) na cultura do milho**

ÁVILA, C.J.; GOMEZ, S.A. *Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil; crebio@cpao.embrapa.br*

Na Região Centro-Oeste, foram constatadas altas infestações de percevejos castanho em lavouras de soja, algodão e milho, especialmente no sistema de semeadura direta. Devido ao hábito subterrâneo, o controle dessas pragas normalmente é difícil de ser realizado. As aplicações de inseticidas nas sementes ou no solo (na forma de grânulos ou em pulverização), por ocasião da instalação das culturas, têm sido utilizadas como alternativas de controle em áreas infestadas com a praga.

### **Material e métodos**

Durante a safra 1999/2000, foi conduzido um experimento, no município de Maracaju, MS, visando avaliar a eficiência de inseticidas químicos no controle do percevejo castanho, *Atarsocoris brachiariae*, aplicados em pulverização ou na forma de grânulos, ambos no sulco de plantio do milho. O ensaio foi instalado no delineamento de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. O tamanho da parcela foi de 31,5 m<sup>2</sup> (cinco fileiras de 7,0 m comprimento, espaçadas de 0,90 m). Numa área infestada com a praga, procedeu-se a abertura dos sulcos e aplicou-se as doses de inseticidas, em pulverização ou na forma granulada (Tabela 1). As pulverizações no sulco de plantio foram realizadas utilizando-se pulverizador de pressão constante (CO<sub>2</sub>), adaptado com um bico do tipo leque, operando com 40 lbf./pol.<sup>2</sup> e volume de calda equivalente a 135 L ha<sup>-1</sup>. Em seguida, efetuou-se a semeadura do

**TABELA 1.** Tratamentos utilizados no ensaio de controle do percevejo castanho, *Atarsocoris brachiariae*, na cultura do milho, em Maracaju, MS. *Embrapa Agropecuária Oeste*. Safra 1999/2000

Tratamento	Concentração	Volume
Clorpirifós <sup>1</sup>	450 EC	1125
Clorpirifós <sup>1</sup>	450 EC	2340
Endossulfan <sup>1</sup>	350 CE	1050
Clorpirifós <sup>2</sup>	10 GR	1100
Clorpirifós <sup>2</sup>	10 GR	2200
Terbufós <sup>2</sup>	50 GR	2500
Testemunha	-	-

<sup>1</sup> Aplicado em pulverização no sulco de plantio

<sup>2</sup> Aplicado na forma de grânulos no sulco de plantio.

milho, colocando-se cerca de 6 sementes viáveis da cultivar BR 201 para cada metro de sulco.

Aos sete dias após a completa emergência (DAE) do milho, determinou-se o stand, contando-se as plantas emergidas nas cinco fileiras da parcela. Aos 32 DAE, avaliou-se a densidade populacional do percevejo na região da rizosfera do milho. Para isso, foi aberto uma trincheira de 11 cm de diâmetro por 40 cm de profundidade, realizando-se três amostragens nas fileiras centrais da parcela. O solo amostrado foi colocado em sacos plásticos e transportado até o laboratório para a contagem de adultos e ninfas do percevejo. Determinou-se também, por ocasião da colheita, o stand final e o rendimento de grãos. Os dados de contagem de plantas (stand), de amostragem de percevejos no solo e de rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A eficiência de controle do percevejo foi calculada empregando-se a fórmula de Abbott.

## Resultados e discussão

Não foi constatado efeito significativo de tratamento com relação ao stand do milho aos sete DAE (Tabela 2). Todavia, a densidade populacional do percevejo castanho (adultos + ninfas) no solo, aos 32 DAE, foi significativamente influenciada pelos tratamentos químicos aplicados no sulco de plantio. A menor densidade da praga foi constatada no tratamento com terbufós granulado, seguido pelo Endossulfan pulverizado no sulco, os quais proporcionaram reduções significativas da praga de 73,5 e 52,9%, respectivamente (Tabela 2). Nos tratamentos com clorpirifós aplicados em pulverização ou na forma de grânulos, os valores de amostragem do percevejo não diferiram do verificado na testemunha, evidenciando-se a ineficácia destes produtos para o controle da praga, em ambas as doses testadas.

**TABELA 2.** Stand do milho aos sete dias após a emergência (DAE), número total de adultos(A) + ninfas(N) de *Atarsocoris brachiariae* em três unidades de amostragem<sup>1</sup> e percentagem de controle (C) aos 32 DAE, stand final e rendimento de grãos em cada tratamento, em Maracaju, MS. Safra 1999/2000. Embrapa Agropecuária Oeste

TRATAMENTO	UNIDADES DE AMOSTRAGEM	7 DAE			32 DAE		RENDIMENTO DE GRÃOS (kg/ha)
		Stand	N de A	N de N	C (%)	IDEAL	
Clorpirifós EC	1125	52,5a	39,8ab	28,7	41,8a	2.788 bc	
Clorpirifós EC	2340	54,1a	40,3ab	27,8	47,5a	3.873a	
Endossulfan CE	1050	52,6a	26,3 b	52,9	42,8a	3.393ab	
Clorpirifós GR	1100	54,0a	38,8ab	30,5	46,0a	3.046 bc	
Clorpirifós GR	2200	56,2a	38,0ab	31,8	46,1a	3.433ab	
Terbufós GR	2500	54,6a	14,8 c	73,5	44,6a	3.363ab	
Testemunha	-	50,5a	55,8a	-	39,0a	2.438 c	

<sup>1</sup> Trincheira na fileira de milho de 11 cm de diâmetro por 40 cm de profundidade.

<sup>2</sup> Número médio de plantas em 7m de fileira.

Médias seguidas de mesma letras não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

À semelhança do stand inicial, não se observou efeito significativo de tratamento para o stand final do milho (Tabela 2). Porém, o rendimento de grãos foi significativamente influenciado pelos tratamentos químicos; o maior rendimento de grãos foi observado com clorpirifós EC (2340 g ha<sup>-1</sup>), seguido por clorpirifós GR (2200 g ha<sup>-1</sup>), Endossulfan CE (1050 g ha<sup>-1</sup>) e terbufós GR (2500 g ha<sup>-1</sup>), cujos rendimentos de grãos foram significativamente superiores ao observado na testemunha (Tabela 2). Os tratamentos com clorpirifós EC (1125 g ha<sup>-1</sup>) e clorpirifós GR (1100 g ha<sup>-1</sup>) apresentaram rendimentos de grãos semelhantes ao da testemunha. Não se observou fitotoxicidade visual nas plantas de milho, com relação aos inseticidas utilizados em pulverização e na forma granulada no sulco de plantio.

Com base nos resultados, conclui-se que apenas os tratamentos endossulfan CE (1050 g ha<sup>-1</sup>) e terbufós GR (2500 g ha<sup>-1</sup>) reduziram significativamente a população do percevejo castanho no solo, quando aplicados em pulverização e na forma de grânulos, respectivamente, no sulco de plantio. Pode-se também inferir, que o percevejo castanho não afeta o stand do milho mas sim o desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, o rendimento de grãos como ficou evidenciado no tratamento testemunha. Os tratamentos clorpirifós EC (2340 g ha<sup>-1</sup>) e clorpirifós GR (2200 g ha<sup>-1</sup>) embora não proporcionando efeito significativo de mortalidade sobre o percevejo, mas asseguraram rendimentos de grãos semelhantes a endossulfan e terbufós. Esta aparente contradição provavelmente ocorreu em razão de algum efeito repelente do clorpirifós ao percevejo; outra possível causa dessa variação na população do percevejo ocorreu devido a erros de amostragem do inseto no solo. A validação ou não dessas hipóteses necessitam ainda ser investigada.

## **Técnica de criação de *Cerotoma arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório**

NAVA, D.E.; PARRA, J.R.P. ESALQ/USP, Dept. Entomol., Fitop. e Zool. Agric., Caixa Postal 09, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil

*Cerotoma arcuatus* Olivier, (Coleoptera: Chrysomelidae) é considerado praga de importância agrícola por ser polífono, causando prejuízos em muitas espécies vegetais, como soja, feijoeiro e caupi. Durante a fase larval, alimentam-se de raízes e nódulos nitrificadores, limitando a fixação de nitrogênio e, altas infestações, podem também causar danos às sementes em germinação, diminuindo a emergência de plantas. Na fase adulta, reduzem a parte aérea, consumindo cotilédones, folhas, órgãos reprodutivos tenros e, dependendo do estágio de desenvolvimento, provocam perdas significativas. Além dos danos diretos, as larvas e adultos, ao se alimentarem provocam danos indiretos, transmitindo vírus. Pesquisas envolvendo estudos básicos e aplicados têm sido realizadas, com criações de insetos em pequena escala ou coletados no campo, pois inexistem uma metodologia adequada que propicie a criação de *C. arcuatus* em grandes quantidades. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi, a partir da técnica utilizada para criações de *Diabrotica speciosa* (Germar), desenvolver uma metodologia para *C. arcuatus* que produza, em laboratório, insetos comparáveis àqueles da natureza e que permita a sua produção contínua, para estudos básicos e aplicados.

### **Material e métodos**

Para estabelecimento da criação estoque, foram coletados insetos adultos de campo, em áreas cultivadas com soja e feijoeiro, localizadas na região de Piracicaba, SP. Após as coletas, os insetos foram transportados para o laboratório, e colocados em gaiolas, sendo alimentados com plantas de soja. As gaiolas contendo os adultos foram mantidas em uma sala de criação com temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $60 \pm 20\%$  e fotofase de 14 horas.

Os ovos de *C. arcuatus* foram obtidos conforme metodologia proposta por Ávila *et al.* (2000, in: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.29, n.2, p.257-267.) para *D. speciosa* e o sistema de criação empregado para as fases imaturas, foi baseado na metodologia desenvolvida pelo mesmo autor. Foram comparados dois tratamentos com nove repetições; o primeiro, com plântulas de soja (cultivar 'FT 109') e o outro com plântulas de feijão (cultivar 'Carioca'). Como substrato para o desenvolvimento das plântulas, utilizou-se vermiculita de textura média, esterilizada em estufa a 170°C por duas horas e cujas características físicas (porosidade, textura, etc.) propiciaram a manutenção da umidade. As sementes foram tratadas com fungicida Captan (1g/kg de sementes) e colocadas para germinar em recipientes de plástico, contendo vermiculita saturada com água destilada. Os recipientes de germinação foram mantidos em laboratório a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e fotofase de 14 horas, até a emissão dos cotilédones (5 a 6 dias), momento adequado para a inoculação das larvas. Para realizar a "inoculação", foram utilizados recipientes de 13,5 cm de diâmetro por 8,0 cm de altura, desinfestados com álcool, contendo uma camada constituída de uma parte de vermiculita (25 g) para duas de água (50 g). Sobre esta camada, foram colocadas plântulas de feijão ou soja e, com o auxílio de um pincel, foi realizada a "inoculação", colocando-se as larvas próximas aos cotilédones, numa proporção de três larvas para cada plântula, totalizando 150 larvas/recipiente. Sobre as plântulas, adicionou-se uma segunda camada, de composição semelhante à primeira, apenas dobrando-se a quantidade de vermiculita e água. Próximo à fase de pré-pupa (10 dias após a "inoculação"), as larvas foram transferidas para um novo recipiente, chamado de recipiente de transferência, contendo alimento necessário para completar o desenvolvimento larval. O preparo do recipiente de transferência foi semelhante ao da "inoculação", sendo utilizado um conjunto de peneiras e pincéis, para separar as larvas da vermiculita do resto de alimento. Após, aproximadamente, 14 dias, os adultos emergidos foram coletados com o auxílio de um aspirador e colocados na gaiola de criação. Os recipientes de "inoculação" e transferência das larvas

foram mantidos em laboratório a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $60 \pm 20\%$  e fotofase de 14 horas, até a emergência dos adultos. O desenvolvimento de *C. arcuatus*, em feijoeiro e soja, foi avaliado medindo-se a duração, viabilidade do período larva-adulto e a capacidade de postura, sendo este último parâmetro, determinado nas temperaturas de 20, 25 e  $30^\circ\text{C}$ , mantendo-se a umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. Os insetos adultos foram separados por sexo, formando-se casais individualizados, colocados em gaiolas de acrílico, totalizando 12 e 20 repetições, para feijoeiro e soja, respectivamente, números estes diferentes pelo fato da viabilidade em feijoeiro ter sido baixa, não permitindo a formação de 20 casais, número previamente estabelecido quando do planejamento experimental.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo os resultados dos parâmetros biológicos submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. No caso de avaliação da capacidade de postura, foram consideradas, para análise, apenas as fêmeas que ovipositaram.

## Resultados e discussão

A duração do período larva-adulto não foi influenciada pelo tipo de alimento utilizado, sendo de 24,54 e 24,00 dias, quando se utilizou soja e feijoeiro, respectivamente (Tabela 1). Entretanto, a viabilidade deste período foi significativamente afetada variando de 80%, quando *C. arcuatus* foi criado em soja, para 20% em plântulas de feijão (Tabela 1). Assim, como *D. speciosa* (Germar) tem como padrão plântulas de milho para criações em laboratório, aparentemente, plântulas de soja são as mais adequadas para *C. arcuatus*, quando comparadas com feijoeiro. Entretanto, além do substrato alimentar, a metodologia utilizada pode ser um fator limitante da criação, pois dependendo do substrato haverá um significativo efeito sobre a umidade dos recipientes, a qual irá determinar a incidência de microorganismos (fungos, bactérias, etc.).

**TABELA 1. Duração e viabilidade do período larva-adulto de *Cerotoma arcuatus*, criado em dois substratos alimentares. Temperatura de  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , UR de 60  $\pm$  20% e fotofase de 14 horas**

Substrato alimentar	Duração (dias)	Viabilidade (%)
Soja	$24,54 \pm 0,11$ a	$80 \pm 2,36$ a
Feijão	$24,00 \pm 0,10$ a	$20 \pm 3,61$ b

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

e até ácaros, que podem prejudicar a manutenção das plantas e, por conseguinte, afetar também os insetos.

Para a capacidade de postura, não foi encontrada interação dos fatores temperatura e substrato alimentar ( $F = 0,17$ ;  $P = 0,84$ ), bem como, não foram observadas diferenças significativas de postura nas três temperaturas ( $F = 0,38$ ;  $P = 0,69$ ) e nos dois substratos alimentares ( $F = 0,36$ ;  $P = 0,55$ ), havendo uma variação entre tratamentos, de 518,5 a 636,5 ovos (Tabela 2). Comparando com os dados da literatura, observa-se que há uma grande variação de resultados e, isto pode estar relacionado com as metodologias distintas utilizadas para se avaliar a capacidade de postura, pois o laboratório nem sempre reproduz o ambiente natural, condição fundamental para que o inseto se desenvolva de forma semelhante

**TABELA 2. Número de ovos colocados por fêmea de *Cerotoma arcuatus*, em três temperaturas (20, 25 e  $30^{\circ}\text{C}$ ) e alimentadas na fase larval de plântulas de soja e feijão. UR de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas**

Substrato alimentar	Temperatura (°C)		
	20	25	30
Soja	$555,6 \pm 174,1$ Aa	$593,9 \pm 147,4$ Aa	$541,4 \pm 127,2$ Aa
Feijão	$559,0 \pm 110,0$ Aa	$636,5 \pm 188,4$ Aa	$518,5 \pm 156,2$ Aa

Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, e mesma letra minúscula, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

àquela da natureza. Esta capacidade de *C. arcuatus* ovipositar igualmente na faixa de 20-30°C, justifica a sua distribuição geográfica no Brasil, já que é relatado desde regiões mais frias, como o sul, até regiões mais quentes, como o centro oeste, nordeste e norte do país. Embora não tenha havido diferença estatística entre os substratos alimentares e as temperaturas, observou-se que a porcentagem de fêmeas que não realizaram postura, foi maior nas temperaturas mais baixas (25 e 20°C). Este resultado é de grande importância para criações de laboratório, indicando que os adultos deverão ser mantidos em temperaturas mais elevadas para maior rendimento de produção de insetos.

Com relação ao ritmo de postura, constatou-se que o comportamento foi semelhante para os insetos alimentados com soja e feijoeiro. Entretanto, a condição térmica afetou tal ritmo, observando-se um período de oviposição mais concentrado nas temperaturas de 30°C, com um pico entre o 36º e 48º dias de postura. A 25°C, tal pico ocorreu entre 50º e 70º dias. Por outro lado, a 20°C, as fêmeas realizaram postura de forma mais uniforme ao longo de todo o período de oviposição. Estas diferenças estão ligadas ao fato do inseto adulto viver mais nas temperaturas mais baixas, onde ele apresenta uma menor atividade metabólica, e, portanto, não há necessidade de colocar os ovos no início da sua vida. Tal informação é muito importante para programas de criação massal, pois uma vez definido o pico de postura, ou mesmo onde se concentra a maior quantidade de posturas, a partir daí os insetos poderão ser eliminados, otimizando-se a criação através da redução de custos de produção. Em última análise, a técnica desenvolvida na presente pesquisa, utilizando-se vermiculita e plântulas de soja, permite que se mantenha o inseto durante todo o ano em laboratório, agilizando as pesquisas com *C. arcuatus* nas diferentes áreas (biologia, ecologia, fisiologia, etc.) com vistas à racionalização do seu controle.

## Consumo e preferência alimentar de *Cerotoma arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae)

NAVA, D.E.; PARRA, J.R.P. ESALQ/USP, Dept. Entomol., Fitop. e Zool. Agric., Caixa Postal 09, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil

*Cerotoma arcuatus* Olivier, (Coleoptera: Chrysomelidae) é considerado um dos principais crisomelídeos que causam danos diretos e indiretos, na parte aérea (fase adulta) e, principalmente, no sistema radicular (fase larval) de leguminosas comestíveis, tais como, soja, feijoeiro e caupi, consideradas importantes fontes de proteínas para grande parte da população humana e animal. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar o consumo e a preferência alimentar de *C. arcuatus* nos seus principais hospedeiros.

### Material e métodos

O consumo pelos adultos foi determinado, realizando-se testes de livre escolha e sem chance de escolha, utilizando-se folhas com a mesma idade fisiológica (5ª – 6ª folha emitida), de quatro hospedeiros: soja ('FT 109'), feijoeiro ('Carioca'), caupi (variedade não identificada) e abóbora ('Caserta'). Os insetos utilizados nos testes permaneceram por 48 horas, alimentando-se de folhas de amendoimzeiro para evitar o condicionamento pré-imaginal. Os testes foram realizados em laboratório mantido à temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $60 \pm 20\%$  e fotofase de 14 horas. No teste de livre escolha, utilizaram-se placas de Petri de 15 cm de diâmetro por 2,0 cm de altura, com fundo de gesso coberto por papel de filtro umedecido. Círculos foliares de  $5,0 \text{ cm}^2$ , dos quatro hospedeiros, foram cortados com o auxílio de um vazador de rolha, e dispostos aleatoriamente de maneira eqüidistante nas placas de Petri (arena). No centro das arenas, foram colocados dois casais de *C. arcuatus*. Após 24 horas, retiraram-se os adultos e procedeu-se à leitura da área remanescente dos círculos foliares, utilizando-se um medidor de área foliar (CI-203, da CID Incorporation), sendo o consumo determinado através da diferença entre a área inicial e a

área não consumida. No teste sem chance de escolha (confinamento), foram oferecidos quatro círculos foliares de apenas um hospedeiro alimentar, em cada placa. O procedimento de avaliação foi idêntico àquele descrito para o teste com chance de escolha.

Para se determinar o índice de preferência dos hospedeiros (soja, feijoeiro, caupi e abóbora), instalou-se um experimento de dupla escolha, onde a soja foi considerada a planta padrão. Os círculos foliares foram colocados de forma alternada em placas de Petri, contendo gesso e papel de filtro umedecido com água destilada, para diminuir a perda de água dos círculos foliares durante a realização do experimento (24 horas). O número de insetos e a forma de avaliação foram semelhantes ao teste de livre escolha. O índice de preferência foi calculado segundo Kogan & Goeden (1970, in: *Annals of the Entomological Society of America*, v. 63, n 4, p. 1175-1180), através da fórmula  $C = 2A / (M + A)$ , onde: C = Índice de preferência, A = Consumo da planta teste e M = Consumo da planta padrão. A interpretação dos resultados foi feita de acordo com o valor de C obtido, isto é: 1)  $C > 1$  - a planta teste foi preferida pelo inseto com relação à planta padrão; 2)  $C = 1$  - a planta teste é semelhante à planta padrão quanto a preferência; 3)  $C < 1$  - a planta teste é menos adequada do que a planta padrão.

As folhas dos quatro hospedeiros (soja, feijoeiro, caupi e abóbora), foram analisadas quimicamente no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da ESALQ/USP, com o objetivo de se determinar o teor de nitrogênio, para se estimar a quantidade de proteína bruta.

Os testes de consumo foliar com e sem chance de escolha foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos constituídos pelas espécies hospedeiras em estudo, num total de 20 repetições para cada teste. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Pelo teste de livre escolha, observou-se que o consumo foliar de *C. arcuatus* variou de acordo com os hospedeiros (Figura 1 A). Assim, adultos de *C. arcuatus* consumiram área foliar semelhante em soja, feijoeiro e abóbora, o equivalente a 2,13; 2,02 e 1,71 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Para caupi, o consumo foi bastante reduzido, cerca de 0,77 cm<sup>2</sup> em 24 horas. Em relação aos dados do teste de consumo sem chance de escolha para *C. arcuatus*, também foi detectada diferença significativa na preferência do inseto em função do hospedeiro, com o menor consumo novamente ocorrendo em caupi (Figura 1 B).

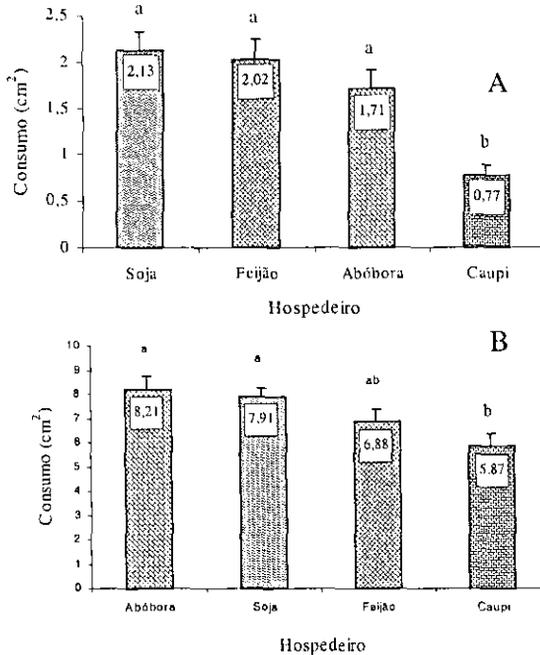
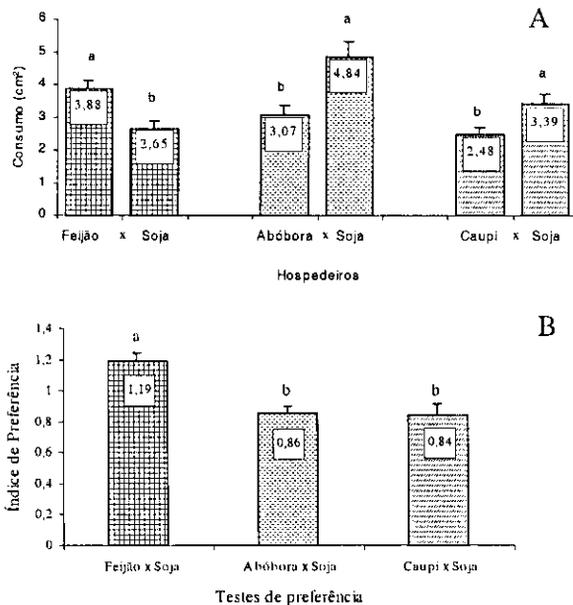


FIG. 1. Consumo foliar (cm<sup>2</sup>) de soja, feijoeiro, abóbora e caupi, por adultos de *Cerotoma arcuatus*, durante 24 horas em teste de livre escolha (A) e sem chance de escolha (B). Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 60 ± 20% e fotofase de 14 horas. As médias das colunas seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No teste de dupla escolha (Figura 2 A), onde se determinou o índice de preferência da planta padrão (soja) em relação às plantas testes (feijoeiro, abóbora e caupi), verificou-se que o consumo foliar de soja foi significativamente maior quando comparado com o de abóbora e caupi, e menor em relação ao feijoeiro. Isto demonstra a preferência de *C. arcuatus* por soja e feijoeiro, pois no teste de livre escolha e sem chance de escolha, não houve diferença significativa entre soja, feijoeiro e abóbora.

A alimentação dos insetos polípagos na espécie hospedeira preferida aumenta a sua fecundidade; desta forma, o resultado encontrado na metodologia desenvolvida na presente pesquisa reforça o alto valor



**FIG. 2. Consumo foliar (cm<sup>2</sup>) (A) e índices de preferência (B), de soja (planta padrão) e de feijoeiro, abóbora e caupi (plantas testes), por adultos de *Ceratomyza arcuatus*, durante 24 horas, em teste de dupla escolha. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 60 ± 20% e fotofase de 14 horas. As médias das colunas seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.**

nutricional da soja como alimento para o desenvolvimento da fase larval e para o adulto de *C. arcuatus*. No teste de dupla escolha (Figura 2 A), comparando-se soja x feijoeiro, observou-se que o índice foi superior a um (Figura 2 B), indicando preferência de *C. arcuatus* por feijoeiro. Já quando se comparou soja x abóbora e soja x caupi o índice foi inferior a um, demonstrando preferência do inseto pela soja. Baseando-se nesta informação, justifica-se a ocorrência desta praga em quantidades relativamente grandes, causando prejuízos econômicos nas culturas de soja e feijoeiro. Apesar de *C. arcuatus* ser relatado muitas vezes como praga de caupi, verificou-se que o consumo nesta leguminosa, sempre foi inferior ao das outras culturas estudadas. Isto pode ser explicado, em parte, por serem populações ("strains") de *C. arcuatus* da região sudeste, onde não se cultiva caupi, portanto, bem diferentes, daquelas populações da região norte e nordeste, onde esta cultura tem importância significativa.

Houve em geral, uma correspondência entre os resultados obtidos no teste sem chance de escolha com os testes de livre escolha e os de dupla escolha, realizadas na presente pesquisa. Entretanto, não houve correlação entre o teor de proteína bruta presente no hospedeiro e o consumo de área foliar, pois o caupi contém a maior porcentagem de proteína bruta (29,4%) e foi o vegetal menos consumido por *C. arcuatus*. Portanto, este parâmetro não é um bom elemento para se estabelecer uma relação com o consumo de área foliar pelo inseto. Provavelmente, parte desta proteína não está disponível ao crisomelídeo, disponibilidade esta que pode variar de vegetal para vegetal. Desta forma, para se saber realmente a disponibilidade destas proteínas, são necessários estudos de consumo e utilização de alimento para esta espécie de inseto.

## **Avaliação do efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento de raízes de milho, na proteção de pragas do solo**

SILVEIRA, R.E.<sup>1</sup>; MACCARI, M.<sup>2</sup>; MARQUEZI, C.F.<sup>2</sup>; TURROZI, A.<sup>2</sup>; HAMADA, N.A.<sup>2</sup>; CATANI, V.<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Unidade de Pato Branco do Cefet/PR, Rodovia do Conhecimento, km 01, Pato Branco, PR, CEP 85503-390; e-mail: edsonr@pb.cefetpr.br. <sup>2</sup>Acadêmicos do curso de agronomia Cefet/PR, Pato Branco

Dentro da cultura do milho existem algumas pragas que causam danos na parte subterrânea das plantas, variando de acordo com as condições climáticas. Dentre elas podemos citar a larva alfinete (*Diabrotica speciosa*). Em milho as fêmeas adultas fazem a postura no solo, ou junto às plantas no período entre duas e quatro semanas após a semeadura e se desenvolvem no período entre quatro e oito semanas após a semeadura. Os danos causados pelas larvas de *D. speciosa*, em milho, ocorrem no período entre um e dois meses de desenvolvimento da planta; atacam principalmente as raízes adventícias, causando o tombamento de plantas e reduzem o rendimento de grãos.

O controle de insetos via tratamento de sementes reveste-se de grande importância, pois pode evitar problemas durante todo o ciclo vegetativo das plantas. Os inseticidas modernos têm sido recomendados para a aplicação em sementes visando protegê-las contra a ação de insetos do solo e ainda para proteção das plântulas.

O presente trabalho teve como objetivo observar o efeito no desenvolvimento de raízes em plantas sob tratamento de sementes com os produtos inseticidas thiametoxam, acefato e fipronil, indicados no controle de larvas de *Diabrotica speciosa*.

### **Material e métodos**

O ensaio foi conduzido na área experimental do CEFET –PR, de Pato Branco. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e contou com três tratamentos: 01) Milho tratado com Thiametoxam

na dosagem de 300 g/100 kg de sementes do produto comercial; 02) Acefato na dose de 1 Kg/100 Kg de sementes do produto comercial, e 03) Fipronil na dosagem de 200 g/100 Kg de semente do produto comercial. O experimento foi alocado em parcelas subdivididas de 4 x 2,8m, sendo que cada parcela recebeu dois sub-tratamentos (testemunha + tratamento). O espaçamento utilizado entre linhas foi de 0,70 m, com densidade de semeadura de 6 plantas/m. Aos 14, 21, 28 e 35 dias as plantas foram extraídas, e as raízes seccionadas e pesadas em laboratório.

## Resultados e discussão

Através da análise dos dados coletados a campo pode-se dizer que todos os produtos inseticidas utilizados via tratamento das sementes, expressaram-se de alguma forma, favorável ou não, no desenvolvimento das raízes de milho.

O thiametoxam apresentou um efeito fitotônico, enquanto que o acefato e o fipronil conferiram um efeito fitotóxico, efeitos estes que se prolongaram durante um período de 35 dias após o plantio.

Em todas as avaliações realizadas nas plantas tratadas com thiametoxam, pode-se constatar que estas apresentaram superioridade as testemunhas no desenvolvimento das raízes, sendo que já aos 14 dias após plantio (DAP), as plantas tratadas tiveram um incremento de raízes de 3,33%. Essa diferença evoluiu no decorrer do experimento, com um aumento de 8,77% aos 21 DAP, de 28,68% aos 28 DAP e de 25,71 aos 35 DAP. Esse aumento gradativo pode ser atribuído a um suposto efeito fitotônico conferido as plantas pelo produto, efeito este existente segundo o fabricante e aqui observado.

O acefato e o fipronil, em nenhum momento, promoveram um aumento de desenvolvimento de raízes, e ao contrário podem ter causado efeito fitotóxico no desenvolvimento inicial das raízes e conseqüentemente das plantas.

O estímulo no desenvolvimento de raízes causadas pelo thiametoxam, em torno de 25% na última avaliação, significa mais e melhor desenvolvimento das plantas, melhor aproveitamento de nutrientes do solo, mais resistência a condições climáticas adversas, como estiagens, o que se reflete no final a um aumento de produtividade da cultura, auferindo lucros ao produtor pelo uso desta tecnologia, que visava inicialmente a proteção das plantas contra insetos pragas do solo.

De acordo com a figura 1 pode-se observar que o efeito fitotônico provocado pelo thiametoxam foi progressivo no decorrer das avaliações. Os tratamentos com acefato e fipronil, ao contrário do que ocorreu com thiametoxam, promoveram no decorrer das avaliações um efeito fitotônico.

## Conclusão

Enquanto os produtos acefato e fipronil produziram um efeito fitotóxico, o inseticida thiametoxam conferiu um efeito fitotônico sobre o desenvolvimento das raízes de milho, o que possibilita um incentivo ao seu uso via tratamento de sementes com destino final no controle de insetos pragas do solo, que atacam a cultura do milho na fase de plântula e no desenvolvimento das raízes.

**TABELA 1. Peso em gramas de raízes de milho submetidas a avaliação de inseticidas aplicados via tratamento de sementes para proteção contra insetos do solo**

Treatamento	20 DAP Trat. TSV	22 DAP Trat. TSV	28 DAP Trat. TSV	36 DAP Trat. TSV
Thiametoxan	3,0	5,7	12,9	31,5
	2,9	5,2	9,2	23,4
Acefato	3,4	4,2	6,5	20,6
	4,3	7,5	10,2	21,6
Fipronil	4,9	7,7	17,0	37,5
	5,5	12,3	18,2	46,6

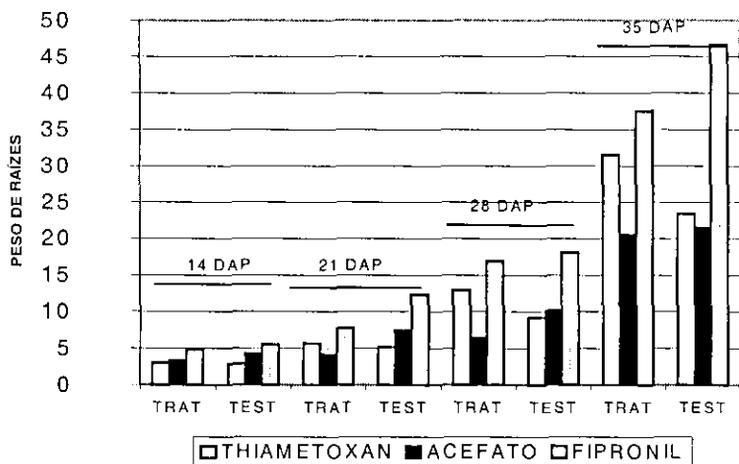


FIG. 1. Comportamento dos inseticidas em quatro épocas de avaliações.

### Atividade residual do Fipronil sobre a *Diabrotica speciosa* alimentada com folhas de batatinha - (*Solanum tuberosum*)

NAKANO, O.; FLORIM, C.A.; ZAMBOM, S. Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil

Uma das pragas mais freqüentes na cultura da batata é a *Diabrotica speciosa*, conhecida vulgarmente por "brasileirinha", devida a coloração que lhe inspirou esse nome; além de se alimentarem das folhas, podem transmitir agentes patogênicos como fungos e bactérias; as larvas ao se alimentarem dos tubérculos em formação, causam perfurações que impedem a normal comercialização dos mesmos.

Esta praga constitui um grupo de insetos cujo ciclo biológico é variável, com espécies que fazem a diapausa no inverno e outras com intensa atividade, mesmo no frio. Assim sendo, a cultura da batata pode ser atacada em qualquer época de plantio porque é cultivada também no inverno.

A presença da *Diabrotica* na cultura é agravada porque ela possui inúmeros hospedeiros o que permite o desenvolvimento de populações elevadas em qualquer época de plantio da batata.

Os bataticultores cientes disso realizam o tratamento preventivo seja por ocasião do plantio, no sulco, ou após a germinação por meio de pulverizações foliares. Para o tratamento por ocasião do plantio se faz pulverizações no sulco ou então se aplica a forma granulada, visando a proteção futura dos tubérculos que irão se desenvolver.

Um dos inseticidas empregados para esse tipo de tratamento é fipronil, recentemente desenvolvido para o controle das pragas de solo, após a proibição dos inseticidas clorados.

Esse novo inseticida pertence ao grupo dos fenil pirazóis com ação sobre o sistema nervoso central, inibindo o efeito do ácido amino gama butírico que controla o fluxo de íons de cloro através da membrana da célula nervosa, com conseqüente morte dos insetos.

Os ensaios realizados com esse inseticida visando o controle das larvas da *Diabrotica* que atacam os tubérculos em formação já foram demonstrados por diversos autores; entretanto pouco se sabe sobre o efeito do mesmo sobre os adultos quando se alimentam das folhas das plantas que receberam esse produto por ocasião do plantio. Com intuito de avaliar atividade residual do fipronil em plantas tratadas por ocasião do plantio e amontoa, instalou-se o presente ensaio.

## Material e Métodos

O ensaio foi instalado no Campus da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba - SP, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, na data de 01/02/2001, por ocasião do plantio.

A variedade empregada foi a Radosa em início de brotação com os seguintes tratamentos/ha.

- 01- Fipronil 800 WG      200 g. no plantio;  
 02- Fipronil 800 WG      200 + 150 g. no plantio + amontoa;  
 03- Fipronil 800 WG      150 g. na amontoa;  
 04- Testemunha.

Obs: A amontoa foi realizada 30 dias após a semeadura das plantas.

Cada tratamento constou de uma linha de plantio de 5 m lineares.

Durante o período de observação foram realizadas 4 pulverizações com fungicidas convencionais para evitar que as folhas fossem prejudicadas por doenças.

As avaliações constaram do corte das ramas e levadas ao laboratório para alimentação dos adultos (*D. speciosa*), dispendo de 3 gaiolas para cada tratamento, contendo 10 insetos em cada; decorridos 24, 48 e 72h da alimentação foram realizadas as contagens para avaliação do efeito dos tratamentos.

## Resultados e Discussão

Os resultados pode ser observados nos quadros I e II, pelas contagens dos insetos vivos e mortos. A porcentagem de eficiência foi calculada com auxílio da fórmula da Abbott.

**QUADRO I. Avaliação realizada 24, 48 e 72 horas após a infestação das vaquinhas, 40 dias após a semeadura da batata. Piracicaba - SP, 13/03/2001**

Tratamento	Total de vivas			% M final	% Eficiência final
	24	48	72		
01	06	03	04	80,00	76,92
02	22	21	14	85,44	83,33
03	21	19	15	39,00	29,48
04	26	26	26	13,40	-

**QUADRO II. Avaliação realizada 24 e 48 horas após a infestação das vaquinhas, 60 dias após a semeadura da batata. Piracicaba - SP, 01/04/2001**

Tratamento	Total de vivas		% Eficiência final
	24 h	48 h	
01	05	05	87,50
02	03	04	83,33
03	19	15	37,50
04	24	24	-

Na avaliação realizada aos 70 dias após a semeadura não houve diferença entre os tratamentos e a testemunha, o que levou ao encerramento das avaliações.

Os dados dos quadros I e II indicam que o fipronil foi translocado das raízes para as folhas intoxicando as vaquinhas que delas se alimentaram, mostrando assim o efeito inseticida sobre adultos da *Diabrotica*; verificou-se que as raízes não conseguiram absorver o inseticida aplicado por ocasião da amontoa, pelo menos até 60 dias de sua aplicação. É possível que após esse período, as raízes que continuam o seu desenvolvimento passem a ser beneficiadas por esse tipo de aplicação. Novos ensaios deverão ser instalados para avaliação posterior a esse período.

A avaliação após 60 dias da emergência das plantas é importante porque é a partir dessa fase que os tubérculos iniciam o seu desenvolvimento e deverão estar protegido contra as larvas da *Diabrotica*.

## Conclusão

Os resultados mostram que fipronil aplicado no solo, por ocasião da semeadura da batata, possui ação ascendente, intoxicando os adultos da *Diabrotica speciosa* em cerca de 80 %, até 60 dias após a emergência das plantas.

## Estudos da altura de vôo e flutuação populacional de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae)

MILANEZ, J.M.; CORTINA, J.V.; LAJÚS, C.R.; MENEGUZZI, Z.; CHIARADIA, L.A. Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades-Epagri, Chapecó, SC, Caixa Postal 791, CEP 89801-970, Chapecó, SC, Brasil; e-mail:milanez@epagri.rct-sc.br

A espécie *Diabrotica speciosa* é uma praga polífaga de ampla disseminação nos Estados brasileiros e alguns países da América do Sul. Em sua fase larval causa danos severos ao sistema radicular do milho e em tubérculos de batatinhas, sendo considerada uma das principais pragas na região Sul do País. Na fase adulta alimentam-se de folhas, flores e frutos, sendo referida como praga nas mais diferentes culturas. O objetivo deste trabalho foi estudar a altura de vôo e a flutuação populacional e de *D. speciosa*, através de armadilhas de cor amarela.

O experimento foi realizado na Estação Experimental do Centro de Pesquisa par Pequenas Propriedades - Epagri - Chapecó, SC, no período de dezembro de 1999 a agosto de 2001. Para tanto, utilizaram-se armadilhas de cor amarela, pintadas com tinta da marca Coral (código: 016), de dimensões 0,35 X 0,45 X 0,05 m, as quais foram colocadas nas alturas de 0; 0,5; 1; 1,5 e 2 m. As bandejas receberam um volume de 2 litros d'água e algumas gotas de detergente líquido, para quebrar a tensão superficial e evitar que os insetos escapassem. As armadilhas foram instaladas em um pomar experimental de citros de aproximadamente 4 anos de formação, tendo como cobertura de solo as culturas de trevo, aveia e ervilhaca anã. Os insetos capturados, 24 horas após a instalação das armadilhas, eram transportados para o laboratório onde realizavam-se as contagens. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se que nas alturas de 0 e 0,5 m foram capturados um maior número de adultos de *D. speciosa*, embora não tenha sido

constatada diferença estatística para as demais alturas testadas. Observou-se ainda, uma diminuição do número de insetos capturados à medida que se aumentou a altura das armadilhas. A cor amarela testada foi bastante atrativa para esta espécie de inseto, tendo sido capturados, numa única, coleta 393 insetos adultos. No período estudado, a população da praga, na região, aumentou a partir do mês de dezembro, atingindo os picos populacionais nos meses de janeiro, fevereiro e março; diminuindo drasticamente nos meses de junho, julho e agosto.

### **Controle químico de larvas de *Diabrotica speciosa* (Col.: Chrysomelidae) na cultura do milho**

ÁVILA, C.J.; GOMEZ, S.A. Embrapa Agropecuária Oeste,  
Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil;  
crebio@cpao.embrapa.br

O dano causado por larvas de *Diabrotica speciosa* nas raízes do milho afeta a absorção de água e nutrientes, bem como a sustentabilidade das plantas. A aplicação de inseticidas, em pulverização no sulco de plantio, é considerada uma técnica promissora para o manejo dessa praga. Durante o ano 2.000, no período de cultivo do milho "safrinha", foi conduzido um experimento no município de Dourados, MS, visando avaliar a eficiência de inseticidas químicos, isolados e em mistura, no controle de larvas de *D. speciosa*, quando aplicados em pulverização no sulco de plantio do milho.

### **Material e métodos**

O ensaio foi instalado no delineamento de blocos casualizados, com nove tratamentos (Tabela 1) em quatro repetições. Em uma área de plantio direto, procedeu-se à abertura dos sulcos e aplicaram-se os tratamentos químicos com pulverizador de pressão constante (CO<sub>2</sub>), adaptado com um bico do tipo leque, operando com 40 lbf./pol.<sup>2</sup> e volume de calda equivalente a 138 L ha<sup>-1</sup>. Em seguida, efetuou-se a

**TABELA 1. Tratamentos utilizados no ensaio de controle químico de larvas de *Diabrotica speciosa*, na cultura do milho safrinha, em Dourados, MS. Safra 2000. Embrapa Agropecuária Oeste**

Tratamento	Formulário	kg/ha
Fipronil	800 WG	48
Fipronil	800 WG	64
Fipronil	800 WG	80
Fipronil + ethoprofós	80 WG + 800 CE	48 + 480
Fipronil + ethoprofós	80 WG + 800 CE	64 + 640
Fipronil + endossulfan	800 WG + 350 CE	40 + 350
Fipronil + endossulfan	800 WG + 350 CE	40 + 525
Clorpirifós	480 CE	960
Testemunha	-	-

semeadura do milho, colocando-se cerca de 6 sementes viáveis, da cultivar BR 201, por metro de sulco. Aos 8 (oito) dias após a completa emergência (DAE) do milho, determinou-se o stand, contando-se todas as plantas emergidas nas cinco fileiras da parcela. Aos 45 DAE, avaliou-se a densidade populacional de larvas de *D. speciosa* na região da rizosfera do milho, arrancando-se dez plantas, ao acaso, das três fileiras centrais da parcela. Determinou-se, também, a percentagem de plantas acamadas, por ocasião da colheita, e o rendimento de grãos. Os dados de contagem de plantas (stand) e de amostragem de larvas de *D. speciosa* no solo, bem como os de acamamento e de rendimento de grãos, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A eficiência de controle de larvas, em cada tratamento, foi calculada empregando-se a fórmula de Abbott.

## Resultados e discussão

Aos oito DAE foi verificado efeito de tratamento com relação ao stand do milho. O maior valor relativo a este parâmetro foi obtido

com o inseticida clorpirifós (960 g ha<sup>-1</sup>), seguido pelos tratamentos com fipronil (48, 64 e 80 g ha<sup>-1</sup>) e pelas misturas fipronil + ethoprofós (64 + 640 g ha<sup>-1</sup>) e fipronil + endossulfan (40 + 350 e 40 + 525 g ha<sup>-1</sup>), cujos valores não diferiram entre si, mas foram superiores ao constatado na testemunha (Tabela 2).

A densidade populacional de larvas de *D. speciosa*, no solo, também foi significativamente influenciada pelos tratamentos químicos utilizados no sulco de plantio. Os valores médios de larvas encontrados nas parcelas tratadas foram estatisticamente inferiores ao observado na testemunha, evidenciando a boa eficácia dos produtos químicos no controle da praga (Tabela 2). Todavia, os maiores percentuais de controle foram obtidos com clorpirifós (960 g ha<sup>-1</sup>), seguido por fipronil (80 g ha<sup>-1</sup>), fipronil + ethoprofós (64 + 640 g ha<sup>-1</sup>) e fipronil (64 g ha<sup>-1</sup>), enquanto fipronil (48 g ha<sup>-1</sup>) e as misturas fipronil + ethoprofós (48 + 480 g ha<sup>-1</sup>) e fipronil + endossulfan (40 + 350 e 40 + 525 g ha<sup>-1</sup>) proporcionaram percentuais de controles intermediários.

Aos 102 DAE, ocasião da realização da colheita do milho, verificou-se que todos os tratamentos químicos reduziram significativamente o acamamento de plantas quando comparado à testemunha (Tabela 2). Os melhores rendimentos de grãos foram proporcionados pelo clorpirifós (960 g ha<sup>-1</sup>), fipronil (64 e 80 g ha<sup>-1</sup>) e com a mistura fipronil + ethoprofós (64 + 640 g ha<sup>-1</sup>). Nos demais tratamentos químicos, os valores de produtividade não diferiram do observado na testemunha (Tabela 2). Não se constatou fitotoxicidade visual nas plantas de milho, com relação aos produtos testados neste ensaio.

Concluiu-se que todos os tratamentos químicos, aplicados em pulverização no sulco de plantio, asseguram um melhor stand inicial e reduzem significativamente a densidade populacional de larvas de *D. speciosa* na rizosfera do milho. Todavia, os melhores rendimentos de grãos de milho foram obtidos com clorpirifós (960 g ha<sup>-1</sup>), fipronil (80 e 100 ml ha<sup>-1</sup>) e com a mistura fipronil + ethoprofós (64 + 640 g ha<sup>-1</sup>).

TABELA 2. Stand aos oito dias após a emergência das plantas (DAE), número total de larvas de *Diabrotica speciosa* em dez plantas de milho e percentagem de controle (C) aos 45 DAE, percentagem de acamamento (AC) e rendimento de grãos em cada tratamento em Dourados. Safra 2000. *Embrapa Agropecuária Oeste*.

Inseticida	Tratamento	30 DAE		45 DAE		Acamamento (%)	Rendimento grãos (kg/ha)
		Stand	Stand	Acum. larvas	C (%)		
Fipronil		48	36,7ab	38,0 b	65,4	18,8 b	3.312ab
Fipronil		64	37,4ab	22,0 bc	80,0	12,5 b	3.431 a
Fipronil		80	38,1 ab	11,0 bc	90,0	8,8 b	3.749 a
Fipronil + ethoprosófós	48 + 480		32,9 bc	32,5 b	70,4	20,0 b	3.196ab
Fipronil + ethoprosófós	64 + 640		36,0ab	17,0 bc	84,5	11,3 b	3.461 a
Fipronil + endossulfan	40 + 350		34,7 ab	40,5 b	63,1	21,3 b	3.155 ab
Fipronil + endossulfan	40 + 525		35,7 ab	33,3 b	69,7	22,5 b	3.335 ab
Clorpirifós	960		40,2 a	2,8 c	97,5	12,5 b	3.637 a
Testemunha	-		28,5 c	109,8 a	-	71,3 a	1.998 b

<sup>1</sup> Número médio de plantas em 7m de fileira.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Controle da lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lep.: Pyralidae) através de aplicação de inseticidas em pulverização

GOMEZ, S.A.; ÁVILA, C.J. Embrapa Agropecuária Oeste,  
Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil;  
sergio@cpao.embrapa.br

A lagarta-elasma tem prejudicado o estande de lavouras de gramíneas e leguminosas no estado de Mato Grosso do Sul, principalmente quando períodos de seca coincidem com o estágio de maior suscetibilidade das culturas. Na safra 1999/2000, ocorreu forte erupção da praga na Região de Dourados, MS, especialmente durante os três últimos meses do ano, quando o inseto causou acentuada redução da população de plantas nas culturas do milho, soja e algodão. Em muitos casos, agricultores viram-se obrigados a realizar nova semeadura.

### Material e métodos

Nessa mesma safra (1999/2000), foram conduzidos dois experimentos visando avaliar a eficiência da pulverização de inseticidas, sobre as plantas, para o controle da lagarta-elasma, sendo um em soja e outro em milho. O ensaio com soja foi conduzido no município de Douradina, MS, quando plantas da cv. BR-4 encontravam-se em estágio inicial de desenvolvimento ( $V_2$ - $V_3$ ). Avaliou-se a eficiência de duas doses de clorpirifós etil (Tabela 1), aplicadas em faixa de 18x400m (40 fileiras de plantas), mantendo-se uma testemunha pareada (sem aplicação), de mesmas dimensões,

**TABELA 1. Tratamentos do ensaio de controle da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, na cultura da soja, em Douradina, MS. Embrapa Agropecuária Oeste. Safra 1999/2000**

Tratamento	Produtividade (kg/ha)	Índice de plantas/m <sup>2</sup>
clorpirifós etil	480 CE	360
clorpirifós etil	480 CE	672

entre os tratamentos químicos. O inseticida foi aplicado através de pulverizador de barra, tracionado por trator, equipado com bicos Teejet 110.02 e regulado para liberar 225L de calda ha<sup>-1</sup>. Foram realizadas avaliações da população da praga 72 horas após as pulverizações, procurando-se larvas nas plantas de soja e no abrigo do inseto. As médias dos valores de amostragem foram comparadas pelo teste *t* a 5% de probabilidade.

O ensaio com milho, cv. BR 201, foi conduzido no município de Dourados, MS, na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*. Utilizou-se delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos (Tabela 2) e cinco repetições. A parcela consistiu de uma fileira de plantas de 20m de comprimento. Os inseticidas foram aplicados na forma de jato dirigido sobre as plantas, quando estas apresentaram 3 a 4 folhas. Usou-se pulverizador de pressão constante (CO<sub>2</sub>), no qual foi adaptado um bico do tipo leque. O equipamento operou com 40lb. pol.<sup>-2</sup>, liberando o equivalente a 280L ha<sup>-1</sup> de calda. Cerca de 24h após as pulverizações, avaliou-se a incidência da elasmó (lagartas vivas ou mortas), examinando-se 20 plantas que apresentaram o sintoma típico de ataque recente do inseto (plantas com folhas murchas ou parcialmente secas). Os valores originais da amostragem de lagartas (*x*) foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$  e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de

**TABELA 2. Tratamentos do ensaio de controle da lagarta-elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*, na cultura do milho, em Dourados, MS. Embrapa Agropecuária Oeste. Safra 1999/2000**

Inseticida	Formulação	g 12
lambdacialotrina	50 CE	25
lambdacialotrina	50 CE	30
lambdacialotrina	250 CS (Zeon)	25
lambdacialotrina	250 CS	30
clorpirifós etil	480 CE	480
testemunha	-	-

Tukey a 5% de probabilidade. A percentagem de controle, em cada tratamento, foi calculada através da fórmula de Abbott.

## Resultados e discussão

Constatou-se efeito significativo dos tratamentos, sobre a densidade de larvas vivas (LV) de elasmó, 72 horas após a pulverização da soja (Tabela 3). Embora as doses de 360 e 672g ha<sup>-1</sup> de clorpirifós etil propiciassem controle relativamente baixos (25 e 33%, respectivamente), o fizeram em intensidade suficiente para reduzir a densidade de larvas a limiares estatisticamente menores que o da testemunha. Verificou-se também que a elevação da dose aplicada do clorpirifós etil não redundou em incremento significativo na eficiência de controle (Tabela 3).

No ensaio com milho também foi constatado efeito significativo de tratamento com relação à densidade de LV, 24h após a aplicação dos tratamentos químicos. As doses de 25 e 30g ha<sup>-1</sup> de lambdacialotrina (formulação CE) reduziram as LV em 38,9 e 55,6%, respectivamente; por outro lado, as mesmas doses (25 e 30g ha<sup>-1</sup>) de lambdacialotrina (formulação CS) propiciaram 55,6 e 83,3% de controle, respectivamente, ao passo que o clorpirifós etil (480g ha<sup>-1</sup>)

**TABELA 3.** Número médio, por amostragem, de larvas vivas (LV) de *Elasmopalpus lignosellus*, e eficiência de controle (C%) 72h após a pulverização da soja, na safra 1999/2000. Dourados, MS. Embrapa Agropecuária Oeste, agosto/2000

Tratamento		72h	
Inseticida	Dose	LV	C (%)
clorpirifós etil	360	0,20a <sup>1</sup>	25
clorpirifós etil	672	0,23a	33
testemunha	–	0,30b	–

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

produziu 88,9% de redução populacional da praga. Há que ressaltar, contudo, que as densidades populacionais de LV, que originaram aqueles percentuais de controle, não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 4).

A aparente superioridade sugeridas pelos percentuais de 88,9 e 83,3% de controle promovidos pelos 480g ha<sup>-1</sup> e 30g ha<sup>-1</sup> de clorpirifós etil e lambdacialotrina CS, respectivamente (Tabela 4), podem ter sido induzidas basicamente pela influência subliminar do método de controle, que, em ambos casos, diferentemente do que ocorreu na soja, produziu jato dirigido sobre as plantas, proporcionando melhor cobertura das plantas. A mesma situação não foi, provavelmente, reproduzida pelas aplicações com pulverizador de barra tracionado por trator agrícola, como as realizadas no experimento com soja. Além disso, a formulação CS dos 30g ha<sup>-1</sup> de lambdacialotrina (Karatê Zeon) pode ter tido efeito aditivo na sua tendência no sentido de melhor aptidão para o controle (83%), em relação à mesma dose do mesmo inseticida na formulação CE, que propiciou apenas 55,6% de redução populacional da praga (Tabela 4).

**TABELA 4.** Número médio, por amostragem, de larvas vivas (LV) de *Elasmopalpus lignosellus* e eficiência de controle C (%) 24h após a pulverização do milho, na safra 1999/2000. Dourados, MS. Embrapa Agropecuária Oeste, agosto/2000

Tratamento	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	24h após a pulverização	
		Nº de larvas vivas (LV)	Controle C (%)
lambdacialotrina 50 CE	25	8,8ab <sup>1</sup>	38,9
lambdacialotrina 50 CE	30	6,4ab	55,6
lambdacialotrina 250 CS	25	6,4ab	55,6
lambdacialotrina 250 CS	30	2,4 b	83,3
clorpirifós 480 CE	480	1,6 b	88,9
testemunha	-	14,4a	-

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **Amostragem, e combate químico via tratamento de sementes, do millílope *Plusioporus setifer* infestando soja no agroecossistema de “plântio direto”**

DOMICIANO, N.L.<sup>1</sup>; FONTES, A.R.<sup>1</sup> IAPAR/Entomologia, Caixa Postal 48†, CEP 86001-970, Londrina, PR; e-mail: [neilucio@pr.gov.br](mailto:neilucio@pr.gov.br); <sup>2</sup>Aventis CropScience Brasil Ltda., Caixa Postal 07, CEP 13400-000, Paulínea, SP; e-mail: [alfredo.fontes@aventis.com](mailto:alfredo.fontes@aventis.com)

Alguns agentes fitofágos que ocorrem esparsamente no sistema de semeadura convencional de plântio tem apresentado tendência de atingirem o “status” de pragas no agroecossistema tipo “plântio direto”: caso do millílope, *Plusioporus setifer* (identificado pela Dra. Carmem S. F. Christofoletti, UNESP/Rio Claro) no cultivo da soja, como visto no Norte do Paraná e adjacências. O presente ensaio foi realizado no município de Maracá - SP, utilizando a variedade de soja BR 133 com semeadura em 29.Nov.2000. As parcelas mediam 20 m x 9 linhas (0,40 m entre linhas). A comparação da atividade do millílope foi realizada em 3 horários do dia (7:30 h, 14:30h e 19:00 h) e em 2 locais de amostragem (10 amostras de 50 cm x 10 cm/local), na linha e entre linha de semeadura, até cerca dos primeiros 5 cm de profundidade da superfície do solo. No combate químico com inseticidas aos millílopes, os tratamentos avaliados foram todos na dosagem de X ml/100 kg de sementes: A: Thiocarb 300 SC na dosagem de 500 ml; B: Fipronil 250 FS na dosagem de 50 ml; C: na dosagem de 100 ml e D: na dosagem de 200 ml; E: Furathiocarb 400 CS na dosagem de 600 ml; F: Carbofúram 310 TS na dosagem de 1000 ml e; G: Testemunha. Os resultados indicaram que: 1. A amostragem deste millílope deve ser realizada bem cedo ou à tardezinha, em locais onde há palhada e, de preferência na linha de semeadura para poder correlacionar níveis do millílope e injúria/dano, embora principalmente durante o dia, por motivo de maior acúmulo de palhada na entrelinha, pela passagem da semeadeira, possa ser encontrado um pouco mais deste millílope na entrelinha (Tabela 1); 2. Considerando o número de piolhos vivos, nos primeiros 5 cm da superfície do solo, em 10 pontos de amostra de

TABELA 1. Comparação da atividade do piolho de cobra em 3 horários do dia e em 2 locais de amostragem (amostra de 50cm x 10cm), na cultura da soja em plantio direto, amostrado nos primeiros 5cm de superfície do solo

Horário da amostragem	Local de amostragem	31 DE 10 AMOSTRAS												
		Nov 30	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
7:30	Linha	47	42	14	13	9	15	18	17	12	5	4	5	7
	Entre-linha	82	57	14	18	12	14	26	20	21	12	6	6	6
14:30	Linha	-	13	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	
	Entre-linha	-	21	-	7	11	-	-	-	-	-	-	-	
19:00	Linha	23	14	-	14	9	13	17	16	-	3	6	-	6
	Entre-linha	28	31	-	11	10	14	17	20	-	11	4	-	7

<sup>1</sup> Locais com palhada.

50 cm x 10 cm, contados às 7:30 h, não houve diferença no número de plantas sãs entre os tratamentos inseticidas e a testemunha (Tabela 3) com nível médio de 2 piolhos vivos/amostra constatados da semeadura em 02/12 até cerca de 09/12 (tabela 2) e; 3. Na contagem de millípodés mortos acumulados na superfície do solo (provavelmente durante cerca de 7 dias), na linha de semeadura, quando amostrados 2 m x 10 cm de largura (10 amostras/tratamento), em 13. Dezembro. 2001, houve diferença do número de millípodés encontrados mortos entre os locais com sementes tratadas e a testemunha, com destaque para o inseticida Thiocarb 300 à 500 ml do produto comercial por 100 kg de sementes (Tabela 3). Porém, nas leituras realizadas nos primeiros 5

TABELA 2. Somatória do número de Piolhos Vivos, nos primeiros 5 cm de superfície do solo, em 10 pontos de 50cm x 10cm, contados às 7:30 hrs, em tratamentos de sementes com piolhícida e testemunha

TRATAMENTO DE SEMENTES	SOMATÓRIA DO NÚMERO DE PIOLHOS VIVOS													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14

Amostragem na linha .....

G (Test.)	47	42	14	13	9	15	18	17	12	5	4	5	7
E					26	12	10	11	8		6	3	
B					20	19	22	14	9		7	3	
C					20	19	18	18	9		11	5	
D					16	25	14	17	12		7	4	
A					21	17	13	13	9		6	7	
F					14	17	20	11	10		9	1	

\*Amostragem na entre-linha .....

G (Test.)	82	57	14	18	12	14	26	20	21	12	6	6	6
E					22	16	13	15	6		5	7	
B					14	18	32	20	11		6	1	
C					20	16	21	20	10		12	6	
D					15	20	25	13	15		10	4	
A					22	18	27	11	12		8	1	
F					18	33	29	13	8		12	1	



cm da superfície do solo não houve diferença nitida entre os tratamentos e a testemunha (Tabela 2).

## Agradecimentos

Ao Sr. Ronaldo Carlos da Silva, técnico agrícola da empresa comercial agrícola São José - Maracai, SP. Pela participação, especialmente na coleta dos dados.

### **Eficiência de alguns inseticidas, em tratamento de sementes, no controle do piolho de cobra, *Julus* sp., na cultura da soja**

*LINK, D.; LINK, F.M. CCR/UFMS. Cidade Universitária. Santa Maria, RS, Brasil; CEP 97105-900; e-mail: dlink@ccr.ufsm.br*

Com o aumento das áreas com semeadura direta sobre a palha, organismos que se alimentavam de matéria orgânica, seca ou em decomposição, encontraram neste novo sistema de atividade agrícola condições adequadas de sobrevivência e ampliação de sua densidade populacional, chegando em determinadas situações ao nível de prejudicarem os cultivos tornando-se pragas.

Os diplópodos, conhecidos popularmente por piolhos de cobra, tem sido descritos como prejudiciais a cultivos olerícolas, principalmente quando da utilização de doses elevadas de matéria orgânica, seca ou parcialmente decomposta (COSTA, 1958, in: Porto Alegre: Sec. Agric. Ind. Com., 296p; MARICONI, 1976, in: Tomo II: Pragas das plantas cultivadas e dos produtos armazenados. S. Paulo: Nobel, 466p) e; com o aumento do sistema de semeadura direta sobre a palha, foram relatados prejuízos causados por estes organismos em alguns cultivos extensivos, como milho (GASSEN, 1996, in: Passo Fundo: Aldeia Norte. 134p) e soja, principalmente no Paraná e Mato Grosso do Sul (CORSO, 1991, in: Reunião Sul-brasileira de Insetos de Solo, 3, Chapecó, 1991. Ata.... Chapecó: EMPASC-CPPP, p.13; AVILA, 1995, in: Reunião Sul-brasileira de Insetos de Solo, 5,

Dourados, 1995. Ata e Resumos... Dourados: EMBRAPA-CPAO, p.22-25; DEGRANDE & AVILA, 1999, in: Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo, 7, Piracicaba, 1999. Anais e Ata.... Piracicaba: FEALQ. p.24-34).

Entre as medidas de controle acha-se preconizado o controle químico, como uma das opções de ação rápida sobre estes organismos, devido principalmente a simplicidade de sua aplicação (COSTA, 1958; MARICONI, 1976).

As informações sobre inseticidas eficazes no controle desta praga, descritas na literatura brasileira (COSTA, 1958; MARICONI, 1976) tratam de produtos, hoje fora de mercado ou então de formulações caseiras compostas com ingredientes ativos muito tóxicos; estes fatores e a necessidade de novos produtos adequados ao controle desta praga, motivaram o presente trabalho.

O objetivo foi avaliar em condições de campo, a eficácia de doses e ingredientes ativos, aplicados via tratamento de sementes, no controle do piolho de cobra, *Julus* sp., na cultura da soja.

## Material e métodos

Um ensaio de controle químico do piolho de cobra, *Julus* sp. (Diplopoda: Julidae) via tratamento de sementes, na cultura da soja, foi instalado na propriedade do Senhor Rogel do Carmo, em Passo Fundo - RS, na safra agrícola 2000/01.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, contendo seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi formada de oito linhas de sete metros de comprimento, espaçadas de 0,5m entre si (área total 4m x 7,0m = 28m<sup>2</sup>); semeadas com 20 sementes aptas, por metro de sulco, do cultivar de soja, BRS 154, tratadas com os seguintes produtos por 100kg de sementes: 1 - CARBOSULFAN a 125g, 187,5g e 250g i.a., equivalente a 500g, 750g e 1000g do produto comercial; 2 - CARBOFURAN, na dose de 155g i.a., equivalente a 500ml do produto comercial; 3 - THIODICARB a 120g i.a.,

equivalente a 400ml do produto comercial; 4 - Testemunha, somente água.

A área foi dessecada com glifosato e semeada, dois dias após, em 05 de dezembro de 2000. No momento da semeadura, a temperatura do ar foi de 25°C, a umidade relativa estava em 63%, a temperatura do solo, a 5cm de profundidade, em 18°C e a umidade do solo achava-se na faixa de 25%.

As sementes foram tratadas, 24 horas antes da semeadura, colocando-se 2kg de sementes, num balde plástico, adicionando-se a dose do produto e cerca de 20ml de água, com uma espátula as sementes foram revolvidas por aproximadamente 10 minutos e após, o material tratado foi colocado em saco de papel kraft e colocado à sombra até o momento da semeadura.

Realizaram-se três amostragens da população do piolho de cobra, uma em pré-contagem, antes da semeadura e outra duas, aos 07 e 14 dias após a semeadura (7DAS e 14DAS). Em cada parcela, contou-se o número de exemplares em 10m de linha (duas fileiras de 5m cada, na parte central da parcela)

O efeito sobre a soja foi avaliado, aos 30 dias após a semeadura (30DAS), anotando-se o número de plantas em 10 m de linha, nas linhas centrais da parcela.

Os dados obtidos, sem transformações, foram submetidos à análise da variância, sendo as médias, agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, avaliou-se a eficiência dos inseticidas através da fórmula de Abbott (NAKANO et al., 1981, in: Entomologia Econômica. Piracicaba: Livroceres. 314p).

## **Resultados e discussão**

A densidade do piolho de cobra foi bastante uniforme em todo o ensaio, na instalação do mesmo (Tabela 1).

**TABELA 1.** Efeito de alguns inseticidas, em tratamento de sementes, na densidade do piolho de cobra, *Julus sp.*, na cultura da soja. Passo Fundo - RS. Safra 2000/01

Inseticida	Dose (g/kg)	Semeadura (m <sup>2</sup> )				
		0DAS	7DAS	14DAS	21DAS	28DAS
Carbosulfan	125	5,50a*	0,72b	88,92	0,62b	90,46
Carbosulfan	187,5	6,00a	0,27b	95,84	0,25b	96,15
Carbosulfan	250	6,25a	0,17b	97,38	0,12b	98,15
Carbofuran	155	5,50a	0,30b	95,38	0,12b	98,15
Thiodicarb	120	6,25a	0,90b	86,15	0,87b	86,61
Testemunha	-	5,25a	6,50a	0,00	6,50a	0,00
CV %		37,86	35,52	-	37,34	

\* médias, seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si (Tukey a 5%).

PC - porcentagem de controle (fórmula de Abbott); DAS - dias após a semeadura.

Todas as doses e produtos controlaram de forma eficiente a população do piolho de cobra, reduzindo em mais de 86% durante todo o período experimental, concordando com as assertivas de COSTA (1958) e MARICONI (1976) de que o controle químico pode ser uma opção adequada no combate a esta praga.

A eficácia do THIODICARB, no combate ao piolho de cobra foi semelhante ao descrito por CORSO (1991).

O controle do piolho de cobra, permitiu uma maior sobrevivência de plantas de soja, significativamente maior em relação ao tratamento testemunha, indicando que esta praga pode reduzir a densidade de plantas, em aproximadamente 40%, com este nível de infestação.

Durante todo o período experimental não se verificou efeito fitotóxico nas plantas de soja.

Os dados obtidos e analisados permitem concluir que:

1. piolho de cobra, *Julus sp.*, é daninho à cultura de soja;
2. CARBOSULFAN, nas doses do teste e, em tratamento de

- sementes, é eficaz no controle do piolho de cobra, na cultura da soja;
3. CARBOFURAM, na dose testada e, em tratamento de sementes, controla eficientemente o piolho de cobra, na cultura da soja;
  4. THIODICARB, na dose do ensaio e, em tratamento de sementes, é eficiente no controle do piolho de cobra, na cultura da soja;

**TABELA 2.** Efeito do tratamento de sementes sobre a densidade de plantas de soja, aos 30 dias após a semeadura. Passo Fundo - RS. Safra 2000/2001-07-03

Tratamento	g/ha 100 kg sementes	Densidade de plantas/m <sup>2</sup>	
		Média	IC
Carbosulfan	125	16,25a*	166,67
Carbosulfan	187,5	17,00a	174,35
Carbosulfan	250	17,25a	176,92
Carbofuran	155	17,50a	179,48
Thiodicarb	120	15,75a	161,63
Testemunha	-	9,75b	100,00
CV 6,45%			

\* médias, seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si (Tukey a 5%).

IC - porcentagem de incremento na densidade de plantas.

### **Controle do cupim *Syntermes molestus* ocorrente na cultura do arroz de sequeiro, através do tratamento de sementes com inseticidas**

DARIO, G.J.A.; GALLO, P.B.; DELLA VALLE, J.N.; DELLA VALLE, F.N. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil

Dentre as principais pragas da cultura do arroz cultivado em condições de sequeiro, o cupim é considerado uma das mais prejudiciais, causando grandes danos no sistema radicular das

plantas, com reflexos diretos na produção, e muitas vezes ocasionando sua morte.

As plantas atacadas mostram inicialmente um amarelecimento, e reconhece-se facilmente o ataque pelos seus aspectos totalmente seco e pela facilidade com que a planta se desprende do solo, quando puxada.

O controle desta praga por meios não químicos tem sido estudado, evidenciando a rotação de culturas, mas apesar de promissor os resultados são a médio-longo prazo.

O presente trabalho teve como objetivos verificar a praticabilidade e a eficiência agrônômica do tratamento de sementes com inseticidas no controle do cupim (*Syntermes molestus* Burm., 1839) ocorrente na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.), em condições de sequeiro, e verificar suas seletividades à cultura, e com isto possibilitar ao agricultor um controle pouco poluente e de curto prazo.

O ensaio foi conduzido junto à Estação Experimental Agrícola de propriedade do Instituto Agrônômico de Campinas, localizada no bairro Canoas, município de Mococa-SP, utilizando-se do cultivar IAC-202.

A semeadura foi realizada no dia 13 de janeiro de 2000; a adubação constou da aplicação no momento da semeadura do equivalente a 400 kg/ha da fórmula 04-14-08, e as sementes foram tratadas com os inseticidas, duas horas antes da semeadura.

A cultura recebeu periodicamente irrigação por aspersão.

As parcelas foram constituídas de 09 (nove) linhas de plantas de arroz com 10,00 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m, apresentando área de 45,00 m<sup>2</sup>.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com 07 (sete) tratamentos e 04 (quatro) repetições (Tabela 1).

**TABELA 1. Eficiência do tratamento de sementes com inseticidas no controle do cupim ocorrente na cultura do arroz em condições de sequeiro, cultivar IAC-202 (Número médio de plantas por metro, atacadas pelo cupim)**

Tratamento	Dose (g/100 kg de sementes)	Número de plantas atacadas/metro			
		Dias após aplicações (DAA)			
		30	45	60	% E
1. Testemunha	-	21,25 <sup>a</sup>	-	29,75 <sup>a</sup>	-
2. Imidacloprid (1)	150,00 g	2,75 <sup>b</sup>	87,06	5,00 <sup>bc</sup>	83,19
3. Imidacloprid (1)	210,00 g	2,25 <sup>bc</sup>	89,41	5,00 <sup>bc</sup>	83,19
4. Clotianidin (2)	150,00 g	2,25 <sup>bc</sup>	89,41	7,25 <sup>b</sup>	75,63
5. Clotianidin (2)	210,00 g	0,75 <sup>c</sup>	96,47	5,75 <sup>bc</sup>	80,67
6. Thiamethoxam (3)	140,00 g	1,25 <sup>bc</sup>	91,76	2,00 <sup>c</sup>	84,87
7. Carbofuran (4)	525,00 g	1,75 <sup>bc</sup>	94,12	4,50 <sup>bc</sup>	93,28
CV (%)		14,11		15,72	

(1) FS; (2) Não definido; (3) 700 WS; (4) 350 TS.

\* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Para a análise de variância, os dados foram transformados em  $\sqrt{(x+0,5)}$ .

\*\*\* Para o cálculo da Porcentagem de Eficiência (% E), foi utilizada a fórmula de Abbott.

As avaliações foram realizadas, em todos os tratamentos, aos 30 e 60 dias após a aplicação dos produtos (DAA) (12/02 e 13/03/2000), através da contagem do número de plantas atacadas pelo cupim.

Para a análise de variância, os dados foram transformados em  $\sqrt{(x+0,5)}$ , e os resultados analisados segundo o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para o cálculo da Porcentagem de Eficiência (% E), foi utilizada a fórmula de Abbott.

Analisando-se a eficiência dos inseticidas no controle do cupim (Tabela 1), verifica-se que, com exceção do tratamento com o inseticida Clotianidin na dose de 150,00 g i.a./100 kg de sementes, aos 60 DAA, todos os tratamentos apresentaram-se eficientes, nas 02 (duas) épocas de avaliação, com porcentagens de controle que variaram de 80,67 a 96,47%. Observou-se também que, nenhum

tratamento, nas doses testadas, apresentou fitointoxicação à cultura.

Nas condições do presente ensaio, os resultados obtidos permitem concluir que, com exceção ao inseticida Clotianidin na menor dose testada, os demais inseticidas, em suas respectivas doses, assim como Clotianidin na maior dose, são eficientes no controle do cupim ocorrente na cultura do arroz em condições de sequeiro, e não apresentam fitointoxicação à cultura.

### **Pragas brasileiras de solo com potencial de serem controladas com nematóides entomopatogênicos (Nematoda: Steinernematidae e Heterorhabditidae)**

<sup>1</sup>NARDO, E.A.B.DE; <sup>2</sup>AGUILLERA, M.M.; <sup>3</sup>GREWAL, P.S.  
<sup>1</sup>Embrapa/CNPMA, Jaguariúna, SP, CEP 13820-000.  
<sup>2</sup>Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, CEP 13600-970. <sup>3</sup>Ohio State University, Wooster, Ohio 44691-4096, USA

Nematóides entomopatogênicos da família Steinernematidae e Heterorhabditidae têm sido usados na América do Norte, Europa e Ásia como agentes de controle biológico de pragas de solo e de ambientes crípticos. Estes nematóides podem ser facilmente produzidos em larga escala e ser aplicados com equipamentos convencionais de pulverização. Ademais, têm uma ampla gama de hospedeiros e são inócuos ao ambiente, oferecendo uma nova opção de controle a muitas pragas agrícolas.

No Brasil ocorrem várias pragas, especialmente do solo, de difícil controle, contra as quais são tradicionalmente aplicados pesticidas químicos (carbamatos e organofosforados) de uso restrito ou que deverão ser banidos brevemente, devido a problemas que causam ao ambiente ou de resistência de insetos. Os nematóides entomopatogênicos e suas bactérias associadas oferecem uma opção de controle dessas pragas sem os inconvenientes dos químicos.

Uma revisão de literatura foi realizada usando as Bases de Dados (CABI, AGRIS e AGRICOLA), de 1980 a 2001, com o objetivo de conhecer os trabalhos mundiais de pesquisa nessa área. As informações obtidas estão sintetizadas nas Tabelas 1 e 2.

Os resultados dessa revisão mostram que a nível mundial muitas das pragas, especialmente as de solo presentes em solos brasileiros, têm sido alvo de controle ou estudo com nematóides entomopatogênicos. Essas informações abrem perspectivas de opções de controle e servem de estímulo para a implementação dessa área de pesquisa no Brasil, seja através do uso de estirpes já disponíveis comercialmente no mercado ou através de explorações no território brasileiro de espécies nativas adaptadas às nossas pragas e condições.

Os nematóides entomopatogênicos (*Steinernema* e *Heterorhabditis*) são amplamente distribuídos e têm sido recuperados de solos de quase todas as regiões do globo.

No Brasil, devido à sua megadiversidade biológica, é esperado que a diversidade de nematóides entomopatogênicos seja também elevada e com alta probabilidade de se encontrar espécies que poderão reduzir a população de muitas das pragas de solo atualmente de difícil controle.

O estudo e uso de nematóides entomopatogênicos abre uma nova área de pesquisa até então pouco explorada no Brasil, gerando novas opções para o manejo integrado de pragas.

TABELA 1. Principais grupos de pragas de solo que têm sido alvo de controle com nematóides entomopatógenos no mundo

Grupo de pragas	Estágio de vida	Local de aplicação	Cultura	Espécies nematóides
Coleoptera				
Cerambycidae	L	Críptico	Floresta, Árvores Frutíferas, Árvores	Hb, Hm, Sc
	L	Críptico	Floresta	Sc
Chrysomelidae	L/A	Solo	Menta, Batata, Batata Doce, Beterraba, Hortaliças	Sc
	L	Folha/Solo	Batata, Hortaliças	Sc
	L	Folha	Floresta	Sc
	L	Solo	Hortaliças	Sc
	L	Solo	Milho, Amendoim, Hortaliças	Sc, Sr
Curculionidae	L	Turfa	Gramados	Sc, Hb
	L	Solo	Banana, Cerejas Citros, Floresta, Seedlings, Mentas, Ornamentais, Batata Doce, Beterraba, Hortaliças	Sc, Hb, Hm, Sr
	L	Rizomas	Beterraba, Hortaliças	
	L	Solo	Palha, Ornamentais	Sc
	L	Solo	Arroz	
Scarabaeidae	L	Solo, Turfa	Cerejas, Culturas anuais, Ornamentais, Gramados	Hb, Sg, Hm, Sk
Scolytidae	L	Críptico	Café	Hb
	L	Críptico	Floresta	Hb, Sc
Diptera				
Agromyzidae	L	Folha	Ornamentais, Hortaliças	Sc

Continua...

Crucifera - Pyralis	Estágio de vida	Local de aplicação	Cultivo	Estado de conservação
---------------------	-----------------	--------------------	---------	-----------------------

...Continuação Tabela 1

Anthomyiidae	L	Solo	Hortaliças	Sc, Sf
Ephydriidae	L	Solo	Ornamentais, Hortaliças	Sf
Phoridae	L	Composto	Cogumelos	Sc
Sciariidae	L	Composto	Cogumelos	Sf
	L	Solo	Ornamentais, Hortaliças	Sf
Tephritidae	L	Solo	Frutas e Hortaliças	Sc, Sf, Hb
Tipulidae	L	Solo, Turfa	Ornamentais, Gramados	Sc, Hm

Heteroptera .....

Coreidae A/N Solo Hortaliças Sc

Lepidoptera .....

Carposinidae L Solo Maçã Sc

Cossidae L Críptico Ornamentais, Arbustos Sc,

L Críptico Maçã, Pêra Sc

Noctuidae L/P Solo, Turfa Milho, Algodão, Ornamentais, Amendoim, Gramados Hortaliças Sc, Sr

Olethreutidae L Ornamentais, Hortaliças Sc

Pterophoridae L/P Críptico Maçã Sc

Pyralidae L Críptico Alcachofra Sc

Psychidae L Solo, Turfa Cranberries, Ornamentais, Gramados Sc

Sesiidae L Críptico Cerejas Sc, Hb

L Solo Uva, Cerejas Hb, Hz

Continua...

Grupo de pragas	Estatuto na vida	Localidade típica	Cultivo	Estado de nematoides
-----------------	------------------	-------------------	---------	----------------------

...Continuação Tabela 1

	L	Críptico	Pêssegos, Cerejas	Sc, Hb
	L	Críptico	Cucurbitáceas Ornamentais, Arbustos, Árvores Frutíferas	Sc, Hb
	L	Críptico	Ornamentais, Arbustos	Sc, Hb
Orthoptera .....				
Gryllotalpidae	A/N	Turfa	Gramados, Pastagens, Hortaliças	Ss, Sr
Acrididae	A/N	Turfa	Gramados, Pastagens	Sc
Thysanoptera				
Thripidae	L	Solo	Ornamentais, Hortaliças	Hb, Sc, Sf
Nematoda .....				
Nematóides Fitoparasitas	Todas	Solo, Turfa	Ornamentais, Gramados, Hortaliças	Sr, Sf, Sc, Hb, Hi

1a = Adulto; L = Larva; N = Ninfa; P = Pupa; 2<sub>sc</sub> = *S. carpocapsae*; Sf = *S. feltiae*; Sk = *S. kushidai*; Sr = *S. riobrave*; Ss = *S. scapterisci*; Hb = *H. bacteriophora*; Hm = *H. megidis*; Hz = *H. zealandica*.

TABELA 2. Pragas de solo brasileiras alvo de controle com nematóides entomopatogênicos (Nematoda: *Steinernematidae* e *Heterorhabditidae*) no mundo

Grupo de pragas Ordem/Família		Gênero	Estado de controle
Coleoptera	Apionidae	<i>Cylas</i>	L
	Cerambycidae	<i>Migdolus fryanus</i>	L
	Crysolmelidae	<i>Diabrotica</i>	L
	Chrysomelidae	<i>Epitrix</i>	L
	Curculionidae	<i>Conotrachelus</i>	L
		<i>Cosmopolites sordidus</i>	L/A
		<i>Euscepes postfasciatus</i>	L
		<i>Eutinobothrus</i>	L
		<i>Naupactus spp</i>	L
		<i>Pantomorus cervinus</i>	L
	Melolonthidae	<i>Sphenophorus</i>	L
		<i>Diloboderus abderus</i>	L
<i>Phyllophaga sp</i>		L	
Scolytidae	<i>Hypothenemus hampei</i>	L	
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza</i>	L
	Tephritidae	<i>Anastrepha</i> e <i>Ceratitis</i>	L
Hemiptera	Cydnidae	<i>Cyrtomenus</i>	L
Homoptera	Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus</i>	L
	Cercopidae	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	L
	Phylloxeridae	<i>Phylloxera vitifoliae</i>	L
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis</i>	L
		<i>Helicoverpa zea</i>	L
		<i>Heliothis virescens</i>	L
		<i>Spodoptera</i>	L
Orthoptera	Acrididae		A/N
	Gryllotalpidae	<i>Scapteriscus spp.</i>	A/N
Nematoda	Vários	Nematóides fitoparasitos	Todas

\* Revisão de Literatura nas Bases de Dados (CABI, AGRICOLA, AGRIS) de 1970-fev 2001.

<sup>1</sup> A = adulto; L = larva; N = ninfa; P = pupa.

## **Efeito do tratamento de sementes com diferentes inseticidas, no ataque de pragas de solo e da parte aérea nas culturas do milho e sorgo, no agroecossistema de várzea**

AZEVEDO, R.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P.; STORCH, G.; HERPICH, M.I. Departamento de Fitossanidade/Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"/Universidade Federal de Pelotas; Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil; adgruzm@ufpel.tche.br

Na região sul do Rio Grande do Sul, em áreas onde predominantemente havia o cultivo do arroz irrigado, está havendo aumento com o cultivo de culturas como o milho e o sorgo, principalmente em rotação de culturas, para a redução do arroz vermelho, que é considerada uma importante planta daninha da cultura do arroz irrigado (PORTO *et al.*, 1998, in: Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. 31p. Embrapa-CPACT. Circular Técnica, 6).

Depois de realizado o plantio, as sementes, raízes ou plântulas, são danificadas por insetos que vivem no solo, diminuindo diretamente a produtividade por ocasionar a morte ou tornar a planta menos competitiva (CRUZ, 1996, in: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.25, n.2, p.181-189), sendo poucos os dados relativos a perdas causados por pragas subterrâneas na literatura, principalmente para a cultura do sorgo, que apesar de ser considerada resistente, verifica-se o ataque de pragas, em áreas onde havia o cultivo do arroz irrigado, necessitando a realização de trabalhos a fim de quantificar os danos causados pelas mesmas.

Segundo GRÜTZMACHER *et al.* (2000, in: Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.87-101. Embrapa Clima Temperado.

Documentos, 74), entre as pragas que atacam o milho e o sorgo no agroecossistema de várzea estão a larva alfinete, *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae), cujas larvas broqueam o caulículo subterrâneo das plântulas logo que as mesmas germinam e, em plantas mais desenvolvidas perfuram as raízes adventícias; a broca

do colo ou lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae), cuja intensidade de danos está relacionada com períodos de temperatura elevada e baixo teor de água no solo, broqueando e fazendo orifícios no caule das plântulas, junto a superfície do solo; a lagarta rosca, *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae), causando o seccionamento parcial ou total do caule na região do colo da planta e a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), que em períodos de seca pode atacar desde a germinação até a fase de maturação, causando danos semelhantes aos de outras lagartas de superfície de solo.

Neste contexto, foi realizado este trabalho, com o objetivo de avaliar a população de plantas de milho e sorgo, após realizado o tratamento de sementes com os inseticidas thiamethoxam (Cruiser 700 WS) e carbofuran (Furazin 310 TS), bem como avaliar a influência deste tratamento de sementes no ataque de *S. frugiperda* na parte aérea das plantas.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma (CAP), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), em solo hidromórfico, no município de Capão do Leão-RS, durante o ano agrícola de 2000/2001. A semeadura do milho da cultivar Pioneer 3041 e do sorgo da cultivar Aventis BRS 305, foi realizada no dia 23 de janeiro de 2001, seguindo as recomendações técnicas para as culturas. Cada parcela foi composta por quarenta fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,70 m com densidade de 60 mil e 310 mil sementes.ha<sup>-1</sup>, para o milho e sorgo, respectivamente.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram: duas culturas (milho e sorgo), dois inseticidas para o tratamento de sementes [thiamethoxam (700 WS, 300 g p.c..100 Kg sementes) e carbofuran (310 TS, 2,25 L p.c.100 Kg sementes)], e testemunha (sem tratamento de sementes).

Para cada cultura e inseticida, as sementes foram acondicionadas em sacos de plástico transparente de 5 Kg de capacidade e a seguir foi adicionado o produto. Foi realizada a homogeneização por cerca de 30 minutos, até que todas as sementes estivessem uniformemente cobertas e efetuado o plantio no mesmo dia do tratamento.

Foram realizadas avaliações do percentual de plantas emergidas aos 10 e 20 dias após a emergência (DAE) e o ataque de *S. frugiperda* nas folhas e/ou cartuchos das plantas aos 15 DAE, através da contagem do número de plantas emergidas e atacadas, respectivamente, em 20 fileiras de cada parcela. Os resultados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme pode-se observar na Tabela 1, na avaliação realizada aos 10 DAE, não foi verificada diferença no percentual de emergência entre os tratamentos, para a cultura do milho, apresentando 91,9; 89,3 e 86,9% de plantas emergidas para thiamethoxam, carbofuran e testemunha, respectivamente, e na avaliação aos 20 DAE, 79,6; 82,7 e 76,4%, respectivamente. Estes resultados se diferenciam dos obtidos por CRUZ (1996), onde constatou que no geral, a

TABELA 1. Efeito do tratamento de sementes, no percentual de emergência de plantas de milho e sorgo. CAP-UFPel, Capão do Leão-RS. Ano agrícola 2000/2001

Tratamento	Porcentagem de plantas emergidas			
	Avaliação aos 10 DAE		Avaliação aos 20 DAE	
	Milho	Sorgo	Milho	Sorgo
Thiamethoxam	91,9aA <sup>1</sup>	92,5aA	79,6aA	88,3aA
Carbofuran	89,3aA	81,6aA	82,7aA	76,9aA
Testemunha	86,9aA	60,1 bB	76,4aA	55,8 bB
CV (%)	8,24		9,33	

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha para cada avaliação, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ );

DAE = dias após a emergência.

utilização de inseticida misturado à semente, propiciou maior estabelecimento de plantas por unidade de área. Isto demonstra que há necessidade de realização de mais trabalhos envolvendo o tratamento de sementes com diferentes inseticidas no agroecossistema de várzea.

Para a cultura do sorgo, foi verificado um menor percentual de plantas emergidas na testemunha (60,1%), diferindo dos inseticidas thiamethoxam e carbofuran (92,5 e 81,6%, respectivamente), na avaliação aos 10 DAE e, 55,8% (testemunha); 88,3 (thiamethoxam) e 76,9% (carbofuran), na avaliação aos 20 DAE. Este fato pode ter ocorrido devido ao menor tamanho da semente de sorgo, aumentando a superfície específica, de maneira que quando realizado o tratamento, este possibilitou uma melhor cobertura da camada externa da semente com o inseticida, protegendo-a da ação das pragas de solo.

Pode-se verificar também que, em todos os tratamentos, e para ambas as culturas, houve decréscimo no percentual de plantas emergidas na avaliação aos 20 DAE (Tabela 1), redução esta provavelmente devido a diminuição do residual dos inseticidas. Houve diferença no percentual de plantas emergidas entre as culturas, no tratamento testemunha, de modo que em milho houve 86,9% de emergência e no sorgo 60,1% (Tabela 1) na avaliação realizada aos 10 DAE e, 76,4 e 55,8% de emergência, respectivamente, na avaliação aos 20 DAE, indicando ser muito importante neste experimento a realização da prática do tratamento de sementes para a cultura do sorgo, para obter uma população de plantas adequada e conseqüentemente uma maior produtividade.

Com relação ao ataque de *S. frugiperda* na parte aérea, não foi verificada diferença entre os tratamentos para ambas as culturas (Tabela 2), mas houve diferença no percentual de plantas e/ou cartuchos atacados entre as duas culturas, de modo que o milho sofreu o maior ataque, apresentando em média 55,5% de plantas e/ou cartuchos atacados, enquanto que no sorgo o ataque médio foi

TABELA 2. Efeito do tratamento de sementes, no percentual de folhas e/ou cartuchos atacados por *Spodoptera frugiperda* em plantas de milho e sorgo. CAP-UFPEL, Capão do Leão-RS. Ano agrícola 2000/2001

Inseticidas	Porcentagem de plantas atacadas aos 30 DAE	
	Milho	Sorgo
Thiamethoxam	53,1 aA	16,6 aB
Carbofuran	57,3 aA	20,0 aB
Testemunha	56,2 aA	25,2 aB
Média	55,5	20,6
CV (%)	21,00	

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ );

DAE = dias após a emergência.

de 20,6%, evidenciando portanto a resistência do sorgo a *S. frugiperda*, provavelmente devido a presença de maior teor de tanino na planta.

Cabe ressaltar que, neste experimento, o tratamento de sementes com os inseticidas thiamethoxam (700 WS, 300 g p.c..100 Kg sementes) e carbofuran (310 TS, 2,25 L p.c..100 Kg sementes), possibilitou um significativo aumento no percentual de emergência de plantas na cultura do sorgo; o tratamento de sementes não ofereceu proteção eficiente contra o ataque inicial da *S. frugiperda* no agroecossistema de várzea, tanto para a cultura do milho como do sorgo e, a cultura do milho em estágio inicial foi a mais atacada por *S. frugiperda*.

## **Impacto da mudança do sistema de plantio direto sobre insetos do solo**

*BENITO, N.P.; PASINI, A.; FONSECA, I.C. de B.  
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências  
Agrárias, Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6001,  
Londrina, PR; npolob@uol.com.br*

No Paraná, o sistema de plantio direto foi implantado em 1970, principalmente para preservar o solo e o meio ambiente, atenuando problemas físicos e químicos, relacionados com a erosão. O sucesso do mesmo resultou em forte expansão para outras áreas agrícolas, com benefícios diretos na produção.

No entanto, apesar dos benefícios à agricultura, o sistema resultou na ocorrência de algumas pragas que são favorecidas pela ausência do revolvimento do solo, permitindo com que as mesmas possam se abrigar, completar o ciclo de vida e utilizar as plantas cultivadas como alimento.

Estudos preliminares de biodiversidade da macrofauna do solo em diversos ecossistemas indicam que o número de espécies, densidade populacional e biomassa decrescem dos sistemas naturais para os sistemas agrícolas. A principal razão para que isto ocorra parece ser o cultivo de apenas uma espécie vegetal, o decréscimo de matéria orgânica (carbono) e elementos essenciais no solo.

Os invertebrados de hábito subterrâneo são altamente sensíveis a ação do homem sobre os solos. Culturas agrícolas anuais causam impactos negativos em suas comunidades, seja através de distúrbios provocados por práticas culturais, uso de produtos químicos, etc.

Nas regiões de clima subtropical e tropical a atividade biológica é intensa, havendo grande diversidade de espécies de organismos. Com a implementação de novos sistemas de cultivo como o plantio direto, a fauna do solo deve ser melhor estudada, dada sua importância.

Este trabalho visou estudar os efeitos de sistemas agrícolas, semeadura direta e preparo convencional, sobre a fauna invertebrada do solo, analisando quais as relações que estes sistemas têm com a mesma, comparando com uma área de mata.

## **Material e métodos**

O experimento foi realizado na fazenda São Manoel, no município de Bela Vista do Paraíso, região norte do Estado do Paraná, em latossolo roxo distrófico.

Os sistemas estudados foram: plantio direto, preparo convencional, plantio direto com escarificação e mata.

Descrição das áreas:

- plantio direto (PD): área sob o sistema de semeadura direta há 19 anos.
  - preparo convencional (PC): a área estava sob sistema de semeadura direta, sofreu um preparo convencional para a semeadura da safra de verão 1998, depois continuou como semeadura direta.
  - plantio direto com escarificação (PDE): a área estava sob o sistema de semeadura direta há 19 anos, sofreu uma escarificação para a semeadura da safra de 1998, depois continuou como área de semeadura direta.
  - mata (MATA): fragmento de mata (floresta tropical subperenifólia), que já sofreu ação extrativista na época de colonização da região.
- A macrofauna invertebrada foi coletada seguindo a metodologia recomendada pelo Tropical Soil Biology and Fertility Program, sendo retirados cinco blocos de solo (monólitos) de cada área, de dimensões 25x25x30 cm de profundidade, distanciados em 10 metros. Após a retirada, os monólitos, foram divididos em três camadas: 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm. A camada de serapilheira (restos vegetais sobre o solo) foi considerada junto com a camada de 0 a 10cm.

Foram realizadas duas coletas uma no período de chuvas (7 e 8 de dezembro de 1998) e outra no período de seca (26 e 27 de agosto de 1999), para analisar como os sistemas comportam-se na manutenção da macrofauna invertebrada em extremos climáticos. Vale ressaltar que no ano de 1999 a seca no mês de agosto foi rígida, não chovendo neste mês.

Na coleta das chuvas (verão) o milho estava sendo cultivado e na coleta da seca (inverno) o trigo.

Em laboratório, os invertebrados do solo  $> 2,0$  mm, foram separados do solo manualmente e colocados em álcool 75 °GL; após esta etapa eles foram identificados e pesados.

Os dados obtidos nas duas coletas foram submetidos ao método de análise multivariada Classificação Hierárquica, através do programa SPAD versão 3.5 (1998). A semelhança entre os sistemas agrícolas, quanto à biomassa e densidade populacional total, na profundidade de 0-30cm, foi avaliada através dos dendrogramas obtidos pela Classificação Hierárquica Ascendente, considerando a distância euclidiana como índice de similaridade. A análise de Classificação Hierárquica foi realizada com os dados médios (média das cinco repetições).

## Resultados e discussão

Houve diferença entre os sistemas estudados, quando comparados pela densidade populacional e biomassa da fauna do solo.

A fauna do solo sofreu modificações de acordo com o sistema de cultivo, sendo que a intensidade do revolvimento do solo, ou seja, a perturbação do meio, provocou o aumento populacional de alguns grupos e o decréscimo populacional de outros. Desta forma, o revolvimento do solo, realizado no sistema de **plantio direto** instalado há 19 anos, modificou a densidade populacional e a biomassa da fauna de hábito subterrâneo.

No sistema de **plantio direto** houve a predominância de alguns insetos que tem um ciclo longo no solo, que alojam-se muitas vezes em profundidade, e são favorecidos pelo não revolvimento do mesmo. Entre estes insetos destacam-se as larvas de coleópteros que apresentaram maiores valores de densidade populacional e biomassa.

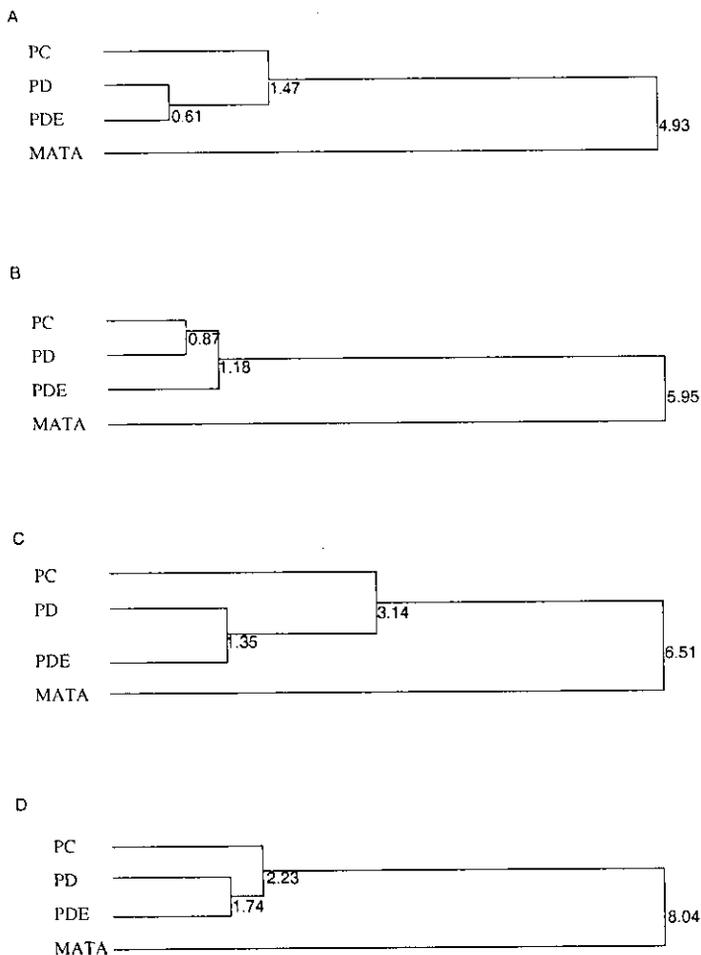
Os sistemas de **plantio direto** e **plantio direto com escarificação** tiveram uma flutuação menor das populações de macrofauna (figura 1), comparado com o convencional.

Porém notou-se que o **preparo convencional** (figura 1) apresentou diferenças, no período de chuvas, onde o mesmo apresentou-se distante (1,47) das sementeiras diretas, isso devido a explosão do número de minhocas ( $601,6 \text{ ind/m}^2$ ), principalmente Enchitreídeos, mas que não refletiu a mesma distância na biomassa ( $0,2744 \text{ g/m}^2$ ). O aumento de Oligochetas relaciona-se com o menor número de inimigos naturais e com a incorporação de matéria orgânica (fonte de alimento) devido ao preparo recente do solo e incorporação dos resíduos vegetais. Apesar do grande número de indivíduos, a biomassa total foi menor que nos outros tratamentos.

Na coleta de agosto, na cultura do trigo, foram encontradas pupas de noctuídeos (possivelmente *Pseudaletia sequax*) até 25 cm de profundidade. Esse resultado, possivelmente, se deve à ausência de umidade nas camadas superficiais do solo.

A **mata** apresentou maior densidade de indivíduos e biomassa que nos outros tratamentos nas duas coletas (Tab. 1), além de maior diversidade de indivíduos, como aracnídeos, opiliões, escorpiões, pseudo-escorpiões, que são predadores, e outros como Tipulidae (Díptera), baratas, cupins que são consumidores de matéria em decomposição.

Os três sistemas de cultivo estudados tiveram grande similaridade (figura 1), apesar de, quanto maior o grau de revolvimento do solo, mais modificações nas populações ocorreram. Isto fica claro



**FIG. 1.** Dendrogramas obtidos pela Classificação Hierárquica Ascendente, considerando a distância euclidiana como índice de similaridade; as figuras A e C correspondem a densidade populacional das coletas de chuvas e seca, respectivamente; as figuras B e D correspondem a biomassa das coletas de chuvas e seca, respectivamente. PD (plântio direto), PDE (plântio direto com escarificação), PC (preparo convencional) e MATA (fragmento de mata).

observando os dados do **preparo convencional**, que, num primeiro momento (coleta na época das chuvas), tiveram um acréscimo da população de minhocas e, num segundo momento (coleta na época da seca), um acréscimo da população de formigas.

## **Conclusões**

A mudança do sistema de plantio direto para o convencional modifica tanto a densidade populacional quanto a biomassa da fauna do solo.

## **Ata da VIII Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo**

---

A Ata da VIII Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas de Solo foi preparada por Lenita Jacob Oliveira, Clara Beatriz Hoffmann-Campo e Amarildo Pasini, a partir de anotações realizadas pela Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> Andréa B. Malaguido e pela bióloga Denise C. Magri, durante o evento.

### **Sessão de abertura**

A mestre de cerimônia Yara Santos Cioffi abriu oficialmente a VIII Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas de Solo, cumprimentando as autoridades e demais presentes. Em seguida, convidou a Presidente da comissão organizadora, Lenita J. Oliveira, o Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Soja, José Renato B. Farias e o membro do Colegiado de Curso da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Amarildo Pasini, para comporem a mesa diretora. Em seguida, em nome da comissão organizadora, agradeceu aos patrocinadores do evento, as empresas Aventis, Bayer e Dow AgroSciences e às autoridades presentes.

Solicitou, então, à Presidente da comissão organizadora que fizesse seu pronunciamento. Esta deu as boas vindas, agradeceu a presença de todos e ressaltou que a participação ativa dos presentes nos debates seria fundamental para o sucesso da reunião. Finalizado o pronunciamento, a mestre de cerimônia agradeceu e passou a palavra a José Renato B. Farias, que, em nome da chefia da Embrapa Soja, deu as boas vindas, agradecendo a presença de todos e à comissão organizadora do evento. A seguir, Amarildo Pasini, em nome da comissão organizadora e da Universidade Estadual de Londrina também agradeceu a presença de todos e desejou sucesso aos participantes.

A Sra Yara agradeceu aos membros da mesa, convidando-os a voltarem ao auditório para dar início à conferência de abertura. Em seguida, informou que a VIII Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas de Solo foi promovida e organizada pela Embrapa Soja e pela UEL e contou com importante apoio do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Sociedade Entomológica Brasileira (SEB).

Em seguida, convidou o conferencista Miguel Angel Morón Rios, apresentando-o à platéia e salientou que, após a conferência, os trabalhos seriam coordenados pelo professor Amarildo Pasini, da UEL. Agradeceu e desejou a todos um bom trabalho.

### **Ata da 1ª parte da sessão técnica: diagnóstico da situação de pragas de solo**

Este segmento da reunião ocorreu no dia 26/09/2001 e foi coordenado por Osvaldo Vasconcellos Vieira que, após a apresentação dos relatos dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, moderou a discussão pela plenária sobre os problemas identificados no diagnóstico. A discussão foi complementada na plenária final, coordenada por Lenita J. Oliveira e Amarildo Pasini, realizada no dia 27/09/2001 após as apresentações de palestras, painéis e temas livres. Os textos dos relatos de cada estados encontram-se na Parte 1 destes Anais e são de inteira responsabilidade dos autores.

A plenária final foi iniciada mostrando-se uma tabela com os principais problemas e sugestões apresentadas pelos relatores, palestrantes e participantes nos trabalhos do dia anterior. Em seguida, passou-se a uma discussão geral, onde se realizou o diagnóstico final e as principais necessidades de pesquisa sobre pragas de solo e transferência de tecnologias foram identificadas.

Os principais assuntos discutidos pela plenária, nos dois segmentos de debates (26/09/2001 e 27/09/2001), são apresentados nos parágrafos subseqüentes.

### **Principais problemas de pragas de solo e necessidades de pesquisa e transferência de tecnologia, identificados durante o evento**

- ♦ A questão de identificação de pragas, levantada como prioridade um desde a primeira reunião, embora ainda fundamental, até hoje continua sem solução.
- ♦ Em conseqüência da dificuldade de identificação, muitos levantamentos de pragas de solo, realizados junto a produtores e assistência técnica, levam, às vezes, a relatos incorretos de ocorrência de espécies. Cabe à pesquisa procurar validar esses relatos.
- ♦ Ainda há necessidade de estudos de bioecologia, dinâmica populacional e plantas hospedeiras para a maioria das pragas de solo.
- ♦ Embora tenha havido um avanço significativo das pesquisas com algumas espécies de praga de solo, ainda há necessidade de estudos básicos sobre taxonomia, biologia, ecologia, danos e amostragem para a maioria delas.
- ♦ Em relação ao manejo de pragas de solo, os estudos de controle biológico, cultural precisam ser incentivados, pois ainda predominam, na reunião, os trabalhos de controle químico, que para muitas das pragas têm mostrado baixa eficiência.
- ♦ Ainda há grande necessidade de aperfeiçoar a transferência e difusão de tecnologias relacionadas às pragas de solo. A assistência técnica tem dificuldade de acesso às informações sobre pragas de solo, pois os resultados dos estudos são publicados ou difundidos de forma muito dispersa.

As prioridades, em relação a espécies ou grupos de pragas, não foram estabelecidas claramente para todos os estados, uma vez que nem todos tiveram condições de fazer um diagnóstico preciso e abrangente. Abaixo são destacados alguns dos pontos mais importantes levantados durante a apresentação dos relatos e debates, em relação às espécies ou grupos mais preocupantes ou de maior ocorrência, nas duas últimas safras:

- ♦ As pragas de solo, de acordo com os critérios adotados pela RSBPS, que merecem ser priorizadas no Rio Grande do Sul, segundo o apresentador do relato, são larva-alfinete, larva-aramé, lagarta-elasma, corós, pérola-da-terra, bicheira-da-raiz, lesmas e caracóis.
- ♦ Em Santa Catarina, *Agrotis ipsilon*, *Diabrotica speciosa*, *Eurhizococcus brasiliensis* e *Oryzophagus oryzae*, são consideradas as pragas mais importantes, mas dependendo das condições, *Elasmopalpus lignosellus*, *Faustinus cubae*, *Delia platura* e *Cosmopolites sordidus* podem causar danos consideráveis.
- ♦ No Paraná, foi relatado que *Diabrotica speciosa* tem ocorrência generalizada, atacando diversas culturas, e que, para priorizar as pragas de solo por importância, deve-se considerar a área de plantio e a importância econômica da cultura. Dentro dessa visão, os corós, em soja e milho safrinha, e pragas de café são relevantes. Para pequenos produtores, destacam-se as pragas da batata. Um participante da platéia destacou a importância de *Mygdolus* sp., em cana-de-açúcar.
- ♦ Em São Paulo, a estiagem prolongada na última safra provocou, em muitas regiões, aumento dos danos das pragas de solo. Uma das pragas destacadas foi a cigarrinha *Mahanarva fimbriolata*, cujo ataque é severo e crescente, em áreas de cana crua, sendo amplamente distribuído nas regiões produtoras.
- ♦ No Mato Grosso do Sul, as pragas que se destacaram foram larva-alfinete, corós, percevejo castanho, lagarta-elasma e cupim de

montículo, ressaltando-se a necessidade de pesquisa especialmente com relação a percevejo castanho e corós.

## **Sugestões apresentadas para a pesquisa durante as palestras e/ou debates**

- ♦ Atualizar classificação dos insetos e preparar chaves de identificação.
- ♦ Reunir informações sobre ciclo vital das espécies mais freqüentes em plantas cultivadas no Brasil.
- ♦ Aumentar o nível de conhecimento sobre biologia e ecologia de pragas de solo.
- ♦ Aprofundar estudos sobre os inimigos naturais de pragas de solo
- ♦ Realizar estudos específicos para manejo de pragas de solo em sistema de “plantio direto”.
- ♦ Desenvolver e aplicar tecnologias eficazes e econômicas para controle agroecológico das pragas de solo mais freqüentes.
- ♦ Procurar, sempre que possível, durante as amostragens de pragas de solo, quantificar e qualificar também os demais componentes da fauna do solo na área, para se ter melhor idéia da comunidade do solo como um todo e identificar possíveis desequilíbrios.
- ♦ Desenvolver técnicas de monitoramento de pragas de solo visando adotar práticas de controle antes ou por ocasião do estabelecimento das culturas.
- ♦ Realizar estudos de bioecologia e identificação de fatores bióticos, químicos e ambientais que determinam ou interferem no desenvolvimento dos insetos de solo.
- ♦ Observar epizootias e efeitos das práticas de controle sobre a dinâmica dos insetos de solo em sistema de “plantio direto” em comparação com o convencional.

- ♦ Identificar a fauna benéfica de parasitóides e predadores associados às principais pragas de hábitos subterrâneos, em diferentes regiões e formas de cultivo.
- ♦ Identificar os fatores que influenciem positivamente a população de inimigos naturais chaves (por exemplo: manejo e rotação de cultura; vegetação periférica natural ou cultivada, etc.).
- ♦ Desenvolver estudos visando identificação de novas possíveis espécies de *Conoderus* (ex: Palmares do Sul).
- ♦ Priorizar pesquisa sobre moleque-da-bananeira e pérola-da-terra
- ♦ Desenvolver alternativas para manejo agroecológico de *Diabrotica* spp. que possam também ser utilizados em sistemas orgânicos de produção.
- ♦ Identificar alternativas de cultivo (espécies de plantas) para áreas infestadas com percevejos castanhos e coros.

## Sugestões gerais

- ♦ Promover, durante a reunião, a discussão sobre as pragas de pequenas áreas que atingem principalmente pequenos produtores.
- ♦ Ater-se ao gênero, quando houver dúvida quanto à identificação exata de uma praga.
- ♦ Aperfeiçoar e aumentar a abrangência dos meios de difusão de tecnologias para facilitar o acesso dos extensionista às publicações dirigidas á assistência técnica apresentadas em reuniões de pesquisas específicas de cada cultura. Se possível, disponibilizar essas informações na INTERNET.
- ♦ Priorizar a inclusão de pragas de solo nos programas de apoio à pesquisa e desenvolvimento.
- ♦ Incentivar esforços conjuntos entre extensionistas, entomologistas e taxonomistas para identificação de espécies dos grupos de

pragas de solo mais importantes, através de coletas sistemáticas de amostras em várias regiões e culturas.

- ♦ Integrar os conhecimentos, padronizar os métodos de pesquisa, incentivando a troca de experiência e possível intercâmbio de inimigos naturais das pragas de solo.
- ♦ Fomentar trabalhos cooperativos e promover parcerias.
- ♦ Procurar fundos de financiamento de pesquisa regionais.

## **Questões e sugestões relacionadas à reunião**

**Questionário padrão para diagnóstico da situação:** foi sugerida a elaboração de um questionário padrão para diagnóstico da situação das pragas de solo, contendo dados de ocorrência e frequência mais detalhados, descrevendo danos, necessidades de pesquisa e outros fatores associados (temperatura, sistema de cultivo, etc). Agregar, se possível, aos relatos de ocorrência, o nível populacional e a correlação dos surtos das pragas com fatores climáticos, produtos químicos, etc. Essa sugestão foi discutida na plenária final e, embora exista consenso que seria ideal que os relatos dos estados fossem baseados num levantamento padronizado, reconheceu-se as dificuldades de implantação do mesmo. Desta forma, ficou acordado que os relatos devem conter o maior número de informações possíveis, a respeito da ocorrência de pragas de solo, agrupadas de maneira mais ou menos uniforme, podendo, os relatores discutir o assunto antes da reunião. Entretanto, o evento continuará a aceitar os relatos dos estados de acordo com as informações que o relator conseguiu levantar, obedecendo as normas mínimas estabelecidas no regimento, aperfeiçoando-se o processo, a cada reunião sem, contudo, estabelecer normas rígidas de apresentação.

**Conceito de pragas de solo objeto da reunião:** vários comentários foram feitos em relação ao conceito de pragas de solo e as pragas e os grupos abrangidos pela reunião.

O conceito de pragas de solo foi discutido na plenária, onde se colocou que existem várias definições de pragas de solo e que a utilizada na reunião visa, principalmente, delimitar a abrangência do encontro. Também foi esclarecido que embora se concorde que a denominação “pragas de solo” apresente alguns problemas, o assunto já foi amplamente discutido em reuniões anteriores, optando-se por este termo em detrimento de outros possíveis, por se entender que a maioria deles também não apresentavam uma definição adequada. A questão dos grupos objeto do evento foi discutida, posteriormente, na Assembléia Geral.

**Padronização de nomes comuns de pragas de solo:** foram feitos comentários a respeito da dificuldade de se caracterizar as pragas pelos nomes vulgares. A diversidade de nomes comum, em geral, vem da ocorrência das pragas em regiões diversas e, na maioria das vezes, é dada pelos próprios produtores que detectaram as ocorrências iniciais. Sendo assim, não cabe aos pesquisadores alterar essa nomenclatura, uma vez que a denominação científica já faz essa padronização. Foi sugerida a elaboração de um folheto com descrição e fotos dos insetos, além de seus nomes científico e vulgares. Outra sugestão foi para se preparar um catálogo compilando, ao lado do nome científico da praga, os diversos nomes comuns e, talvez, escolher um, ou mais deles, para ser preferencialmente utilizado em publicações, nos moldes que existe em outros países. Essa sugestão foi dirigida à Sociedade Entomológica do Brasil, na pessoa de seu presidente Flávio Moscardi, presente na plenária. Porém, nada ficou decidido a respeito.

## **Ata da 2ª parte da sessão técnica: conferências, palestras e painéis**

Neste segmento da reunião, foram apresentadas uma conferência de abertura, três palestras e dois painéis, compostos de três apresentações, seguidas de debate pela plenária. Os assuntos

abordados pelos palestrantes e painelistas estão publicados na Parte 2 dos Anais, sendo os textos de inteira responsabilidade dos autores.

O debate do primeiro painel "Influências do manejo do solo e práticas culturais sobre pragas de solo" foi coordenado por Clara Beatriz Hoffmann-Campo, da Embrapa Soja, e o principal ponto discutido foi a questão de controle de pragas em sistema de "plantio direto". Ficou claro que não se pode generalizar a respeito. Os estudos têm que ser feitos considerando-se a cultura em questão e, mais que isso, o sistema de produção como um todo. Algumas culturas ou regiões apresentam uma adoção muito grande do plantio direto, como o caso do trigo no Rio Grande do Sul, mas para a cana-de-açúcar, em São Paulo, por exemplo, a situação é bem diferente. Assim, há demanda para estudo de manejo de pragas de solo, tanto em plantio direto como em convencional. O controle de pragas em sistema de plantio direto ainda é um desafio em muitas culturas, mas para outras já há alternativas viáveis.

O segundo painel "Alternativas para manejo de pragas de solo" foi coordenado por Amarildo Pasini da UEL. Como nesse painel, foram feitas várias perguntas ao final de cada apresentação, o debate final foi cancelado. As principais questões levantadas foram ligadas à dificuldade de se trabalhar com feromônios no Brasil, principalmente, em relação à parte química (identificação e síntese), à questão de patentes e à produção comercial. Foi divulgado, durante o painel, que a ESALQ está implantando um núcleo de pesquisa de feromônios com recursos da FAPESP e que a Embrapa criou um grupo para discutir e agregar pesquisadores que trabalham com diversos aspectos de ecologia química, inclusive feromônios. Discutiu-se que, talvez, esses tipos de núcleos de pesquisa possam vir a diminuir a dependência de parcerias com o exterior (problemas de patentes, por exemplo) e facilite o desenvolvimento de pesquisas com feromônios e cairomônios no Brasil. Em relação a inimigos naturais destacou-se a falta de conhecimento e de trabalhos relacionados a controle biológico de pragas de solo.

## **Ata da 3ª parte da sessão técnica: temas livres**

A sessão de Temas Livres foi coordenada por Janete Ortiz, com auxílio de Giorla Carla Piubelli, Silvana Manfredi Coimbra e Lúcia M. Vivan. Nesse segmento, foram apresentados 42 trabalhos na forma de pôster, cujos resumos ampliados estão publicados na Parte 3 dos Anais e são de inteira responsabilidade dos autores. Um dos trabalhos inscritos, não foi apresentado por nenhum dos autores. Entretanto, como o poster foi enviado para exposição, a comissão organizadora optou por incluí-lo nos Anais.

A classificação dos trabalhos por pragas e linhas de pesquisa é apresentada no Quadro 1. As pragas mais abordadas foram as do grupos Scarabaeoidea (38%) e Chrysomelidae (14,3%). A maioria dos trabalhos abordou alguma forma de controle de pragas (73,8%), predominando, como nas reuniões passadas (Quadro2), o controle químico (52,3%).

## **Assembléia geral e sessão de encerramento**

No dia 27/09/2001 às 16:30h, ao término da Plenária Final, a mestre de cerimônia, Suzete R. França Prado, deu início à Assembléia Geral, convidando Lenita Oliveira e Amarildo Pasini a permanecerem à mesa diretora e chamando José Roberto Salvadori, da Embrapa Trigo, para presidir a Assembléia.

Salvadori informou ao público quais as instituições presentes que, segundo o regimento, teriam direito a voto, caso houvesse necessidade de votação. O primeiro assunto da pauta da Assembléia Geral foi o local da próxima reunião. Salvadori explicou que, embora não houvesse regras tem havido um rodízio entre os estados, e que, seguindo essa tendência, seria desejável que a próxima fosse em Santa Catarina. Em seguida, interpelou aos representantes desse estado se haveria condições de assumirem a realização da próxima

QUADRO 1. Trabalhos apresentados na forma de poster na VIII RSBPS, por pragas e linhas de pesquisas consideradas prioritárias\*

Espécies	Amos- tagem	Biologia		Controle		Dano	Eco- logia	Taxo- nomia	Outros	Total
		Químico	Biológico	Químico	Outros					
corós**				5	1***	1		1		8
<i>Diloboderus abderus</i>				4	2	1			1	8
<i>Diabrotica speciosa</i>				3			1			4
<i>Oryzophagus oryzae</i>	1			2			1			3
<i>Scaptocoris castanea</i>					1	1				3
<i>Atarsocoris brachiariae</i>				1		1				2
<i>Cerotoma arcuatus</i>						1		1		2
<i>Eurhizococcus brasiliensis</i>				1		1				2
<i>Mysteria darwini</i>						1		1***		2
<i>Pantomorus spp.</i>			1	1						2
<i>Plusioporus setifer</i>	1			1***						2
Cupins				1						1
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>				1						1
<i>Euscepes postfasciatus</i>						1				1
<i>Julus sp.</i>				1						1
Gerais				1	1				1	3
Total	2	1	22	5	4	2	5	1	3	45

\* Trabalhos abordando mais de uma linha de pesquisa ou espécie consideradas em todas elas.

\*\* *Phyllophaga cuyabana*, *P. triticeophaga*, *Phyllophaga sp.*, *Liogenys sp.*, *Plectris sp.*, *Cyclocephala flavipennis*.

\*\*\* Os trabalhos já incluídos em outra linha de pesquisa ou praga.

QUADRO 2. Número de trabalhos das principais pragas de solo, apresentados nas diferentes RSBPS, por linhas de pesquisas consideradas prioritárias (adaptada da tabela apresentada por J. M. Milanez na VIII RSBPS)

Espécies	Total	Amos- tagem	Biologia	Controle		Dano	Eco- logia	Taxo- nomia	Outros
				Químico	Biológico				
Corós*	29		7	12	1	1	6		1
<i>Diabrotica speciosa</i>	24	1	4	7	3		6		3
<i>Sternechus subsignatus</i>	11		1	2		1	6		1
<i>Diloboderus abderus</i>	10	1	1	2		1	4		1
<i>Agrotis ipsilon</i>	9			5			1		
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	9			3			3		3
Cupins	8			5					2
<i>Eurhizococcus brasiliensis</i>	6		2	2	1				1
<i>Oryzophagus oryzae</i>	6			3			1		2
<i>Euetheola humilis</i>	4	1		1					2
<i>Blaspstinus punctulatus</i>	1								1
<i>Cosmopolites sordidus</i>	1								1
<i>Listronotus bonariensis</i>	1								1
<i>Astylus variegatus</i>	0								
<i>Naupactus</i> spp.	0								
<i>Pantomorus</i> spp.	0			2					
Total	119	3	15	44	5	3	27	0	21

\* *Phytalus santipauli* (= *P. triticiphaga*), *Phyllophaga* sp. e *Phyllophaga cuyabana*.

reunião. José Maria Milanez, representando a EPAGRI, disse que o assunto havia sido discutido na empresa e que esta estaria disposta a promover o evento, com a presidência de Honório Francisco Prando. A plenária aclamou a candidatura, e não havendo nenhum pronunciamento contrário, decidiu-se que a IX RSBPS será promovida pela EPAGRI e realizada em 2003 em Santa Catarina, provavelmente, em Itajaí.

Em seguida, foram discutidas as alterações no regimento. Foram apresentadas três sugestões principais e pequenas alterações de ordem editorial, que não foram discutidas. Salvadori comentou que as alterações propostas já haviam sido analisadas por representantes de algumas instituições que vêm participando regularmente das reuniões e que tinham o objetivo de apenas tornar mais claro o regimento, sem mudar o escopo da reunião.

A primeira mudança foi com relação à obrigatoriedade dos relatos da primeira sessão serem feitos pela extensão, alterando-se o texto para **devem ser feitos preferencialmente pela assistência técnica**. A mudança se justifica por oficializar no regimento o que já vem sendo feito na prática, pela dificuldade de se encontrar relatores com essa característica em todos os estados membros da reunião.

A segunda alteração teve a finalidade de esclarecer no regimento, que somente as instituições de pesquisa, ensino, assistência técnica e extensão têm direito a voto, desde que presentes nas últimas duas reuniões. Esse enunciado, no texto anterior não era claro.

A terceira proposta foi adicionar um parágrafo, esclarecendo que, pragas que passam um período de seu ciclo vital no solo, mas prejudicam exclusivamente a parte aérea, não são abrangidas pela reunião. Essa proposta foi objeto de muita discussão, citando-se alguns casos como *Sternechus* e moluscos. Salvadori esclareceu que o caso já havia sido amplamente discutido em reuniões passadas e que, apesar de se reconhecer a grande afinidade e dependência do solo de pragas como *Sternechus* e formigas, tinha se decidido, por várias razões, excluí-las do escopo da reunião, inclusive para não

torná-la um congresso paralelo a outros. Ressaltou que para essas pragas existiam outros fóruns como o próprio congresso de entomologia e as reuniões de mirmecologia. Quanto aos moluscos, esclareceu-se que, ao contrário dos nematóides, não estão excluídos da reunião os moluscos que se encaixam nas definições de praga de solo, adotada pelo regimento.

Nem todos concordaram com o exposto, mas por não terem comparecido às reuniões que definiram o atual conceito de praga de solo e abrangência da reunião, não apresentaram proposta formal para alteração. Entretanto, houve uma solicitação para que o assunto fosse repensado, principalmente no que se refere a *Sternechus* e se possível rediscutido na próxima reunião. Assim, todas as alterações foram aprovadas por consenso, sem necessidade de voto e deverão ser incorporadas à versão do regimento publicada nos Anais da VIII RSBPS.

## Assuntos gerais

O Dr. Félix França, da Embrapa Hortaliças, agradeceu a oportunidade de poder apresentar trabalho na reunião. A presidente da VIII Reunião respondeu que a comissão é que agradecia, e que participantes de outros estados seriam sempre bem vindos para participar e apresentar trabalhos sobre problemas comuns à região Sul. Enfatizou que a participação de colegas de outros estados só enriquece o evento.

O presidente da SEB, Flávio Moscardi, fez questão de registrar um voto de louvor, agradecer e parabenizar a comissão organizadora e ao pessoal de apoio pelo ótimo evento realizado. Salvadori comentou que o apoio da SEB à reunião é extremamente importante, pois aumenta a credibilidade do evento. Ressaltou que, como um dos fundadores e realizador da primeira reunião sempre zela pela continuidade e qualidade das reuniões. Em seguida parabenizou a comissão pela organização, conteúdo técnico, apoio financeiro dado aos palestrantes etc, ressaltando que o grupo contribuiu para melhorar cada vez mais o padrão da reunião.

Em seguida, iniciou-se o ato solene de encerramento. Após agradecer Salvadori por suas palavras e excelente condução da assembléia, a mestre de cerimônia solicitou que este tomasse seu lugar no auditório. Em seguida, convidou o presidente da SEB, Flávio Moscardi, a fazer parte da mesa diretora, ressaltando que como este já havia feito seu pronunciamento de forma espontânea na platéia passava a palavra diretamente para o representante da UEL, o Prof. Amarildo Pasini. Este destacou a organização do evento, agradeceu e parabenizou Lenita Jacob Oliveira, Clara Beatriz Hoffmann-Campo e Janete Ortiz, destacando que o agradecimento era extensivo aos outros membros da comissão organizadora e equipe de apoio.

Em seguida, a mestre de cerimônia convidou a presidente do evento, Dra Lenita Jacob Oliveira, a fazer seu pronunciamento. Lenita agradeceu as manifestações de apoio e elogios feitos anteriormente e expressou seu reconhecimento à importante participação de Amarildo Pasini, que deu apoio constante à reunião, não só na parte técnica, como na organizacional. Reconheceu que o trabalho de outros membros da comissão e, principalmente, da equipe de apoio foram fundamentais para o sucesso do evento. Agradeceu, em nome da Embrapa Soja e da comissão organizadora, a todos os participantes e palestrantes, ao apoio financeiro dos patrocinadores, Aventis, Bayer e Dow Agrosiences, e do CNPq, e ao apoio logístico da SEB. Finalizou dizendo que a participação ativa de todos é que justifica que a RSBPS continue.

A mestre de cerimônia ressaltou que a reunião atingiu seus objetivos, demonstrando a relevância da continuidade das pesquisas sobre pragas de solo para a agricultura. Agradeceu aos pesquisadores, produtores, técnicos da assistência técnica, palestrantes, estudantes e demais profissionais presentes, que juntos, viabilizaram a troca de informações, experiências e contribuições à pesquisa científica sobre o tema da reunião. Finalizou convidando a todos os presentes para participar da IX Reunião Sul -Brasileira sobre Pragas de Solo, em 2003.

# ➤ **Anexos** ➤



## **Anexo 1**

### **Histórico das Reuniões Sul-brasileiras sobre Pragas de Solo**

A Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo (Pragas Solo-Sul) originou-se da Reunião Sul Brasileira de Insetos de Solo (RSBIS), criada por iniciativa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo|), em 1988.

A I Reunião Sul Brasileira de Insetos de Solo (RSBIS) aconteceu na cidade de Passo Fundo-RS, nos dias 10 a 12 de maio de 1988, na Embrapa Trigo, sob coordenação de José Roberto Salvadori. participaram desta reunião 17 pesquisadores e foram apresentados 10 trabalhos.

A II RSBIS foi realizada de 30 de maio a 1º de junho de 1989, na sede da Embrapa Soja, em Londrina, PR, sob coordenação de Clara Beatriz Hoffmann-Campo. Foram apresentados três relatos no segmento Diagnóstico da situação e 18 trabalhos no segmento temas Livres, com a participação de 41 pesquisadores.

A III Reunião Sul Brasileira sobre insetos de Solo (III RSBIS) ocorreu em Chapecó, SC, no período de 04 a 06 de junho de 1991, na EMPASC/Centro de Pesquisa de Pequenas Propriedades. A reunião foi coordenada por José Maria Milanez e contou com a presença de 45 participantes. Foram apresentados 24 trabalhos no segmento Temas Livres e duas palestras técnicas.

A IV RSBIS foi coordenada por Dirceu N. Gassen, no Cento Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo) em Passo Fundo, RS, nos dias 17 e 19 de agosto de 1993. Foram apresentados 13 palestras e 18 trabalhos no segmento Temas Livres, com a participação de 48 pesquisadores.

A V RSBIS foi realizada em Dourados, MS, sob coordenação de Crébio José Àvila, da Embrapa Agropecuária Oeste, nos dias 26 a

28 de setembro de 1995, no anfiteatro do SENAI. Foram feitas duas palestras técnicas e apresentados 40 trabalhos, sendo cinco relatos no segmento Diagnóstico da Situação e oito painéis. Participaram 130 pesquisadores. A partir desta reunião o evento passou ser denominado Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo (Pragas Solo-Sul)

A VI Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo (RSBPS) foi realizada em no anfiteatro do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria (RS) nos dias 1 a 3 de setembro de 1997, sob a coordenação de Ervandil Corrêa Costa. Nessa reunião foi escolhida a logomarca que será o símbolo das próximas reuniões. A reunião contou com 235 participantes, sendo 51 pesquisadores, 10 palestrantes e 174 estudantes.

A VII Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo foi realizada no Anfiteatro da Engenharia, da ESALQ/USP, em Piracicaba, SP, nos dias 19 e 20 de outubro de 1999. Durante a reunião, coordenada por Otávio Nakano, foram apresentados 31 trabalhos: quatro relatos no segmento Diagnóstico da Situação, 31 trabalhos no segmento temas livres e cinco palestras. A reunião contou com a presença de 92 participantes e oito empresas do setor privado.

A VIII Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo foi promovida pela Embrapa Soja e realizada no Centro de Convenções do Hotel Sumatra, em Londrina, PR nos dias 26 e 27 de setembro de 2001, sob coordenação de Lenita Jacob Oliveira e Amarildo Pasini. Durante a reunião foram apresentados cinco relatos no segmento Diagnóstico da situação, 42 trabalhos no segmento Temas Livres e 10 apresentações na Sessão Técnica (palestras e painéis). Participaram da reunião 83 profissionais (pesquisadores, professores, representantes da assistência técnica pública e privada e representantes de empresas de insumos) e 50 estudantes de graduação e pós-graduação. Estiveram representadas no evento 54 instituições/empresas.

## **Anexo 2**

### **Regimento Interno atualizado da Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo**

#### **REGIMENTO INTERNO REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO**

##### **Capítulo I**

#### **DA FINALIDADE, DA DENOMINAÇÃO E DA ABRANGÊNCIA**

**ART. 1º** - A Reunião Sul-Brasileira sobre Pragas-de-Solo (PragasSolo-Sul) constitui-se um fórum de debates com o objetivo de promover o conhecimento sobre as pragas-de-solo e, especialmente, buscar soluções para os problemas por elas causados à agricultura.

**Parágrafo único** - Para cumprir sua finalidade, a reunião promoverá:

- a) a identificação dos problemas e das necessidades de pesquisa e de difusão de tecnologia;
- b) o avanço e a atualização do conhecimento, tanto em termos de resultados como de metodologia de pesquisa;
- c) o intercâmbio entre ensino, pesquisa e assistência técnica;
- e d) a cooperação interinstitucional.

**ART. 2º** - A PragasSolo-Sul originou-se da Reunião Sul-Brasileira de Insetos do Solo (RSBIS), criada por iniciativa da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), em 1988. A nova denominação passou a vigorar a partir da V RSBIS.

**ART. 3º** - Para fins de delimitação da abrangência da reunião, consideram-se pragas-de-solo aqueles organismos animais que danificam, ao nível econômico ou não, órgãos subterrâneos das plantas cultivadas, bem como aqueles que vivem subterraneamente ou no horizonte orgânico do

solo durante a(s) fase(s) de vida na(s) qual(is) danificam órgãos vegetais situados nesse horizonte ou próximo a ele.

§ 1º - O principal grupo de pragas abrangido é o dos artrópodes (insetos, diplópodes, isópodes, etc.). Os nematóides-pragas não são abrangidos.

§ 2º - Organismos que vivem no solo durante uma ou mais fases do ciclo biológico, mas que danificam exclusivamente a parte aérea das plantas, não são abrangidos.

§ 3º - São abrangidos também outros organismos associados direta ou indiretamente às pragas-de-solo, como, por exemplo, seus inimigos naturais.

ART. 4º - São objeto da reunião as pragas-de-solo e os organismos associados de interesse para os sistemas de produção agropecuária dos Estados de Mato Grosso do Sul, do Paraná, do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e de São Paulo.

ART. 5º - Respeitado o objeto da reunião, o evento acolherá trabalhos e participantes de qualquer unidade da federação ou país.

## Capítulo II DA ESTRUTURAÇÃO E DA ORGANIZAÇÃO

ART. 6º - A reunião terá as seguintes figuras organizacionais:

- Entidade Promotora e Presidente: com mandato de aproximadamente dois anos (período entre o encerramento de uma e outra reunião).
- Assembléia Geral: constituída pelos presentes na Sessão de Encerramento da reunião.

Parágrafo Único - Ficará a critério da Entidade Promotora a criação de uma Comissão Organizadora.

ART. 7º - A reunião desenvolver-se-á através de sessões plenárias assim denominadas: Sessão de Abertura, Sessão Técnica e Sessão de Encerramento.

§1º - A estrutura da Sessão de Abertura ficará a critério dos organizadores, podendo constar de: ato de abertura, apresentação do programa, representatividade dos diversos setores, apresentação nominal dos presentes (inscritos), leitura de correspondências e outros assuntos pertinentes à abertura (comunicados, orientações, etc).

§2º - A Sessão Técnica da reunião constará dos seguintes segmentos:

- a - Diagnóstico da Situação: relato, por estado, dos problemas e das necessidades de pesquisa e de difusão de tecnologia, apresentado por um representante do estado, preferencialmente da assistência técnica pública ou da iniciativa privada, seguido de ampla discussão pelo plenário dos problemas e dúvidas mais relevantes.
- b - Temas Livres: apresentação de trabalhos através de exposição oral ou de posters.
- c - Conferência(s) e/ou Painel(éis): apresentação e discussão de temas relevantes, voltados para atender interesses e necessidades da pesquisa e da assistência técnica, em conformidade, neste último caso, com o Diagnóstico da Situação a ser apresentado na própria reunião ou já apresentado em reuniões anteriores.

§3º - A estrutura da Sessão de Encerramento ficará a critério dos organizadores. Nela, reunir-se-á a Assembléia Geral e deverá haver oportunidade para apresentação e discussão de sugestões e propostas

sobre a reunião, assuntos gerais, definição da Entidade Promotora da próxima reunião e demais deliberações necessárias.

ART. 8º - Na definição da Entidade Promotora das reuniões, será observado o critério de rodízio, primeiramente do estado e, depois da entidade dentro deste.

ART. 9º - A reunião será realizada de abril a novembro, bianualmente.

ART. 10- A duração da reunião será de, no máximo, três dias, preferentemente de terça-feira a quinta-feira.

### Capítulo III DOS ANAIS

ART. 11 - Após a realização de cada reunião, serão elaborados e publicados os Anais da reunião, que serão distribuídos às pessoas e entidades participantes e a outras que possam ter interesse.

ART. 12- Os Anais serão estruturados com as seguintes partes:

- Apresentação;
- Diagnóstico da Situação: contendo a síntese de cada relato apresentado;
- Temas Livres: contendo o resumo de cada trabalho apresentado;
- Conferências(s) e/ou Painel(éis): contendo a síntese de cada palestra apresentada e dos debates;
- Ata da Reunião: contendo o relatório de cada sessão (programa desenvolvido, assuntos tratados, deliberações, etc), relação dos participantes (nome, instituição e endereço), etc.
- Relação das reuniões já realizadas, indicando a Entidade Promotora, o Presidente, a cidade sede, a data de

realização, o número de trabalhos (relatos, palestras, painéis, resumos etc) e número de participantes.

- Regimento Interno atualizado.

ART. 13- Os Anais serão confeccionados no tamanho de 15cm x 22cm, com aproximadamente 45 linhas por página. A capa deverá conter dados de identificação da reunião, como: logotipo, denominação abreviada e completa, número de ordem do evento, Entidade Promotora, data e loca de realização, podendo compatibilizar as normas da reunião com as normas de publicação da entidade promotora.

ART. 14- A síntese de trabalho apresentado nos segmentos de Diagnóstico da Situação e Conferência(s) e/ou Painel(éis) deverá ter, no máximo seis páginas, considerando texto, gráficos, tabelas, referências bibliográficas etc. Na primeira página, deverão constar, além do título, a autoria e a respectiva entidade e endereço.

ART. 15- O resumo de cada trabalho apresentado no segmento de Temas Livres (apresentações orais ou posters) será do tipo "resumos ampliados", de até três páginas, contendo título, autoria/entidade/endereço, objetivos, metodologia geral, resultados detalhados e conclusões. No detalhamento dos resultados, poderão ser utilizados tabelas e/ou gráficos.

Parágrafo Único - O Resumo de trabalho inscrito mas não apresentado não será incluído nos Anais.

#### Capítulo IV DAS COMPETÊNCIAS

Art. 16 - Compete à Entidade Promotora:  
- Definir o local da reunião;

- Indicar o Presidente da reunião
- Editar os Anais da reunião;
- Cumprir e fazer cumprir o Regimento Interno

ART. 17- Compete ao Presidente:

- Organizar, divulgar e presidir a reunião;
- Indicar e coordenar a Comissão Organizadora
- Definir programa, data e duração da reunião;
- Convidar os representantes dos estados, preferencialmente da assistência técnica que apresentarão o Diagnóstico da Situação, bem como painelistas e conferencistas que farão parte do programa;
- Enviar pelo menos duas correspondências a possíveis participantes da reunião, sendo a primeira a título de convite, informando data e local da reunião e solicitando sugestões para o temário. Outra(s) correspondência(s) comunicará(ão), no mínimo, as normas para participação e apresentação de trabalhos, inclusive prazos, e o programa definitivo e detalhado da reunião;
- Selecionar os trabalhos (Temas Livres) a serem apresentados na reunião;
- Nomear auxiliares, como secretário, moderador, coordenador de painéis etc. durante o desenrolar da reunião, de acordo com a necessidade;
- Organizar e distribuir os Anais da reunião;
- Enviar ao Banco de Dados (Art. 13) um exemplar dos Anais e demais documentos relativos à reunião;
- Tomar decisões no caso de omissão do Regimento Interno e, se for o caso, submetê-las à Assembléia Geral;
- Cumprir e fazer cumprir o Regimento Interno.

ART. 18- Compete à Assembléia Geral;

- Deliberar sobre sugestões, propostas, casos não previstos no Regimento Interno, inclusive alterações neste, etc..
- Deliberar sobre a unidade da federação que sediará a próxima reunião e a Entidade Promotora;
- Cumprir e fazer cumprir o Regimento Interno.

Parágrafo Único - Caso haja necessidade de decisões por voto , apenas as instituições de ensino, pesquisa e de assistência técnica e extensão rural dos estados abrangidos pela Reunião presentes e que também se fizeram representar nas duas últimas reuniões terão direito a voto um voto por instituição).

ART. 19- Compete à EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo) manter um Banco de Dados das reuniões (Anais e demais documentos).

## Capítulo V DOS PRAZOS

ART. 20- O convite para os representantes da assistência técnica que apresentarão o Diagnóstico da Situação deverá ser feito com pelo menos um ano de antecedência.

ART. 21- O local (cidade) e a data da reunião deverão ser divulgados com pelo menos um ano de antecedência; as normas e prazos para participação e o programa, com 60 dias de antecedência.

ART. 22- A distribuição dos Anais aos participantes, bem como o envio dos documentos da reunião ao Banco de Dados, deverão ser feitos em até 90 dias após a reunião.

Capítulo VII  
**DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS**

ART. 23- O logotipo da PragasSolo-Sul foi escolhido através de concurso organizado pelos promotores da VI PragasSolo-Sul.

## **Anexo 3**

### **Lista de participantes da VIII Reunião Sul-brasileira sobre Pragas de Solo**

**Adalton Raga**

Instituto Biológico  
Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252  
04014-970 - São Paulo, SP

**Andréa Brancalhão Malaguido**

Rua Raja Gabaglia, 262  
86060-190 - Londrina, PR  
andrea@cnpso.embrapa.br

**Ademir Antonio Oldoni**

Prot. Planej. e Assist. Técnica Ltda  
Av. Moisés Lupion, 365  
87360-000 - Goioerê, PR  
protecnic@visaonet.com.br

**Antônio Carlos Roessing**

Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
acr@cnpso.embrapa.br

**Aderson Yoshiyaki Tokushima**

Cooperativa Integrada  
Rua São Jerônimo, 200  
86010-430 - Londrina, PR  
aderson.tokushima@copintegrada

**Antônio Ferreira**

Agroplan Consultoria Agronomica  
Rua da Cana, 250  
79415-000 - Sonora, MS  
agroplan@terra.com.br

**Alfredo Rodelo Fontes**

Aventis Cropscience  
Av. Higienópolis, 583  
86020-040 - Londrina, PR  
alfredo.fontes@aventis.com

**Antônio Jose de Brito Neto**

Aventis  
Av. Higienópolis, 583/601  
86020-080 - Londrina, PR  
antonio.brigo@aventis.com.br

**Alvimar Bavaresco**

Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento, 515  
Caixa Postal 130  
95700-000 - Bento Gonçalves, RS

**Ayres de Oliveira Menezes Jr.**

Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86051-990 - Londrina, PR

**Amarildo Pasini**

Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86051-990 - Londrina, PR  
pasini@uel.br

**Beatriz Spalding Correa-Ferreira**

Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
beatriz@cnpso.embrapa.br

**Anderson Dionei Grutzmacher**

FAEM/UFPEL  
Caixa Postal 354 - DFS/FAEM/UFPEL  
96010-900 - Pelotas, RS  
adgrutzm@ufpel.tche.br

**Benedito Rodrigues Ferreira**

Fazenda Santa Monica  
Rua Autino Vezoso, 765  
86390-000 - Cambé, PR  
fabio@cainet.com.br

**Carlos Alberto Maciel de Melo**  
Protécnica Planejamento e  
Assistência Téc. S/C Ltda  
Rua Pedro Parigot, 233  
87360-000 - Goioere, PR  
carlosmmello@bol.com.br

**Cirineu Cordeiro Vieira**  
Coop. Agropec. Rolandia Ltda - Corol  
Rua Manoel Martins Portelinha, 209  
86600-000 - Rolandia, PR

**Clara Beatriz Hoffmann-Campo**  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
hoffmann@cnpso.embrapa.br

**Crébio José Ávila**  
Embrapa Agropecuária Oeste  
Caixa Postal 661  
79804-970 - Dourados, MS  
crebio@cpao.embrapa.br

**Denise C. Magri**  
Rua Andorinhas 709  
86071-190 - Arapongas, PR  
fabimm@onda.com.br

**Dionísio Link**  
Universidade Federal de Santa Maria  
Rua Conde de P. Alegre 891/504A  
97015-110 - Santa Maria, RS  
dlink@ccr.ufsm.br

**Edson Henrique Bergamasco**  
Escritório de Desenv. Rural da Cati  
Rua Sta. Cecília, 319  
19800-000 - Assis, SP

**Edson Roberto Silveira**  
CEFET/PR  
Rod PRT 469, Km 01  
85503-390 - Pato Branco, PR  
edsonr@pb.cefetpr.br

**Eleno Torres**  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
eleno@cnpso.embrapa.br

**Eliane D. Quintela**  
Embrapa Arroz e Feijão  
Caixa Postal 179  
75375-000 - Sto Antonio de Goiás, GO  
quintela@cnpaf.embrapa.br

**Elio Bagini**  
COAGEL  
Av. João Teotônio M. Sales Neto, s/n  
87370-000 - Moreira Sales, PR

**Ernesto Benetti**  
FMC Química do Brasil Ltda  
Rua dos Andradas, 927/207  
99025-020 - Passo Fundo, RS  
ernestobenetti@fmc.com

**Ernesto Hideki Fukushima**  
IHARABRAS S.A. Inds. Químicas  
R. Ernani L. de Athayde, 188/703  
86061-610 - Londrina, PR  
ehfukushima@uol.com.br

**Ervandil C. Costa**  
Universidade Federal de Santa Maria  
Rua Otavio Alves de Oliveira, 80  
97050-550 - Santa Maria, RS  
eccosta@ccr.ufsm.br

**Fábio Rodrigues Ferreira**  
FASTEP  
Av. Brasil, 26  
86390-000 - Cambé, PR  
fabio@cainet.com.br

**Felix H. França**  
Embrapa Hortaliças  
Caixa Postal 218  
70359-970 - Brasília, DF

**Flávio Massao Yamamoto**  
Sementes Mauá  
Rod. do Café, Km 292  
86827-000 - Mauá da Serra, PR  
ubs@sementesmaua.com.br

**Flávio Moscardi**  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
moscardi@cnpso.embrapa.br

**George G. Brown**  
CNPq/Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
browng@cnpso.embrapa.br

**Geraldo José Aparecido Dário**  
ESALQ/USP  
Av. Pádua Dias 11  
13418-900 - Piracicaba, SP

**Geraldo Stevan S. Carneiro**  
Embrapa Arroz e Feijão/Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR

**Irineu Garcia**  
FMC Química do Brasil Ltda  
Rua Vergílio Jorge, 88  
86062-260 - Londrina, PR  
irineu-garcia@fmc.com

**Ivan Carlos Corso**  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
corso@cnpso.embrapa.br

**Jair Telles de Proença**  
Solos Planejamento  
Rua Silvia B. Managa, 22  
86825-000 - Marilândia do Sul, PR  
jairtelles@uol.com.br

**João Carlos da Silva Nunes**  
Syngenta Proteção de Cultivos  
Rua D. Maria A. Rolim Loureiro, 251  
04722-010 - São Paulo, SP  
joao\_carlos.nunes@syngenta.com

**João Flávio Veloso Silva**  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
veloso@cnpso.embrapa.br

**João Luiz Reichert**  
FAMV-Universidade de Passo Fundo  
Campus 1  
BR 285, Km 178  
Caixa Postal 611  
99001-970 - Passo Fundo, RS  
reichert@upf.tche.br

**João Ricardo Barbosa Rissardo**  
Rua Princesa Isabel, 1691  
87350-000 - Ubitatã, PR

**Jorge Luis Alves Rodrigues**  
Bayer S/A  
Rua Rangel Pestana, 510/501  
86062-020 - Londrina, PR  
jorge2rodrigues@uol.com.br

**José Aristoteles P. Santos**  
Projetar Ltda  
Rua Calisto Martins Melo, 475/207  
38610-000 - Unai, MG

**José Maria Milanez**  
EPAGRI  
Rua Ferdinand Tusset, s/n  
Caixa Postal 791  
89801-970 - Chapecó, SC  
milanez@epagri.rct-sc.br

**José Mauricio Simões Bento**  
ESALQ/USP - Dept. Entomologia  
Caixa Postal 09  
13418-900 - Piracicaba, SP  
jmsbento@carpa.ciagri.usp.br

**José Roberto A. de Campos**  
Monsanto do Brasil Ltda  
Rua Jacarezinho, 1121  
86380-000 - Londrina, PR  
jose.r.campos@monsanto.com

**José Roberto Salvadori**  
Embrapa Trigo  
Caixa Postal 451  
99001-970 - Passo Fundo, RS  
jrsalva@cnpt.embrapa.br

**Jussara Borges Regitano**  
CENA/USP  
Av. Centenário 303  
Caixa Postal 96  
13400-970 - Piracicaba, SP  
regitano@cena.usp.br

**Lauro Morales**  
EMATER-PR  
Rua Belo Horizonte, 939  
86020-060 - Londrina, PR  
morales@sercomtel.com.br

**Lenita Jacob Oliveira**  
Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
lenita@cnpsa.embrapa.br

**Leonardo Tomokazu Myamoto**  
Sementes Mauá  
Rod. do Café, Km 292  
86827-000 - Mauá da Serra, PR  
ubs@sementesmaua.com.br

**Lincoln Tesuo Miyasaki**  
Coop. Agrop. Rolândia Ltda - COROL  
Caixa Postal 75  
86220-000 - Assai, PR

**Luciano Hiroyuki Kajihara**  
Hokko do Brasil Ind. Quim. Agrop. Ltda  
Rua Mato Grosso, 1493  
86010-190 - Londrina, PR  
kajihara@onda.com.br

**Luis Antonio Chiaradia**  
EPAGRI-CPPP  
Rua Servidão Ferdinando Tusset, s/n  
89801-970 - Chapecó, SC  
chiaradi@epagri.rtc-sc.br

**Luiz Vanderley da Silva**  
EMATER  
Av. Paulino Ferreira Messias, 889  
87340-000 - Mamborê, PR  
ematermb@intermam.com.br

**Marcelo Hadimu Habe**

Syngenta Proteção de Cultivos  
Caixa Postal 433  
75901-970 - Rio Verde, GO  
habe@syngenta.com

**Márcio Alexandre Itamura Sasso**

Cooperativa Integrada  
Rua Mario Clapier Urbinat, 70/1  
86020-260 - Maringá, PR  
msasso19@hotmail.com

**Marcio Cassineli**

Milenia Agro Ciencias S/A  
Rua Pedro Antonio de Souza, 400  
86031-610 - Londrina, PR  
mcassinelli@milenia.com.br

**Marcos Botton**

Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento, 515  
Caixa Postal 130  
95700-000 - Bento Gonçalves, RS

**Mário K. Takahashi**

Syngenta Proteção de Cultivos Ltda  
Av. Bandeirantes, 777  
86010-040 - Londrina, PR  
mario.takahashi@netsinai.com

**Maurício Ursi Ventura**

Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86001-970 - Londrina, PR

**Mauro Tadeu Braga da Silva**

FUNDACEP/FECOTRIGO  
RS 342, Km 14  
Caixa Postal 10  
98100-970 - Cruz Alta, RS  
fundacep@comnet.com.br

**Miguel Angel Moron Rios**

Instituto de Ecologia - Mexico  
Km 2.5 - Carretera Antigua  
Xalapa, Veracruz  
91000-Mexico,  
moron\_ma@ecologia.edu.mx

**Milton Dalbosco**

Cooperativa Agrícola Consolata  
Rua Des. Munhoz da Rocha, 176  
85415-000 - Cafelandia, PR  
dalbosco@copacol.com.br

**Milton Nishimura**

Syngenta Proteção de Cultivos Ltda  
Av. Bandeirantes, 777  
86010-020 - Londrina, PR  
milton.nishimura@syngenta.com

**Nei Lucio Domiciano**

IAPAR  
Rod. Celso Garcia Cid, Km 375  
86001-970 - Londrina, PR  
neilucio@pr.gov.br

**Octávio Nakano**

ESALQ  
Av. Pádua Dias  
13418-900 - Piracicaba, SP

**Orlando Sales Junior**

UFMT  
Rua 12, 119 - Boa Esperança  
78068-740 - Cuiabá, MT  
osalesjr@terra.com.br

**Oswaldo Vasconcellos Vieira**

Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
osvaldo@cnpso.embrapa.br

**Paulo Roberto de Guerra Carvalho**  
COFERCATU  
Rua Sidnei Nino, 289 - Centro  
86160-000 - Porecatu, PR

**Paulo Tironi**  
Solana Agropecuária Ltda  
Caixa Postal 01  
86700-970 - Arapongas, PR

**Pedro Freitas**  
Embrapa Solos  
Rua Jardim Botânico, 1024  
Jd. Botânico  
22460-000 - Rio de Janeiro, RJ  
pedro.freitas@terra.com.br

**Regis Colombo**  
Cooperativa Agrícola Consolata  
Rua Des. Munhoz de Mello, 176  
85415-000 - Cafelândia, PR

**Renato Arantes Pinto**  
Aventis  
Av. Sampaio Vidal, 300A/71  
17500-020, Marília, SP  
renato.arantes@aventis.com

**Romildo Cassio Siloto**  
Instituto Biológico  
Caixa Postal 70  
13001-970 - Campinas, SP

**Sérgio Arce Gomes**  
Embrapa Agropecuária Oeste  
Km 516 - Rodovia Dourados-Caarapo  
79804-970 - Dourados, MS  
sergio@cpao.embrapa.br

**Sérgio Hungaro**  
OVETRIL  
Rua Eurípedes Rodrigues, 983  
86360-000 - Bandeirantes, PR

**Sérgio Zambon**  
Aventis Cropscience Brasil Ltda  
Faz. São Francisco  
Caixa Postal 921  
13140-000 - Paulínia, SP

**Silvestre Bellettini**  
Fund. Faculdade Luiz Meneghel  
BR 369, Km 54  
Caixa Postal 261  
86360-000 - Bandeirantes, PR  
bellettini@ffalm.br

**Tarcino Luiz Davaniel**  
Terra Planej. Agropecuário S/C Ltda  
Av. Brasil, 817  
86840-000 - Faxinal, PR  
davantel@folnet.com.br

**Taurino Alexandrino Loiola**  
Agro Olímpia  
Rua Teófilo Bacila Sade, 51  
Caixa Postal 73  
84950-000 - Wenceslau Braz, PR  
taurino@wginterline.com.br

**Valdir Antonio Secchi**  
EMATER-RS  
Rua Botafogo, 1051  
Menino Deus  
90150-053 - Porto Alegre, RS  
secchi@emater.tche.br

**Wilson Roberto Trevisan Novaretti**  
Lab. Anna  
Rua Francisco Prestes Maia, 100  
13405-098 - Piracicaba, SP  
novarett@zaz.com.br

**Wulf Schmidt**

Dow Agrosiences  
Rua Rangel Pestana, 510  
86062-020 - Londrina, PR  
wschmidt1@dow.com

**Estudantes de Graduação e Pós-Graduação****Aguida Maria R. Morales**

IAPAR/UNIFIL  
Av. Juscelino Kubitschek, 1479/402  
86020-000 - Londrina, PR

**Cesar Augusto Minami**

Fundação Faculdades Luis Meneghel  
Fazenda Aurora  
Caixa Postal 60  
86340-000 - Sertaneja, PR  
comespeto@aol.com

**Alonso Sant´Ana Dos Santos**

Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86063-330 - Londrina, PR

**Daiane Heloisa Nunes**

Universidade Estadual de Londrina  
Av. das Palmeiras, 584  
86600-000 - Londrina, PR  
daily-nunes@bol.com.br

**Anderson Luis Martins**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Alagoas, 1110/104  
86020-430 - Londrina, PR  
andersonluiz@yahoo.com.br

**Daniela Beckner dos Santos**

UNIFIL/IAPAR  
Rua Ucrânia 297  
86046-420 - Londrina, PR

**Andrey Vetorelli Borges**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Tupi, 608/803  
Centro  
86020-350 - Londrina, PR  
andreyvborges@hotmail.com

**Danielle Corrêa Ribeiro**

Universidade Estadual de Londrina  
Conj. Castelo Branco, Bl 5C/31  
86186-970 - Cambé, PR

**Angela Françoise Carvalho Santos**

UNIFIL /Embrapa  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR

**Daniele Romano**

Rua Alagoas, 1110/104  
86020-430 - Londrina, PR  
romano@uel.com.br

**Carlos Francisco Marquezi**

CEFET/PR  
Caixa Postal 571  
85503-390 - Pato Branco, PR

**Dori Edson Nava**

ESALQ/USP  
Av. Pádua Dias, 11  
Caixa Postal 9  
13418-900 - Piracicaba, SP  
nava@carpa.ciagri.usp.br

**Eduardo Garcia**  
Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86051-990 - Londrina, PR

**Elmo Pontes Melo**  
Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86001-970 - Londrina, PR

**Emerson Durski M. de Oliveira**  
Universidade Estadual de Londrina  
Rua Oregano 55 Apt 101 Bl 03  
86066-000 - Londrina, PR  
edurski@uel.br

**Estevo Stefanelo Bortoluzi**  
Universidade Federal de Goiás - UFG  
Rua Dep. Costa Lima, 1303  
75000-000 - Jataí, GO  
estevoagro@yahoo.com.br

**Fernando Moraes Xavier da Silva**  
IAPAR/UNIFIL  
Rua Santos, 1000/301  
86020-041 - Londrina, PR

**Franklin Behlau**  
IAPAR/UDEL  
Rua Alagoas, 1110/104  
86020-430 - Londrina, PR  
fbelau@bol.com.br

**Giorla Carla Piubelle**  
UFPR/Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
giorla@cnpso.embrapa.br

**Iara Cintra de Arruda**  
Universidade Estadual de Londrina  
Rua Gaivota, 44  
86182-200 - Cambé, PR  
i\_cintra@hotmail.com

**Ivonel Teixeira**  
Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento, 515  
Caixa Postal 130  
95700-000 - Bento Gonçalves, RS

**Janaina Martins Lopes**  
UNIFIL/IAPAR  
R Geremias Lunardelli, 98  
86800-600 - Londrina, PR

**Jeferson Caus**  
Universidade Estadual de Londrina  
Rua Santos, 1250  
86020-041 - Londrina, PR  
jcaus@zipmail.com.br

**Jonathan Adolfo Schnitzer**  
FFALM  
Rua Shimiti Sassatani, 480  
86360-000 - Bandeirantes, PR

**José Copanski Junior**  
FFALM  
Rua Sebastião Faria, 212  
86360-000 - Bandeirantes, PR

**Karina Fumiko Motomura**  
IAPAR/UNIFIL  
Av. das Américas, 290/204 Bl6  
86040-210 - Londrina, PR

**Karla Barbosa Godoy**

UNESP-Jaboticabal  
Rua Sérgio Roberto de Cenão, 60  
14870-000 - Jaboticabal, SP

**Leandro Rampim**

IAPAR/UEL  
Rua Rubens Vila, 150 - Bl 04 - Ap 32  
86055-010 - Londrina, PR  
rampimuol.com.br

**Leonardo Régis Pereira**

Embrapa Soja/UEL  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR

**Lídio Kogushi**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Santos, 620/703  
86192-520 - Londrina, PR  
calpoly@uol.com.br

**Lídio Sueki Kawazoe**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Abolição, 303  
86020-040 - Cambé, PR  
lidiokawazoe@bol.com.br

**Lúcia de Fátima C. Farinha**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Eduardo B. Hosken, 189/903  
86020-220 - Londrina, PR  
luciafarinha@bol.com.br

**Lúcia M. Vivan**

UFPR/Embrapa Soja  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
lucia@cnpso.embrapa.br

**Luiz Henrique Saes Zobiolo**

Embrapa Soja/UEL  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR

**Maira Roessing**

Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR

**Marcelo Carlos Fortes Ribeiro**

FAMV-Universidade de Passo Fundo  
Campus 1 - BR 285  
Caixa Postal 611  
99001-970 - Passo Fundo, RS  
famv@upf.tche.br

**Marcelo Sumiya**

Universidade Estadual de Londrina  
Caixa Postal 6001  
86001-970 - Londrina, PR

**Marceli Macari**

CEFET/PR  
Rod PR 469, Km 01  
85503-390 - Pato Branco, PR

**Marcos Yutaka Yano**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Tupi, 608/803  
86020-290 - Londrina, PR  
marcos\_yano@hotmail.com

**Marie Luise Carolina Bartz Cruz**

UEM  
Rua Marques de Abrantes, 343/104  
87020-170 - Maringá, PR

**Norton Polo Benito**

Universidade Estadual de Londrina  
Rua Madre Enriqueta Dominici, 750/Bl8  
86041-570 - Londrina, PR

**Pablo Rodrigues de Souza**

Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento 515-Caixa Postal 130  
95700-000 - Bento Gonçalves, RS

**Patrícia Valle Pinheiro**

Embrapa Arroz e Feijão

Rua 3 Q D1 1

Vila S. João

75375-000 - Goiânia, GO

**Salvatore de Angelis**

UNESP Botucatu

Fazenda Sant'Angelis,

Caixa Postal 48

18603-970 - Botucatu, SP,

salangelis@fca.unesp.br

**Roberto H. Chiang Lee**

Universidade Estadual de Londrina

Rua Santos, 620/703

86020-040 - Londrina, PR

**Sérgio Hideki Okumoto**

UEL

Caixa Postal 6001

86051-990 - Londrina, PR

**Roberto Hiroshi Kainuma**

Universidade Estadual de Londrina

Caixa Postal 1279

86200-000 - Londrina, PR

rh\_kainum@yahoo.com.br

**Silvana Manfredi Coimbra**

UFPR/Embrapa Soa

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina

**Rudiney Ringenberg**

Universidade Federal de Pelotas

Campus Universitário

Caixa Postal 354

96010-900 - Pelotas, RS

## Anexo 4

### Lista das instituições que participaram das últimas três reuniões

AACRI	X		
AgrEvo		X	
Agro Olimpia			X
Agroplan Consultoria Econômica			X
ANDEF		X	
AVENTIS CROPSCIENCE			X
BASF S.A.	X		
BAYER S.A.	X	X	X
CEFET-PR			X
CENA/USP			X
COAGEL			X
COFERCATU			X
COOPERATIVA AGRÍCOLA CONSOLATA			X
COOPERATIVA INTEGRADA			X
COOPERNÁVI		X	
COPERSUCAR		X	
COROL			X
Cyanamid		X	
Dow AgroSciences Ind. Ltda.		X	X
Emater-PR			X
Emater-RS	X		X
Embrapa Agropecuária Oeste	X	X	X
Embrapa Arroz e Feijão			X
Embrapa Clima Temperado	X		X
Embrapa Gado de Corte	X		
Embrapa Hortaliças	X		X
Embrapa Soja	X	X	X
Embrapa Solos			X
Embrapa Trigo	X	X	X
Embrapa Uva e Vinho	X	X	X
EPAGRI	X	X	X
ESALQ	X	X	X
Escrit. de Desenv. Rural- CATI-Assis			X

Continua...

...Continuação

Facultad de Ciências- Uruguay	X		
Fazenda Santa Mônica			X
FEPAGRO	X		
FMC do Brasil Ind. Com. Ltda.	X	X	X
Fund. Faculdades Luiz Meneghel			X
Fundação ABC		X	
FUNDA CEP/FECOTRIGO	X	X	X
Herbitécnica S.A.	X		
Hoechst Schering Agrevo do Brasil		X	
HOKKO DO BRASIL	X		X
IAPAR		X	X
IHARABRAS S.A.	X	X	X
INIA-Uruguay	X		
Instituto Biológico	X	X	X
Instituto de Ecologia do México			X
IRGA-Est. exp. de Arroz	X	X	
Laboratório ANNA			X
MILÊNIA AGRO CIÊNCIAS S/A			X
Monsanto do Brasil Ltda		X	X
Novartis Agro	X	X	
OVETRIL			X
PROJETAR LTDA			X
Prot. Planej. Assist. Técnica Ltda			X
Protécnica Planej. e Assist. Téc. S/C Ltda			X
PUC-RS	X		
RHODIA AGRO	X		
Rhône-Poulenc Agro		X	
Rohm and Haas		X	
Sementes Mauá			X
Solana Agropecuária Ltda		X	X
Solos Planejamento			X
Syngenta Proteção de Cultivos Ltda			X
Terra Planej. Agropecuário S/C Ltda			X
UNESP-Botucatu		X	*
UNESP-Jaboticabal		X	*
UNIFIL			*

Continua...

...Continuação

Universidad de la República -Uruguay	X		
Universidade de Passo Fundo	X		X
Universidade Estadual de Londrina		X	X
Universidade Federal de Goiás		X	*
Universidade Federal do Paraná			*
Universidade Federal de Pelotas			X
Universidade Federal de Santa Maria	X	X	X
Universidade Federal de São Carlos		X	
Universidade Federal do Mato Grosso			X
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul		X	
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	X		
Zeneca do Brasil Ltda	X		

X - empresa representada no evento.

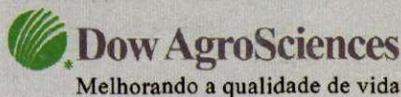
\* instituição de ensino representada apenas por estudantes.

## Promoção:



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA**

## Patrocinadores:



## Apoio:



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

