

## PRAGAS QUE ATACAM A SOJA NA REGIÃO DOS CERRADOS

Ken-Ichi Kishino<sup>1</sup>; Roberto Teixeira Alves<sup>2</sup>

**SUMÁRIO** - Do estudo feito durante quatro anos, de 1988 a 1992, sobre o desenvolvimento da população das pragas que atacam a soja no CPAC, constatou-se que entre 1988 e 1991, essas populações desenvolveram-se dentro da média anual, reduzindo apenas em 1992. Em 1990 foi constatado um grande ataque de *Anticarsia gemmatalis*. Do estudo sobre o desenvolvimento e distribuição das pragas da soja na região do Programa de Desenvolvimento do Cerrado, verificou-se que as principais espécies encontradas não variaram muito em cada região, mas não ficou clara a existência de uma tendência de maior desenvolvimento nas regiões de exploração agrícola mais acentuada. Nas culturas irrigadas de inverno, a maioria dos percevejos que atacam a soja se propagou, tendo sido alta a densidade de propagação de *Nezara viridula*, *Edessa meditabunda* e *Thyanta perditor*. Os insetos adultos de *N. viridula* e *E. meditabunda* apresentaram cor de hibernação e o *T. perditor* ovipositou. A cor de hibernação do *N. viridula* apareceu sob condições de dias curtos. O *Euchistus heros* hibernou no estado adulto nas áreas de denso crescimento de capim Gordura entre maio e dezembro; de outubro a dezembro deixou o hibernáculo, mas acredita-se que nesse ínterim estava adormecido. A diapausa foi reprodutiva, sem o crescimento de ovário, ocorrido em dia curto. Os fatores que levaram ao término da diapausa não ficaram totalmente esclarecidos, mas conclui-se que o período é a partir de setembro. O úmero do inseto adulto diferia de forma no inverno e no verão, tornando-se de ângulo agudo em função das condições de dias longos. Foi confirmado o ataque de *Chalepus* sp. como nova praga e novo local de ocorrência do Coleóptero *Megascelis calcarifera*, além do Estado de Mato Grosso.

<sup>1</sup> Entomology Specialist, Consultant from EMBRAPA/JICA.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 08223, CEP 73301-970 Planaltina, DF.

## **1 Introdução**

Nos últimos 20 anos, o desenvolvimento agrícola da região dos cerrados, foi bastante acentuado. A soja, principal produto agrícola da região, evidenciou um rápido aumento da área plantada. Atualmente a cultura vem se expandindo rapidamente em direção ao norte e oeste da região dos cerrados, contudo os estudos relativos à diversidade de pragas bem como as circunstâncias de seus aparecimentos nessas plantações não estão bem esclarecidas. Nos primeiros dez anos após a introdução dessa leguminosa na região dos cerrados, novos tipos de pragas foram surgindo pouco a pouco e vários pontos relacionados à sua ecologia continuam ignorados.

Acredita-se que maioria das pragas que atacam atualmente a soja são insetos que, em época anterior ao seu cultivo, habitavam a vegetação nativa da região e tinham como hospedeiro outras plantas leguminosas, ou aqueles insetos que trocaram de hospedeiro no seu habitat, entre os quais os da família Leguminosae. Com a expansão da cultura, supõe-se que essas pragas transferiram-se para as lavouras, atacando-as.

Para se conhecer o desenvolvimento das pragas e planejar o controle preventivo, é necessária a elucidação do processo de migração e adaptação dos insetos provenientes das plantas nativas para a soja, bem como a explicação dos fenômenos de diapausa, ecologia de desenvolvimento na estação seca e aumento de sua dispersão através do vôo.

Este trabalho, realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC/EMBRAPA), é a compilação de parte dos resultados obtidos em quatro anos de estudos, de 1988 a 1992.

## **2 Material e Métodos**

### **2.1 Estudo do desenvolvimento das pragas da soja**

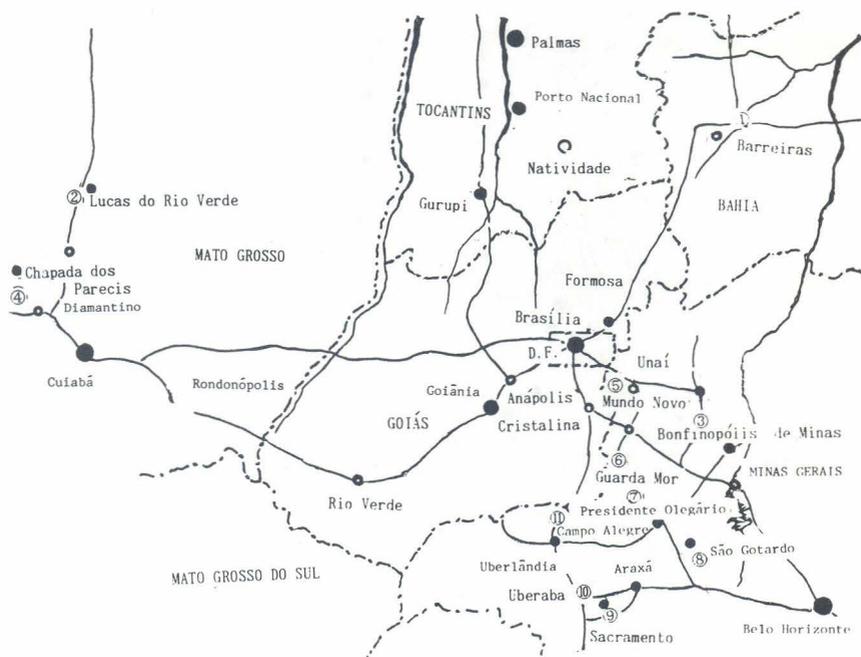
De 1988 a 1992 realizou-se um estudo sobre as circunstâncias de desenvolvimento das pragas nas lavouras de soja no CPAC e em vegetação nativa no Centro, juntamente com as circunstâncias após o seu cultivo em áreas do Programa de Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER) I e II.

O local e época do estudo estão demonstrados na Tabela 1 e na Figura 1.

**TABELA 1 - Épocas e locais de estudos sobre o desenvolvimento e pragas da soja nas regiões do PRODECER I e II.**

Época	Nº do local	Local	Estado
1989/Mar	1	Barreiras	BA
	2	Lucas do Rio Verde	MT
1990/Mar	3	Bonfinópolis de Minas	MG
1990/Abr	4	Chapada dos Parecis	MT
1991/Mar		Barreiras	BA
	5	Mundo Novo	MG
1992/Mar	6	Guarda Mor	MG
		Mundo Novo	MG
		Guarda Mor	MG
	7	Presidente Olegário	MG
	8	São Gotardo	MG
	9	Sacramento	MG
	10	Uberaba	MG
	11	Campo Alegre	MG
	1992/Abr		Chapada dos Parecis

BA: Bahia, MT: Mato Grosso, MG: Minas Gerais.



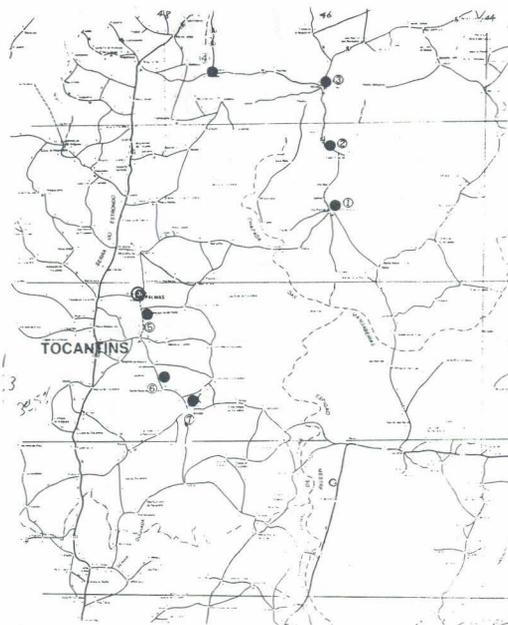
**FIG. 1 - Locais avaliados nas regiões do PRODECER I e II.**

O estudo sobre ocorrência de pragas na região prevista para o PRODECER III foi realizado, em abril de 1991, nos locais indicados na Tabela 2 e Figura 2. O número do local está marcado no mapa.

**TABELA 2 - Época e locais de estudos sobre o desenvolvimento de pragas da soja nas regiões do PRODECER III.**

Época	Nº do local	Local	Estado
1991/Abr	1	Santa Filomena	PI
	2	Tasso Fragoso	MA
	3	Balsas	MA
	4	Carolina	MA
	5	Palmas	TO
	6	Porto Nacional	TO
	7	Natividade	TO

PI: Piauí, MA: Maranhão, TO: Tocantins.



**FIG. 2 - Locais avaliados previstos para as regiões do PRODECER III.**

## 2.2 Análise do habitat e estudos sobre a ecologia e desenvolvimento da espécie de percevejo *Euschistus heros*

### 2.2.1 Estudo do desenvolvimento do ovário da fêmea de *Euschistus heros* e crescimento no outono e no inverno:

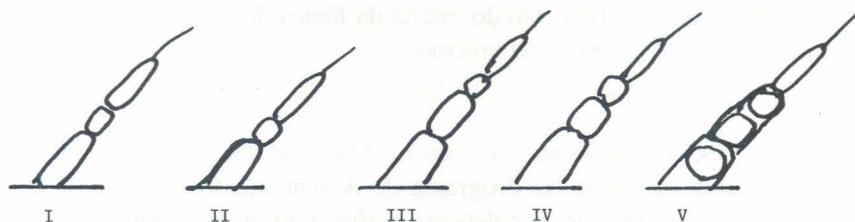
A partir da vegetação nativa (Siratro: *Macroptilium atropureus*) e de algumas culturas na região do Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD-DF) foram coletadas ninfas e adultos de percevejos que atacam a soja, fazendo-os copular e ovipositar em laboratório. Ao mesmo tempo, após passagem de um período determinado de tempo, as fêmeas foram dissecadas fazendo-se um estudo sobre as condições de crescimento do ovário e acúmulo de gordura.

### 2.2.2 Estudo sobre as circunstâncias de acúmulo de gordura e crescimento do ovário de *Euschistus heros*.

A partir do inseto adulto coletado na região do PADDF (DF) no período do outono e inverno, dissecou-se sua região abdominal e foi feito um exame microscópico, onde observou-se o estágio de desenvolvimento do ovário, graduando-os conforme os critérios da Tabela 3 e Figura 3. A condição de acúmulo de gordura foi dividida e registrada em escala gradativa de I a V, e os índices de cada grau foram alcançados pela média dos pesos por grau.

**TABELA 3 - Padrão de desenvolvimento do ovário do *Euschistus heros*.**

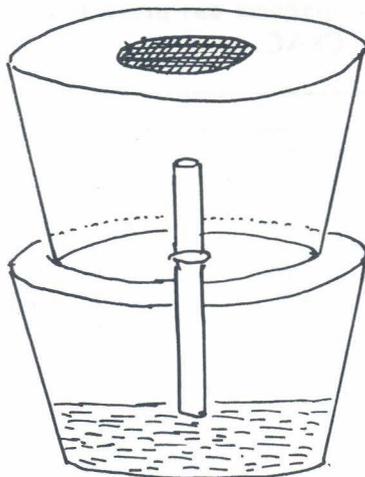
Grau	Nível de desenvolvimento	Nível de desenvolvimento do ovário
I	sem desenvolvimento	nenhum sinal de desenvolvimento
II	em desenvolvimento	sensível aumento
III	em desenvolvimento	grande corpulência
IV	em desenvolvimento	observa-se o ovo amarelado
V	amadurecimento	observa-se o ovo maduro na parte inferior



**FIG. 3 - Classificação do desenvolvimento de ovário de *Euschistus heros*.**

### 2.2.3 Estudo sobre cópula e postura do inseto hibernante *Euschistus heros*:

A partir do inseto hibernante coletado em região com denso crescimento de capim Gordura (*Melinis minutiflora*), foi realizado um estudo de cópula, postura e desenvolvimento do ovário sob condições naturais bem como sob condições artificiais de dia longo (14L:10D) e dia curto (10L:14D). Para sua alimentação, conforme demonstrado na Figura 4, foi utilizado um recipiente feito com dois copos de sorvete, com 15 cm de diâmetro e capacidade para 400 ml cada, disposto um sobre o outro, sendo colocada água na parte inferior e um papel filtro no seu centro para possibilitar a sucção da água. O inseto que copulou foi transferido para uma placa de Petri de 9 cm de diâmetro, com 2 cm de altura, contendo um tubo para suprimento de água e algodão para a postura. Como alimento foram dados grãos de soja secos, grãos de amendoim e grãos de alfafa colados em fita aderente.



**FIG. 4 - Recipiente para criação em massa de percevejos.**

#### 2.2.4 Estudo sobre o úmero do *Euschistus heros*:

Realizou-se um estudo sobre a mudança da forma do úmero do inseto adulto, cuja ninfa eclodiu de ovo sob uma temperatura de 25°C com dia longo (14L:10D) e dia curto (10L:14D), foi alimentada e emergiu o adulto. Foi observada também a alteração na forma do úmero do inseto coletado no campo.

### 3 Resultados

#### 3.1 Distribuição de espécies de pragas que atacam a soja

##### 3.1.1 Condições de desenvolvimento de pragas da soja no CPAC

Primeiramente, apresentamos na Tabela 4 o resultado das observações feitas no período de 1988 a 1992 sobre as condições de desenvolvimento das principais pragas que atacam a soja no CPAC.

**TABELA 4 - Nível de ocorrência das principais pragas na área experimental do CPAC.**

Local afetado	Identificação	(Ordem)	Forma	Nível de ocorrência
	<i>Dysmicoccus brevipes</i>	(Hem)	L.	1
	<i>Diabrotica speciosa</i>	(Col)	L.	1
	<i>Cerotoma arcuata</i>	(Col)	L.	1
	<i>Maecolaspis</i> sp.	(Col)	L.	1
colmo	<i>Agrotis ypsilon</i>	(Lep)	L.	1
	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	(Lep)	L.	1
folha	<i>Articarsia gemmatalis</i>	(Lep)	L.	2-3
	<i>Pseudoplusia includens</i>	(Lep)	L.	2
	<i>Urbanus proteus</i>	(Lep)	L.	2
	<i>Hedylepta indicata</i>	(Lep)	L.	2-3
	<i>Diabrotica speciosa</i>	(Col)	A.	2-3
	<i>Cerotoma arcuata</i>	(Col)	A.	2-3
	<i>Maecolaspis</i> sp.	(Col)	A.	2-3
colmo/folha	<i>Epinotia aporema</i>	(Lep)	L.	1
grão/casca	<i>Nezara viridula</i>	(Hem)	L.A.	3
	<i>Piezodorus guildinii</i>	(Hem)	L.A.	3
	<i>Euschistus heros</i>	(Hem)	L.A.	3
	<i>Edessa mediatubunda</i>	(Hem)	L.A.	2
	<i>Acrosternum</i> sp.	(Hem)	L.A.	2
	<i>Thyanta perditor</i>	(Hem)	L.A.	2
	<i>Dichelopus melaconta</i>	(Hem)	L.A.	1
	<i>Megalotomus pallecens</i>	(Hem)	L.A.	2-3

Nível de ocorrência 1: irrisório, 2: pouco, 3: médio, 4: muito, 5: extremo

Forma A: adulto, L:larva/ninfa

Entre 1988 e 1991, o desenvolvimento das pragas da soja esteve nos níveis normais, mas em 1992 houve um decréscimo. Dentre as 22 principais espécies de pragas, trazem problema os Lepidópteros que se alimentam de folhas, bem como algumas espécies de besouros e os percevejos que atacam as vagens. Os danos causados pela larva do besouro que ataca a raiz não é muito visível externamente. O *Dysmicoccus brevipes*, que ataca a raiz, raramente é visto.

### 3.1.2 Condições de desenvolvimento de pragas da soja nas regiões do Programa de Desenvolvimento do Cerrado I e II.

As Tabelas 5 e 6 apresentam os resultados do estudo realizado sobre as condições de desenvolvimento das principais pragas que atacam a soja nas regiões do Programa de Desenvolvimento do Cerrado I e II.

A Tabela 5 apresenta resumidamente as condições de desenvolvimento de 16 das principais espécies de pragas encontradas nos principais Estados da federação, que abrigam regiões sob Cerrados.

**TABELA 5 - Região e nível de ocorrência das principais pragas da soja nos cerrados.**

Ordem	Identificação		Local e nível de ocorrência				
	Espécie	DF	MG	GO	BA	MT	
Lepidoptera	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	3	3	3	2	2	
	<i>Pseudoplusia includens</i>	1	1	1	1	1	
	<i>Urbanus proteus</i>	2	2	2	2	2	
	<i>Hedylepta indicata</i>	3	3	3	3	3	
	<i>Epinotia aporema</i>	1	1	1	1	1	
Hemiptera	<i>Nezara viridula</i>	3	3	3	3	3	
	<i>Piezodorus guildinii</i>	3	3	3	3	3	
	<i>Euschistus heros</i>	3	3	3	3	4	
	<i>Edessa meditabunda</i>	2	2	2	2	3	
	<i>Thyanta perditor</i>	2	2	2	2	2	
	<i>Megalotomus pallescens</i>	3	3	3	3	2	
	<i>Diabrotica speciosa</i>	3	3	3	3	3	
Coleoptera	<i>Cerotoma arcuata</i>	3	3	3	2	3	
	<i>Maecolaspis</i> sp.	2	2	2	2	3	
	<i>Megascelis calcarifera</i>	-	?	-	-	2	
	<i>Chalepus</i> sp.	?	2	-	-	-	

Nível de ocorrência 1: irrisório, 2: pouco, 3: médio, 4: muito, 5: extremo  
? alta probabilidade de ocorrência

Na Ordem Lepidoptera, as lagartas alimentam-se de folhas. A *Anticarsia gemmatalis* ocupou elevado grau de importância em cada região e em 1990 apresentou uma grande infestação, ocorrendo numa área que se estendia a um raio de aproximadamente 200 km nos arredores de Brasília (Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais). Nessa época foram visitadas muitas lavouras onde nada foi colhido (Figura 5). A *Pseudoplusia includens* e a *Urbanus proteus* não causaram grandes danos nessas regiões. A *Hedylepta indicata* desenvolveu-se dentro da média. Os danos aumentam principalmente nas áreas que foram plantadas com atraso. Dentre as espécies que atacam o caule, destacou-se a *Epinotia aporema*, que ataca do centro das folhas à extremidade do caule. Essa espécie ocorreu frequentemente na região de Guarda Mor, no Estado de Minas Gerais, sendo que nas demais localidades não causou muitos prejuízos às lavouras.



**FIG. 5 - Danos causados pela lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* em campo de soja.**

Entre os Hemípteros, dependendo da fase de desenvolvimento (ninha ou adulto) das espécies de percevejos, são as sementes e as vagens que sofrem os danos. Entre as seis espécies de percevejos, três se evidenciaram mais abundantes: *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros*. O *N. viridula* manteve elevada densidade de propagação no Distrito Federal e nos Estados de Minas Gerais e Goiás, comparativamente com outros Estados. Surgiram em baixa densidade no oeste do Mato Grosso, mas não foram encontradas na parte setentrional do Estado. Nas áreas recém-cultivadas da região onde o *N. viridula* está distribuído, não havia ataque intenso, mas acredita-se que dentro de alguns anos a espécie poderá fazê-lo. O *P. guildinii* vem se desen-

volvendo dentro da média nessas regiões. O *E. heros* apresenta-se como espécie dominante no Estado do Mato Grosso. As demais espécies de percevejos vêm se propagando em quase todas as regiões, mas até o momento os danos não têm sido severos.

Dentre os Coleópteros, o desenvolvimento e os danos causados pela Ordem dos besouros têm se destacado três espécies (*C. arcuata*, *D. speciosa* e *Maecolaspis* sp.). A espécie dominante varia de região para região. No Estado do Mato Grosso, além dessas três espécies, há também o gênero *Megascelis*. Nos outros Estados não foi confirmado o desenvolvimento do gênero *Megascelis*, mas em 1992 no subúrbio da cidade de Sacramento, no Estado de Minas Gerais, foi coletado um inseto com grande semelhança que, acredita-se seja da mesma espécie. No momento está sendo providenciada a sua identificação.

No município de São Gotardo e em seus arredores foram coletados insetos da folha da soja, larva e crisálida de uma família desconhecida de besouro. Acredita-se que seja uma nova praga da soja, do gênero *Chalepus*, mas a sua ecologia é completamente desconhecida. Atualmente está se realizando a sua criação, estando em fase de confirmação a sua natureza nociva e em fase de solicitação de sua identificação.

A larva de Coleóptero encontrada, cujo alimento é a folha da planta, é conhecida como "inseto-que-cause-danos-à-raiz", mas nesse caso não houve danos nas raízes que tenham se destacados. Sobre sua ecologia, muitos pontos obscuros ainda existem pois ainda não foram objeto de estudos.

A Tabela 6 mostra os resultados dos estudos do grau de desenvolvimento das 14 principais espécies desenvolvidas nas grandes áreas de cultivo da soja. Verifica-se que existe uma tendência de ocorrência mais frequente de insetos nas áreas cultivadas há mais tempo. Contudo a correlação existente entre o número de anos de cultivo e o grau de desenvolvimento dos insetos ainda não está bem definida.

Do estudo realizado sobre as condições de desenvolvimento na região prevista para a atuação do Programa de Desenvolvimento do Cerrado III, obtiveram-se os resultados demonstrados na Tabela 7.

**TABELA 6 - Nível de ocorrência das principais pragas em grandes áreas de soja.**

Local	PADDF					Mundo Novo			Guarda Mor	
	Níveis de ocorrência nos anos da pesquisa*									
Estado	DF					MG			MG	
Ano do início do desenvolvimento	1976					1980			1988	
Nº de anos após o desenvolvimento	16					12			4	
	88	89	90	91	92	90	91	92	91	92
<b>Hemiptera</b>										
<i>Nezara viridula</i>	3	3	3	3	1	3	3	1	0	1
<i>Piezodorus guildinii</i> 3	3	3	3	1	3	3	1	2	2	
<i>Euschistus heros</i> 3	3	3	3	1	2	2	1	2	2	
<i>Edessa mediatubunda</i>	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1
<i>Acrosternum</i> sp.	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1
<i>Megalotomus pallescens</i>	3	3	3	2	1	3	2	1	1	1
<b>Lepidoptera</b>										
<i>Anticarsia gemmatilis</i>	2	2	4	2	1	3	1	1	1	1
<i>Pseudoplusia includens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Urbanus proteus</i>	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
<i>Hedylepta indicata</i>	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
<i>Epinotia aporema</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	4
<b>Coleoptera</b>										
<i>Cerotoma arcuata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
<i>Diabrotica speciosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
<i>Maecolaspis</i> sp.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

\* nível de ocorrência 0: sem ocorrência, 1: irrisório, 2: baixa, 3: média, 4: alta, 5: extrema

**TABELA 7 - Situação de ocorrência de pragas da soja nas regiões previstas para o PRODECER III.**

Estrutura atacada	Identificação	Ordem	Nível de dano**	
			TO*	MA
caule/folha	<i>Hedylepta indicata</i>	Lep	2	3-4
	<i>Cerotoma arcuata</i>	Col	2	2-4
	<i>Diabrotica speciosa</i>	Col	2-3	2-3
semente	<i>Nezara viridula</i>	Hem	?	?
	<i>Euschistus heros</i>	Hem	?	1
	<i>Acrosternum</i> sp.	Hem	?	1-2
	<i>Thyanta perditor</i>	Hem	?	2

\* TO: Tocantins, MA: Maranhão

\*\* nível de dano 1: irrisório, 2: baixo, 3: médio, 4: alto, 5: extremo

?: alta probabilidade de ocorrência

Nesse estudo, poucas foram as espécies presentes, bem como poucos foram os danos. O *N. viridula* não foi encontrado nessa região e a densidade de propagação das espécies tradicionais de percevejos também não foi muito elevada. Os danos mais frequentes foram os vestígios dos ataques provocados por espécies de besouros e o enrolamento das folhas causado pela *H. indicata* pertencente aos Lepidópteros.

### 3.2 Ecologia de desenvolvimento das espécies de percevejos no período do outono e inverno

#### 3.2.1 Condições de desenvolvimento dos percevejos no período do outono e inverno

A Tabela 8 demonstra os resultados do estudo realizado sobre as circunstâncias de desenvolvimento dos percevejos no período do outono e inverno, de 1990 a 1992.

**TABELA 8 - Situação da ocorrência de percevejos no campo.**

Espécie	Época(mês)	Forma de ocorrência	Nível de ocorrência	Acasalamento	Postura
<i>N. viridula</i>	5	A.L. <sup>1</sup>	médio	Φ <sup>2</sup>	Φ
	6	A.L.	médio	? <sup>3</sup>	Φ
	7	A.L.	médio	?	Φ
	8	A.L.	alto	?	Φ
	9	A.	médio	?	Φ
<i>P. guildinii</i>	5	A.L.	baixo	?	Φ
	6	A.L.	médio	?	Φ
	7	A.L.	baixo	Φ	Φ
	8	A.	baixo	?	?
	9	A.	baixo	?	Φ
<i>E. meditabunda</i>	5	A.L.	médio	Φ	Φ
	6	A.	médio	Φ	Φ
	7	A.	alto	?	Φ
	8	A.L.	alto	Φ	Φ
	9	A.	baixo	?	Φ
<i>Acrosternum sp.</i>	5	A.L.	baixo	?	Φ
	6	A.	baixo	?	Φ
	7	A.	baixo	?	Φ
	8	A.	baixo	?	?
	9	A.	baixo	?	Φ
<i>T. perditor</i>	5	A.L.	baixo	Φ	Φ
	6	A.L.	médio	Φ	Φ
	7	A.	alto	Φ	Φ
	8	A.	alto	?	Φ
	9	A.	médio	?	Φ
<i>M. pallescens</i>	5	A.	baixo	?	Φ
	6	A.	baixo	?	Φ
	7	A.	baixo	?	Φ
	8	A.	alto ( ♂ )	?	Φ
	9	A.	médio	?	Φ

<sup>1</sup>/ A: adulto, L: ninfa, <sup>2</sup> Φ: confirmado, <sup>3</sup> ? : não confirmado

As espécies mais importantes desenvolveram-se em culturas irrigadas, como a ervilha ou feijão, o trigo e o milho, mas aqui o estudo foi realizado dando ênfase a cultura de feijão. Conforme se vê na Tabela 8, três foram as espécies que mais se propagaram no período de outono e inverno: *N. viridula*, *E. meditabunda* e *T. perditor*, sendo que a densidade de propagação do *P. guildinii*, *Acrosternum* sp. e *M. pallescens* não foi elevada. No entanto, quanto ao *M. pallescens*, houve ano em que, no mês de agosto, foi coletada grande quantidade apenas de machos. Os insetos coletados que copularam foram o *N. viridula*, *E. meditabunda*, *P. guildinii* e *T. perditor*, sendo observada postura.

No outono, o *N. viridula* coloriu-se todo de um tom marrom avermelhado e o *E. meditabunda* começou a aparecer com a cor de hibernação, passando da cor verde para um marrom escuro, desaparecendo essa cor em setembro.

Em meados de setembro, foi possível coletar muitos ovos de *N. viridula*, *E. meditabunda*, *T. perditor*, *P. guildinii*, *Acrosternum* sp. e *M. pallescens* nas culturas irrigadas e em outubro tornam-se visíveis insetos adultos também em leguminosas na vegetação nativa.

### 3.2.2 Circunstâncias de crescimento do ovário no período do outono e inverno

Foi feito um estudo sobre as circunstâncias de crescimento do ovário através da coleta, criação e dissecação de ninfas e adultos de insetos de lavouras irrigadas. Os resultados estão indicados na Tabela 9.

No período de outono e inverno, em cada espécie, houveram alguns insetos que não desenvolveram o ovário, mas muitos outros estão aptos a pôr seus ovos, demonstrando que a atividade reprodutiva continua.

**TABELA 9 - Desenvolvimento do ovário no outono e no inverno.**

Espécie	Época de estudo (mês)	Nº de fêmeas	Nº de insetos de acordo com o nível de desenvolvimento do ovário		
			SD <sup>1/</sup>	ED <sup>2/</sup>	A <sup>3/</sup>
<i>N. viridula</i>	5	10	3	1	6
	6	20	18	2	0
	7	17	11	1	5
	8	9	2	2	5
<i>P. guildinii</i>	5	3	0	0	3
	6	4	2	2	0
	7	3	0	0	3
	8	1	1	0	0
<i>E. meditabunda</i>	5	7	2	0	5
	6	3	0	0	3
	7	10	4	3	3
	8	9	9	0	0
<i>Acrosternum</i> sp.	5	5	1	0	4
	6	2	2	0	0
	7	1	0	0	1
	8	1	0	0	1
<i>T. perditor</i>	5	2	0	0	2
	6	20	1	2	17
	8	7	1	0	6
<i>M. pallescens</i>	5	-	-	-	-
	6	-	-	-	-
	7	2	0	0	2
	8	1	0	0	1

<sup>1/</sup> sem desenvolvimento: sem qualquer desenvolvimento do ovário

<sup>2/</sup> em desenvolvimento: observa-se ligeira cor amarelada no ovário em desenvolvimento

<sup>3/</sup> adulto maduro: com ovos maduros no ovário

### 3.2.3 Resposta do *N. viridula* ao fotoperíodo

#### 3.2.3.1 Influência da fotoperiodicidade no aparecimento de insetos com cor de hibernação, no crescimento do ovário e na postura

Num ambiente com temperatura constante de 25°C e 14h de luz, utilizando-se os ovos postos por inseto adulto de criação contínua e alimentando as ninfas sob condições de dia longo (14L:10D) e dia curto (10L:14D), foi realizado um estudo sobre a postura e as circunstâncias de aparecimento da cor de hibernação. Os resultados constam na Tabela 10 e Figura 6.

Analisando a Tabela 10, verifica-se que a coloração individual de tom marrom avermelhado no *N. viridula* não aparece em dia longo, aparecendo somente em dia curto. Além disso, constatou-se que em dia longo houve postura, o que não ocorreu em dia curto. Em dia curto não houve qualquer crescimento de ovário mas em dia longo o ovário de muitos insetos atingiram o estágio de amadurecimento.

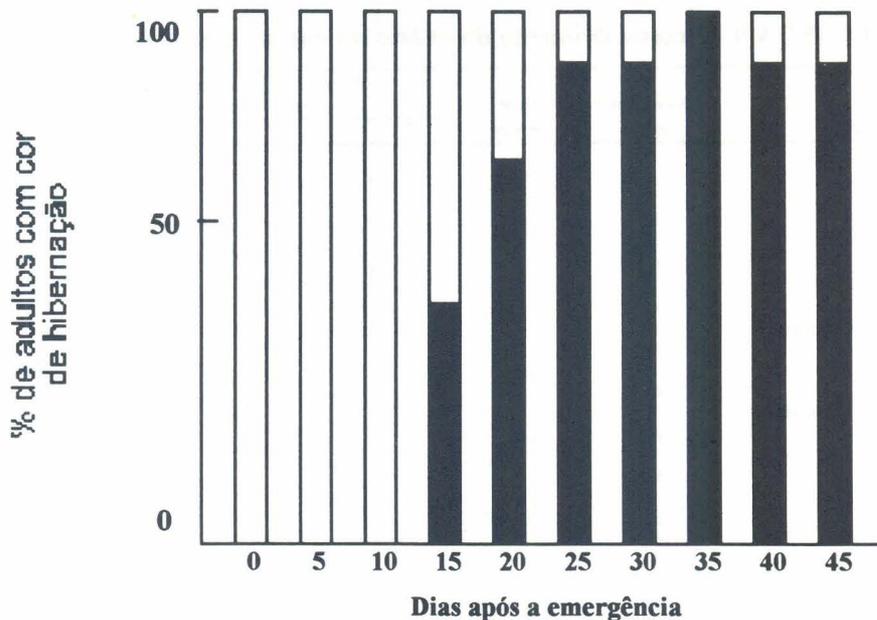


FIG. 6 - Ocorrência de cor de hibernação em *Euschistus heros* sob regime de dias curtos.

TABELA 10 - Influência do fotoperíodo na postura/desenvolvimento do ovário e no aparecimento da cor de passagem de inverno em *Nezara viridula*.

Fotoperíodo e temperatura	Nº total insetos	Nº de adultos emergidos	aparecimento da cor de passagem de inverno (%)	insetos em postura* (%)	Nível de desenvolvimento do ovário** (%)		
					S <sup>1</sup>	E <sup>2</sup>	A <sup>3</sup>
14L-10E/25°C	85	40 (21)	0	76.2	0	0	0
10L-14D/25°C	86	43 (18)	97.7	0	100	0	0

( ) Representa o nº e fêmeas

\* Levantamento feito após 40 dias da emergência do adulto

\*\* Os insetos mortos foram eliminados

<sup>1</sup> S = sem desenvolvimento

<sup>2</sup> E = em desenvolvimento

<sup>3</sup> A = adulto

A Figura 6 mostra a mudança de coloração do corpo do inseto adulto, cuja ninfa foi alimentada sob condições de dias curtos. É mostrado que a cor de hibernação começa a aparecer mais ou menos com 12 a 15 dias após o desenvolvimento das asas, aumentando até mais ou menos 35 dias e reaparecendo a coloração verde por volta do 40º dia.

### 3.2.3.2 Mudança de cor no inseto hibernante em condições de dia longo

Foi realizado um estudo sobre as circunstâncias de aparecimento da cor de hibernação e postura, sob condições de dia longo, dos insetos adultos coletados no campo em fins de abril. A Figura 7 apresenta os resultados obtidos.

Pela Figura 7 percebe-se que uma parte da coloração verde do inseto muda uma vez para um tom marrom avermelhado, voltando logo ao verde no verão. E esperando-se um curto período de tempo, começam a aparecer insetos que iniciam a postura de ovos.

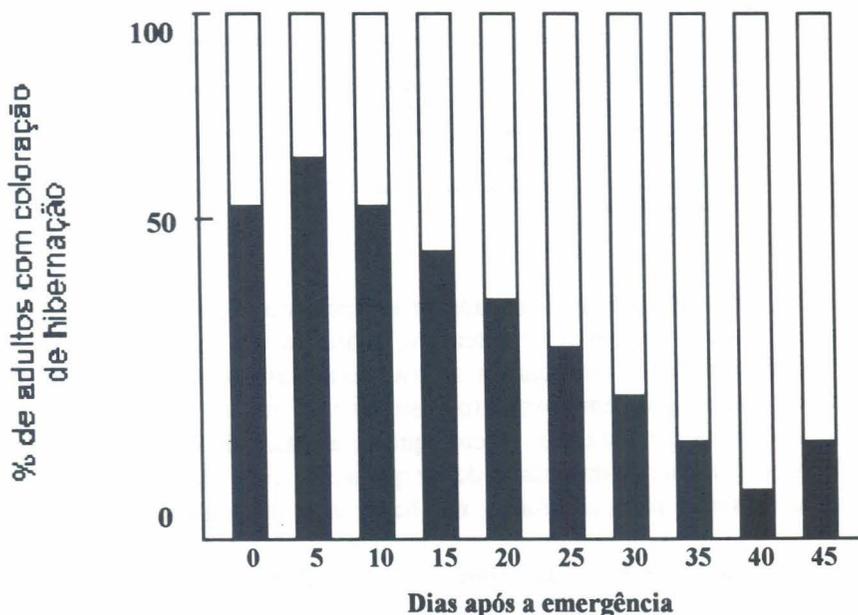


FIG. 7 - Mudança de coloração de adultos de *Euschistus heros* com hibernação.

### 3.2.4 Análise do habitat do *Euschistus heros*

#### 3.2.4.1 Ecologia da hibernação

##### (a) Circunstâncias de propagação em hibernáculo

A Tabela 11 mostra as condições reais do hibernáculo do *E. heros*.

O *E. heros* começa a se reunir em seu hibernáculo até meados de abril, aumentando gradualmente a quantidade de propagação.

**TABELA 11 - Situação de passagem de inverno do *Euschistus heros*.**

Época (mês)	Densidade	Habitat	Acasalamento	Observação
3	zero	—	—	insetos do campo em postura
4	em aumento	ervas/folhas caídas	ausente	não ovipositou
5	em aumento	ervas	ausente	inativo
6	estável	ervas	ausente	inativo
7	estável	ervas	ausente	inativo
8	estável	ervas	ausente	inativo
9	estável	ervas	ausente	alguma movimentação
10	estável	ervas	ausente	grande movimentação
11	estável	ervas	pouco	fase pré-saida
12	em redução	sobre as ervas	presente	mudança com vôo
1	em redução	sobre as ervas	presente	mudança com vôo
2	muito baixo	sobre as ervas	—	término da mudança com vôo
3	zero	—	—	—

Os meses 5 a 9 são na época de seca

Os insetos hibernantes descansam no meio do capim ou embaixo das folhas caídas até por volta de setembro, praticamente sem se movimentar. Em setembro/outubro começam a se transferir para o meio dos arbustos, com todo o seu vigor. Em novembro já se avistam insetos copulando. A partir de novembro aumentam os insetos que se afastam do hibernáculo, reduzindo gradualmente a densidade de propagação. Em fevereiro, a redução chega ao extremo, para, em março, não haver mais propagação.

##### (b) Período de início da cópula e postura do inseto hibernante

Em 1989 foi realizado um estudo sobre as condições de crescimento em período reprodutivo e sobre as circunstâncias de postura do inseto adulto coletado em região de denso crescimento de Capim Gordura (*Melinis minu-*

*tiflora*), submetido a condições naturais e dia longo sob 25°C e alimentado com vagem de soja madura e sementes desidratadas.

As circunstâncias de copulação indicadas na Tabela 12 onde se observa que a cópula inicia-se logo após a coleta, havendo também muitos percevejos que copulam tardiamente. Além disso, verifica-se que praticamente não há diferença entre os tratamentos em que foram dadas vagens e os que foram dadas sementes desidratadas como alimento.

**TABELA 12 - Época de acasalamento dos adultos de *Euschistus heros* que passaram o inverno(1989)**

Ambiente de criação	Dieta	Época da colheita	Acasalamento			
			n° exemplares	1° dia	último dia	média* (dias)
14L-10E e 25°C	vagem	3/Out	12	2/Out	11/Nov	59.4 ± 7.7
	semente	3/Out	11	20/Out	29/Nov	63.3 ± 10.6
	semente	24/Out	17	28/Out	12/Dez	70.0 ± 14.3
	semente	14/Nov	14	17/Nov	29/Nov	84.0 ± 4.0
	semente	13/Dez	6	19/Dez	17/Jan	93.4 ± 10.8
natural	vagem	3/Out	11	18/Out	10/Dez	66.7 ± 20.7
	semente	3/Out	18	12/Out	29/Nov	43.8 ± 19.9
	semente	24/Out	22	26/Out	23/Nov	65.0 ± 6.7
	semente	14/Nov	20	16/Nov	9/Dez	87.3 ± 8.6
	semente	13/Dez	7	18/Dez	5/Jan	86.7 ± 6.6

\*O dias médios para o acasalamento foram contados a partir de 31/08

A seguir, a Tabela 13 apresenta as circunstâncias do início da postura, período e quantidade de postura.

**TABELA 13 - Situação de postura e época de postura dos adultos de *Euschistus heros* que passaram o inverno(1989)**

Ambiente de criação	Dieta	Época da colheita	N° insetos em postura	Início da postura				
				1° dia	Último dia	média* (dias)	Período da postura (dias)	N° de postura (1)
14L-10E e 25°C	vagem	3/Out	8	28/Out	28/Nov	78.3 ± 11.1	--	--
	sementes	3/Out	5	5/Dez	11/Dez	99.4 ± 2.1	--	--
	sementes	24/Out	15	6/Nov	26/Dez	90.7 ± 21.9	33.9	120.9
	sementes	14/Nov	10	2/Dez	27/Jan	116.5 ± 17.0	16.3	49.4
	sementes	13/Dez	8	8/Jan	12/Fev	120.1 ± 14.8	22.1	59.0
natural	vagem	3/Out	5	7/Nov	4/Dez	75.7 ± 12.3	--	--
	sementes	3/Out	13	26/Out	3/Dez	70.9 ± 10.6	18.4	96.6
	sementes	4/Out	19	7/Nov	26/Jan	92.2 ± 24.8	28.8	108.2
	sementes	14/Nov	16	25/Nov	22/Dez	98.3 ± 7.3	40.0	127.9
	sementes	13/Dez	5	10/Jan	24/Jan	108.4 ± 7.3	24.2	116.2

\* Os dias médios para o início da postura foram contados a partir de 31/08.

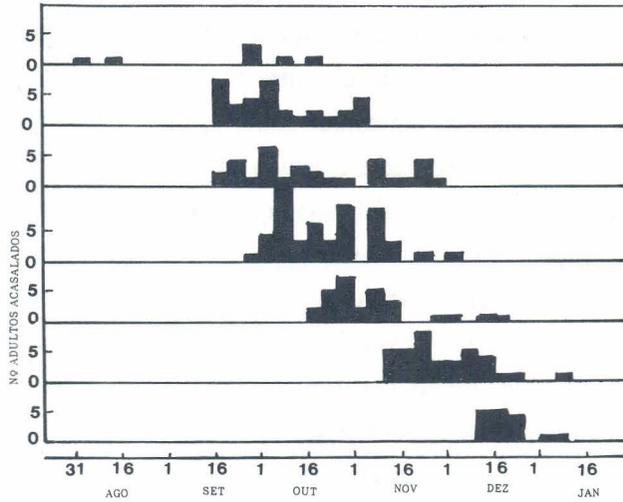
Dentre os insetos que copularam, houve alguns que não puseram ovos, mas o início da postura variou. A partir de outubro a iniciaram os mais precoces, e a partir de janeiro os mais tardios. O período médio para o início da postura foi de 80 a 120 dias, a contar de 30 de agosto. O período de início da postura, sob condições naturais e de dia longo, indicou uma tendência de atraso em função da demora na época da coleta. Os tratamentos vagem de soja e semente desidratada dadas como alimento não exerceram influência sobre o período necessário ao início de postura. De maio a dezembro de 1990, foram coletados insetos hibernantes com intervalo de um mês, e, a uma temperatura de 25°C sob condições tanto natural como de dia longo. Foi feito um estudo sobre as circunstâncias de cópula e postura, dando-lhes como alimento semente desidratada. Os resultados desse estudo estão apresentados na Tabela 14 e nas Figuras 8.1 e 8.2

**TABELA 14 - Época de acasalamento e postura do *Euschistus heros* que passara o inverno de 1990.**

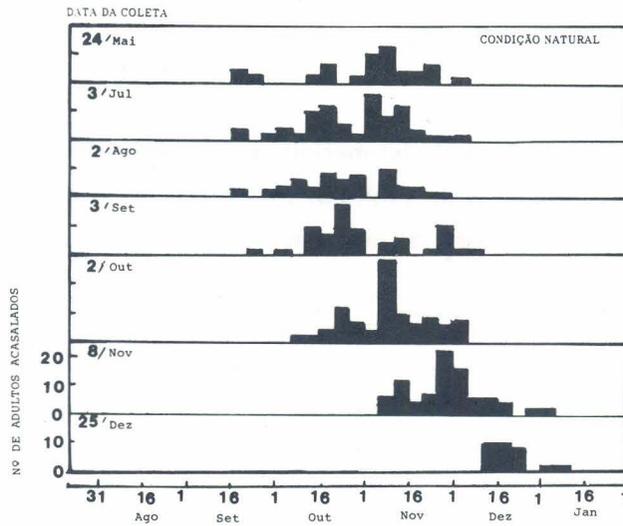
Condição de criação	Época da coleta	Acasalamento				Postura		Acasalamento período de postura
		Nº de insetos	1º dia	último dia	Período P.A.*	Nº insetos	Período P.A.*	
14L-10D e 25°C	24/Mai	7	7/Ago	19/Out	19.9 (20/Set)	5	40.3	13.8
	3/Jul	33	19/Set	1/Nov	35.9 (6/Out)	21	56.1	17.1
	2/Ago	32	20/Set	28/Dez	49.4 (19/Out)	17	68.5	19.1
	3/Set	51	27/Set	3/Dez	52.2 (22/Out)	29	74.1	22.2
	2/Out	28	16/Out	17/Dez	57.9 (28/Out)	18	77.4	19.5
natural	8/Nov	36	13/Nov	7/Jan	89.1 (28/Nov)	24	111.0	21.9
	5/Dez	16	10/Dez	7/Jan	110.1 (19/Jan)	7	121.2	11.1
	24/Mai	27	18/Set	3/Dez	61.4 (31/Out)	15	74.9	15.7
	3/Jul	44	19/Set	1/Nov	60.3 (30/Out)	31	72.8	12.5
	2/Ago	31	17/Set	26/Nov	55.2 (25/Out)	17	66.6	11.4
	3/Set	41	25/Set	28/Dez	60.4 (30/Out)	22	72.0	15.7
	2/Out	48	11/Out	3/Dez	69.3 (8/Nov)	21	87.6	19.0
	8/Nov	44	9/Nov	1/Jan	88.9 (28/Nov)	14	105.8	18.9
	5/Dez	29	10/Dez	11/Jan	109.3 (18/Dez)	15	124.9	15.6

\* O período anterior ao acasalamento e postura, contados a partir de 31/08

Analisando a Tabela 14, verifica-se que a cópula teve início, nos insetos mais precoces, em meados de setembro, e nos mais tardios, entre dezembro e janeiro. Percebe-se que, na média, houve diferença quando submetidos a condições naturais e quando submetidos a 25°C em condições de dia longo, sendo mais rápidos nesta última, e que a demora ocorreu em função do atraso na época da coleta. O período decorrido entre a cópula e a postura, tanto sob condições naturais como em condições de dia longo a 25°C praticamente não apresentou alteração, sendo de aproximadamente 15 dias.



**FIG. 8.1 -** Relação entre a data da coleta e o acasalamento sob condições de 25°C-14h em adultos de *Euschistus heros* em hibernação.



**FIG. 8.2 -** Relação entre a data da coleta e acasalamento de adultos de *Euschistus heros* sob condições naturais.

Analisando as Figuras 8.1 e 8.2, que mostram a mudança da postura, não se distingue diferença de tendência entre dia longo e condições naturais.

Em 1991, foi realizado um estudo sobre as circunstâncias de cópula e postura de inseto adulto hibernante coletado em 10/07 (I) e 15/07 (II), submetidos a uma temperatura de 25°C sob condições de dia longo e curto, e a 30°C sob condições naturais, alimentando-os com sementes desidratadas. Os resultados desse estudo estão indicados na Tabela 15 e na Figura 9.

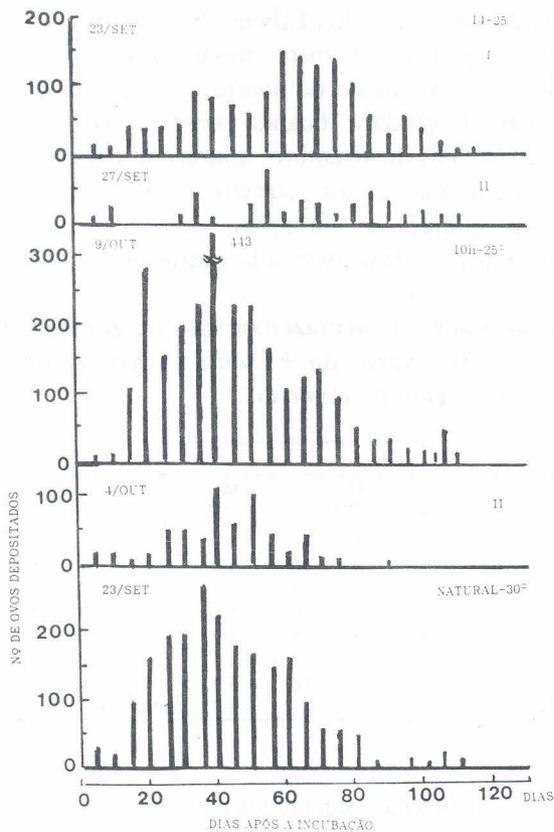
Observando a Tabela 15, verifica-se que há uma tendência do período pré-cópula ser um pouco mais curto quando submetido a dia longo do que quando submetido a dia curto, mas essa diferença não é muito nítida. A 30°C nota-se que tende a encurtar ligeiramente. Não se observa tendência fixa na quantidade de dias que se passa entre a cópula e a postura.

Analisando as circunstâncias de postura da Figura 9, verifica-se que o desenvolvimento dos insetos a 30°C e o com dia curto são ligeiramente mais rápidos do que o com dia longo. Entre 30°C e o comportamento com dia curto quase não houve diferença.

**TABELA 15 - Influência do fotoperíodo e da temperatura na quebra da diapausa do adulto de *Euschistus heros* da diapausa após a passagem do inverno(1991).**

Ambiente de criação	Bloco	Nº de fêmeas	Acasalamento		Postura			Acasalamento período pré-postura
			Nº	Período ant.*	Nº	Período ant.*	Nº postura por fêmea	
14L-10E	I	55	20	43.5 (14/Set)	12	56.2	54.8	12.7
e 25°C	II	60	21	53.8 (24/Out)	7	75.9	29.4	22.1
10L-14E	I	93	36	69.9 (10/Out)	23	84.5	77.4	14.6
e 25°C	II	104	25	54.0 (24/Out)	14	69.2	48.8	15.2
nat.-30°C	I	59	30	32.2 ( 2/Out)	22	44.8	93.4	12.6

\* O período do anterior ao acasalamento e postura, contados a partir de 31/08



**FIG. 9 - Relação entre deposição de ovos e dias após incubação.**

**(c) Circunstâncias de acúmulo de gordura e desenvolvimento do ovário dos insetos hibernantes**

Foi realizado um estudo sobre as circunstâncias de desenvolvimento do ovário e de acúmulo de gordura, através da dissecação de inseto adulto hibernante coletado em hibernáculo do campo.

Os resultados desse estudo (Tabela 16), mostram que em abril, no período do outono, o organismo do inseto modifica-se para as condições de acúmulo de gordura e crescimento de ovário, mas em maio/agosto há armazenamento suficiente de gordura, ficando somente insetos sem crescimento de ovário. Entrando no mês de setembro, aparecem insetos com pouco acúmulo de gordura e surgem aqueles com crescimento de ovário avançado. A partir de novembro são grandes as variações, havendo mistura dos insetos com crescimento de ovário em fase avançada e atrasada.

**TABELA 16 - Situação de armazenamento de gordura e desenvolvimento do ovário do *Euschistus heros* coletado do local de passagem de inverno.**

Época (mês)	Nº de insetos	Gordura						Desenvolvimento do ovário					
		I	II	III	IV	V	Índice	I	II	III	IV	V	Índice
4	22	5	7	2	1	7	3.0	15	4	1	1	1	1.6
5	11	0	0	0	0	11	5.0	11	0	0	0	0	1.0
6	20	0	0	0	0	20	5.0	20	0	0	0	0	1.0
7	20	0	0	0	0	20	5.0	20	0	0	0	0	1.0
8	20	0	0	0	0	20	5.0	20	0	0	0	0	1.0
9	20	0	0	2	3	15	4.7	9	7	3	1	0	1.8
10	22	1	4	9	5	3	3.2	15	6	1	0	0	1.4
11	40	6	8	8	8	10	3.2	20	13	4	2	1	1.8
1	35	5	11	11	7	1	2.7	16	9	9	1	0	

#### 3.2.4.2 Desenvolvimento nas vegetações nativas

O desenvolvimento do inseto no Siratro, leguminosa nativa, foi estudado de 1990 a 1992. Na primavera, em outubro, alguns poucos foram vistos, e no verão muito raramente eram avistados. O mesmo ocorreu no inverno.

#### 3.2.4.3 Desenvolvimento em culturas no campo

##### (a) Desenvolvimento em soja no campo

A soja de ciclo longo semeada entre fins de outubro e início de novembro começa a florescer em janeiro, época em que os insetos voam para a plantação. Durante o estágio de formação das vagens sugam o líquido da mesma e passam uma a duas gerações na lavoura, até meados de abril, imediatamente antes da queda de suas folhas. Os insetos coletados na soja ime-

diatamente antes da migração, em março, apresentam úmero formato de verão e de inverno. Ambos os formatos, ao serem alimentados, logo põem ovos, continuando a postura por longo período em ambiente de laboratório. Em meados de abril é possível coletar insetos da soja imediatamente antes da queda das folhas.

### (b) Desenvolvimento nas culturas irrigadas

No inverno, raramente coletam-se insetos de plantios de feijão ou ervilha irrigados mas, dentre os coletados, há os que têm crescimento de ovário.

#### 3.2.4.4 Postura e mudança no estado do inseto em função do fotoperíodo

Os resultados do estudo realizado sobre as mudanças do úmero do *E. heros* adulto, cuja ninfa foi alimentada sob condições de dia curto e dia longo, bem como sob condições naturais, estão apresentados na Tabela 17.

**TABELA 17 - Variação do úmero do *Euschistus heros* de acordo com a condição de fotoperíodo.**

Condição de fotoperíodo e temperatura	Época do teste	Nº de insetos observados	Forma do úmero		
			Verão	Intermediário	Inverno
14h -25°C	I	9	9	0	0
	II	24	24	0	0
	III	10	10	0	0
10h -25°C	I	21	0	0	21
	II	32	0	0	32
natural	IV	7	3	0	4
	V	58	0	0	58
	VI	40	0	0	40

Época do teste (Época de emergência)

I: 13 a 18 de novembro

II: 13 a 20 de abril

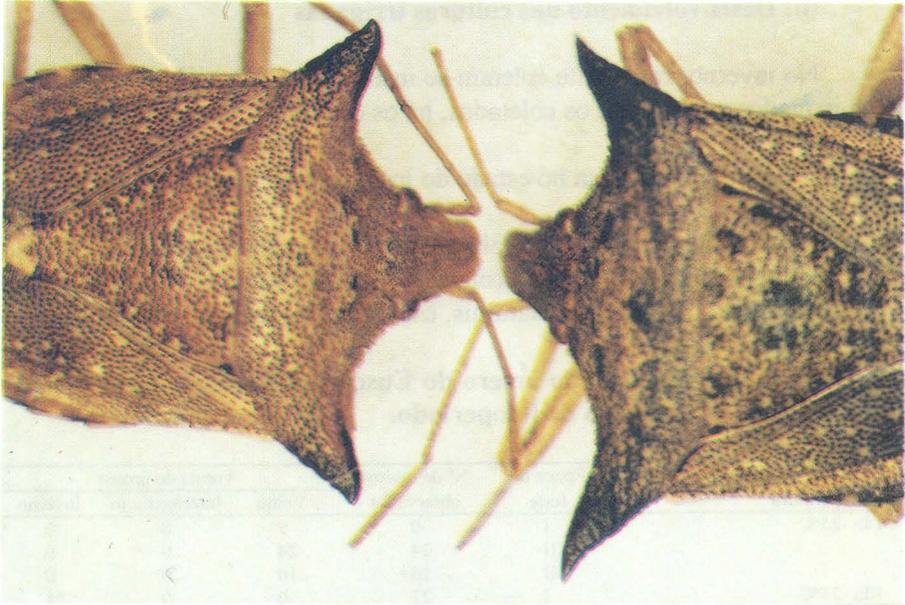
III: 17 a 22 de junho

IV: 25 de novembro a 5 de dezembro

V: 4 a 9 de maio

VI: 7 a 14 de maio

Analisando a Tabela 17, verifica-se que, alimentando a ninfa sob condições de dia curto, aparecem insetos com formato de inverno, que possuem úmero de ângulo obtuso. Mas se a ninfa é submetida a condições de dia longo, a totalidade dos insetos tornam-se do formato de verão, que possuem úmero de ângulo agudo. E as ninfas que se alimentam sob condições naturais, no verão surgem formatos de verão e de inverno, e no inverno, apenas formato de inverno (Figura 10).



**FIG. 10 - Duas formas de adultos de *Euschistus heros*. Forma de verão a direita e forma de inverno a esquerda.**

A seguir, na Tabela 18, está apresentada a relação entre a postura e a extensão do dia. Percebe-se que em dia curto não ocorre postura, mas em dia longo sim. A postura inicia-se dez dias após o momento em que o inseto cria asas.

**TABELA 18 - Influência do fotoperíodo na postura do *Euschistus heros*.**

Fotoperíodo e temperatura	Nº de insetos	Nº de insetos em postura	Nº de posturas
14L-10E/25°C	I    ♀:2 ♂:2	2	57
	II    ♀:3 ♂:1	3	159
10L-14E/25°C	I    ♀:4 ♂:5	0	0
	II    ♀:3 ♂:4	0	0
natural/30°C	III   ♀:2 ♂:1	2	100
	IV    ♀:2 ♂:3	2	60
	V     ♀:3 ♂:2	3	162

Época de emergência dos adultos

III: 24-28/Novembro; IV: 25-30/Novembro; V: 27/Nov-5/Dezembro

### 3.3 Registro de duas espécies de besouros (*Coleoptera: Chlysomelidae*)

Tendo em vista que não foi feito registro sobre as características quanto à forma, ecologia, danos e sobre os prejuízos na soja causados por duas espécies de pragas que acredita-se sejam novas, serão descritas suas linhas gerais.

#### 3.3.1 *Megascelis calcarifera*

**DISTRIBUIÇÃO:** Estados do Mato Grosso e Minas Gerais (Sacramento)

**FORMA:** O inseto adulto mede de 4.5 a 6.0 mm, é todo de cor marrom- violeta escuro e possui um forte brilho metálico. A cabeça é pequena e um pouco escura. O tórax é fino e longo com 1 mm de largura. O tórax e a asa superior são da mesma cor. O olho composto é de coloração marrom escura, sendo um pouco sobressaltado. A antena é marrom escura. A asa superior é provida de pontilhados. As pernas são amarelo escuras, engrossando no fêmur das pernas traseiras. As formas da larva e da crisálida não são bem conhecidas.

**ECOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO/DANOS:** O inseto adulto se alimenta da folha da soja. O relato sobre o ataque da raiz pela larva foi feito por Kobayashi e Cosenza (1987).

### 3.3.2 *Chalepus* sp.

**DISTRIBUIÇÃO:** Estado de Minas Gerais (São Gotardo, Presidente Olegário) e Distrito Federal.

**FORMA:** O inseto adulto mede aproximadamente 10 mm de comprimento. É de cor predominante preta, e com a bainha da asa próxima ao tórax, de coloração amarelo escuro, até a parte da ponta da asa, preta. A cabeça é preta, a antena é curta e preta, o olho composto é preto. O tórax é preto, tendo dos dois lados do corpo pintas amarelo-escuras entre as linhas centrais, mas é grande a variação de cor do tórax. Na ponta da asa crescem espirinhos (Figura 11).



**FIG. 11 - Adulto de *Chalepus* sp.**

**ECOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO/DANOS:** Em março de 1992 foi coletada uma larva que digeria folhas de soja em São Gotardo-MG. O inseto foi criado artificialmente até a formação das asas. Na cidade de Presidente Olegário-MG foi coletado inseto adulto com rede entomológica. O inseto alado foi alimentado com folha de soja, e até fins de maio não foi observada cópula ou postura. Os danos causados à soja lembram o ataque da mosca minadora de folhas (Figura 11). Até o momento, os danos à soja restringem-se aos vistos na região mencionada, mas em abril de 1992, no Distrito Federal, foi coletado grande número de insetos adultos parecidos com a referida espécie, quando digeriam o capim *Brachiara decumbens*. Acredita-se que sejam de espécies diferentes, uma vez que a coletada no Distrito Federal não come folhas de soja. A pupa possuía grande quantidade de parasitas mas a espécie não foi confirmada (Figura 12).



**FIG. 12 - Pupa de *Chalepus* sp.**

## 4 Discussão

### 4.1 Desenvolvimento e distribuição das pragas que atacam a soja

As diferentes pragas que atacam a soja no mundo inteiro ultrapassam o número de 2.500 (Kogan e Ternipseed, 1988), no Brasil foram registradas 70 espécies (Masariol et alli, 1979 e 80, Corseuil et alli, 1974). Na região do cerrado foram registradas apenas 17 espécies (Kishino, 1981), mas com o avanço dos estudos um maior número de diferentes espécies que atacam a soja deverá ser identificado doravante, bem como deverá tornar-se clara a sua distribuição.

Analisando as espécies encontradas na região do Programa de Desenvolvimento do Cerrado I e II, verifica-se que a grande maioria assemelha-se às encontradas nos Estados do sul do Brasil, isto é, poucas são as espécies desenvolvidas com características tipicamente do cerrado. As lavouras de soja na região do Programa de Desenvolvimento do Cerrado estão em áreas não cultivadas anteriormente. A existência de propriedades com vastas áreas (20.000 a 30.000 ha) cultivadas com soja, muitas vezes, separadas por áreas de pastagens, faz supor que as pragas se transferem de hospedeiros das vegetações nativas para a soja. Embora ainda não tenha sido possível elucidar o mecanismo dessa troca de hospedeiros, o desenvolvimento de métodos ecológicos de prevenção contra o ataque de pragas nas novas áreas cultivadas, permitirão que estudos neste âmbito sejam iniciados brevemente.

As plantações de soja na região do cerrado, vêm-se expandindo rapidamente no sentido leste-oeste e avançando simultaneamente para as regiões do norte, de baixa latitude. Há grande possibilidade das principais espécies de pragas atacarem a soja nas novas regiões a serem exploradas de maneira análoga as ocorrências observadas nas áreas já desenvolvidas, a exemplo do que foi observadas nas espécies encontradas nos Estados da Bahia, Mato Grosso e região prevista para o PRODECER III. Por outro lado, levando-se em conta as condições climáticas ou a diferença de latitude, é possível que as espécies dominantes ou sua ecologia difiram consideravelmente.

A *Anticarsia gemmatalis*, lepidóptero que ataca as folhas desenvolveu-se de maneira rápida nos Cerrados numa vasta extensão de soja em 1990. Esta espécie foi alvo de vigilância constante no continente norte-americano para se evitar seu aparecimento súbito (Ellson, 1942). Na América do Sul, entretanto, parece que os registros de seu desenvolvimento, bem como a ex-

## ECOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO/DANOS: Em março de

plicação de sua ecologia, não progrediram muito, Não foi possível se explicar, a luz dos conhecimentos atuais, a origem ou o mecanismo do surto verificado em 1990 na região de Bonfinópolis de Minas-MG que atacou uma extensão de 200 km em linha reta. Muitas lavouras tiveram prejuízos de quase 100% com as folhagem das plantações totalmente comida pelos insetos. Com relação a essa espécie, se faz necessário desenvolver, principalmente, uma forma de previsão de ataque. Quanto às duas espécies de Lepidópteros mundialmente importantes que atacam as vagens, (*Etiella zinckenella* e *Heliothis zea*), ambas não constituíram problema na região do cerrado, o que para a cultura da soja na região é algo extremamente positivo. Contudo, a *E. zinckenella* é conhecida no Estado de Pernambuco como a praga do feijão (Ramalho et alli, 1977), fato que torna necessário o acompanhamento da espécie para verificar se entre os hospedeiros alternativos, a soja é uma opção.

Dos percevejos que atacam a soja na região do cerrado, Kishino (1981) levantou oito espécies, sendo que as seis principais são da família Pentatomidae: *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Acrosternum* sp., *Edessa meditabunda* e *Thyanta perditor*, e uma da família Alydidae: *Megalotomus pallescens*, totalizando sete espécies. A exceção do *N. viridula*, todas as outras propagam-se amplamente em todo o Brasil. O percevejo possui natureza polífaga e existem várias espécies que trocam de hospedeiro dentro do seu habitat, trazendo muitos problemas à agricultura. Nas regiões onde se distribue o *N. viridula*, mesmo as áreas isoladas cultivadas, tendem desenvolver essa espécie dentro de poucos anos. Não foi possível esclarecer se esse fenômeno ocorre em função de sobrevôo migratório a curta distância a partir das áreas onde a espécie já se desenvolveu, ou se ocorre pela troca de hospedeiro, de plantas nativas onde já se alimentava para a soja. Além disso, no Estado do Mato Grosso, atualmente a espécie dominante é a *E. heros*, mas como já iniciou a invasão de *N. viridula*, é grande a possibilidade de mudança da espécie dominante.

Espécies de Coleópteros (besouros) também desenvolveram-se e houve locais onde foram constatados fortes danos causados pela ingestão da área foliar em função de algumas das três principais espécies desses insetos, principalmente no Estado do Mato Grosso.

## 4.2 Ecologia de Desenvolvimento dos Percevejos

Quanto à ecologia de desenvolvimento dos percevejos que atacam a soja, muitos pontos são ignorados. Principalmente no tocante à ecologia no inverno, quase nada é conhecido e não é claro o seu habitat. Assim, para esclarecer sobre o habitat desses percevejos foi realizado, primeiramente, estudo sobre as condições reais de desenvolvimento no outono e inverno, e sobre o desenvolvimento do ovário no inverno. Além disso, quanto à *E. heros*, na qual se observou forma característica de hibernação, estudou-se um pouco mais profundamente o assunto.

### - Habitat do principal percevejo (*Nezara viridula*):

O aparecimento de *N. viridula* no Japão, zona temperada, o qual no inverno adquire cor de hibernação marrom avermelhada foi relatado por Kiritani e Hokyo (1970). No Brasil, zona tropical, tal espécie também foi vista com a mesma cor. Levando-se em consideração que os insetos com cor de hibernação aparecem sob condições de dia curto, não aparecendo em dia longo, e a partir da constatação de que submetendo-se o inseto hibernante, que já adquiriu a cor de hibernação, sob condições de dia longo ele retoma sua cor anterior (Tabela 10, Figura 6), acredita-se que tal fenômeno ocorra em função da mudança sazonal do comprimento do dia. Harris et al. (1984) também relataram sobre a mudança de coloração do *N. viridula* em função do comprimento do dia, e Kotaki e Yagi (1977) reportaram sobre a *Plautia stali*, que apresenta alteração de cor sob condições de dia curto, retornando à cor anterior quando submetida a dia longo. O fato de que a *N. viridula* não ovoposita sob condições de dia curto (Tabela 10), levou Kiritani (1963) a afirmar que nessa espécie a pausa reprodutiva ocorre em função da mudança sazonal, com base no relato feito por Ali (1977) afirmando que a diapausa da *N. viridula* com relação à reprodução ocorre em função do comprimento do dia, é possível supor ser grande a probabilidade de ocorrer a pausa reprodutiva também nas regiões tropicais. Na espécie *E. meditabunda* também apareceram indivíduos com cor de hibernação, onde a parte verde colore-se de um tom marrom escuro, mas o mecanismo desse aparecimento não está esclarecido. No período de junho a agosto, quando não havia lavouras de soja sob sequeiro, os principais percevejos manifestaram-se em culturas irrigadas, e haviam espécies com ovário maduro, bem como espécies que ovipositavam. A principal espécie que pôs ovos foi a *T. perditor*. Cujo desen-

volvimento na soja do período de inverno foi pequeno. Ocorreu frequentemente no trigo e feijão irrigados, culturas sucessoras da soja, cultivadas de março a agosto. Esse fato, induz supor que tal espécie tenha um mecanismo de desenvolvimento diferente das outras seis espécies de percevejos. Em outubro, na primavera, é perceptível o desenvolvimento de cada tipo de percevejo em plantas leguminosas nativas, mas na soja a densidade de propagação é extremamente baixa, vindo a elevar-se entre os meses de janeiro e fevereiro, período que coincide com o estadio de formação de vagens e se estende até março/abril, quando ocorre a queda das folhas. Embora as informações sobre a origem da chegada dos percevejos pelo ar no período de formação da vagem da soja sejam muito importantes com relação à prevenção, mas não foi possível esclarecer o fenômeno. Essas informações, devem ser precedidas da caracterização do seu habitat. Também não se conseguiu esclarecer o destino dos percevejos que se reproduzem em grande quantidade na soja e desaparecem juntamente com a queda das folhas da lavoura, exceto o *E. heros*.

#### **- Habitat do *E. heros*:**

Na região do Distrito Federal, descobriu-se que o *E. heros* vive na lavoura da soja durante o período entre a formação da vagem e a queda das folhas, mas quando se aproxima a época da colheita da soja, os insetos voam as áreas de denso crescimento de Capim Gordura, onde permanecem no inverno em estado de diapausa reprodutiva (Tabelas 11 e 16). A situação de hibernação ficou esclarecida somente para o *E. heros*. Os insetos que ficam sob as folhas caídas no solo ou nos capins rasteiros, quando se aproxima a época de mudança, transferem-se para o meio do capim Gordura. Às vezes encontram-se insetos copulando sobre o capim denso. Acredita-se que a maioria copula após o vôo migratório e iniciam a postura 10 a 20 dias após. Em janeiro, praticamente não se avistam insetos no hibernáculo. Considerando que é extremamente raro se encontrar insetos na vegetação nativa ou nas culturas de inverno, pode-se concluir que eles passam apenas uma a duas gerações no verão e que o período de diapausa é bem mais longo que o período de atividade. Dentre os insetos coletados em culturas de inverno, a maioria possuía ovários maduros, sendo possível também existirem linhagens sem diapausa.

### - Natureza fisiológica do *E. heros*:

O úmero de todos os insetos coletados no hibernáculo (inverno) tinham, ângulo obtuso, os insetos do verão possuíam ângulo agudo e os coletados em março possuíam ambas as formas. Assim, classificou-se em formato de verão os insetos coletados no verão que possuíam úmero agudo, e em formato de inverno os coletados no hibernáculo cujo úmero tinha ângulo obtuso (Figura 10). A partir do fato de que a forma do úmero varia conforme a duração do dia (Tabela 18), pode-se supor que a mudança do úmero do inseto no campo varia de acordo com a mudança sazonal do comprimento do dia. Os insetos com formato de verão e de inverno coletados nos campos em fins de março puseram ovos por um longo período, sob duração de dia natural, enquanto os insetos coletados pouco tempo mais tarde, no início de abril, dos hibernáculos, não puseram ovos em dia de comprimento normal, o que leva a crer que foi provocada uma pausa no seu metabolismo. Dissecando esses insetos, verificou-se a existência de alguns insetos cujo ovário estava em fase não desenvolvida até insetos com ovário em fase de desenvolvimento. No entanto, o ovário dos insetos coletados de maio a agosto não era desenvolvido, donde se infere que a pausa é reversível. Shiga e Moriya (1989) observaram as circunstâncias de crescimento do ovário e de acúmulo de gordura em *Plautia stali*, o mesmo fez Solbreek (1972) em *Lygaeus equestris*, obtendo os mesmos resultados em relação ao *E. heros*.

Para se obter esclarecimentos sobre a diapausa e a época de seu término foi realizada, durante 3 anos, uma experiência utilizando-se insetos hibernantes. Os resultados dessa experiência indicam que o inseto começa a despertar vagarosamente do descanso em novembro, mas os fatores que levam ao término do descanso não ficaram esclarecidos. Experimentalmente a postura dos insetos hibernantes inicia-se 10 a 20 dias após a cópula (Tabelas 14 e 15), mas no campo a soja desse período encontra-se em época de desenvolvimento das plantas, sendo difícil ser objeto de postura. Imagina-se que a postura no campo seja em outras plantas que não a soja, não tendo sido possível, contudo, identificá-las. Submetendo a ninfa a condições de dia curto, não se verifica postura, sendo que sob condições de dia longo a postura é iniciada (Tabela 19). A partir desse fato, supõe-se que o aparecimento de insetos em diapausa, que começa em abril, ocorra tendo como momento oportuno o decréscimo do comprimento do dia no outono. A partir do fato de que o inseto coletado em março põe ovos e que o coletado em abril não o fazem, imagina-se que o limite do comprimento do dia das causas da diapau-

sa seja de aproximadamente 12 horas. Com relação a diapausa dos percevejos nos campos de zona temperada, conforme se vê nas pesquisas de Hodek (1983) e nas informações de Ito (1988), Numata e Hidaka (1984), o comprimento do dia em muitos percevejos é levantado como causa da ocorrência da diapausa ou do seu término, mas é interessante o fato da diapausa dos percevejos nos campos de zona tropical ser ocasionada em função do comprimento do dia.

A alteração do úmero do percevejo em função da estação do ano ou da fotoperiodicidade foi reportada por McPherson (1974) e Yanagi (1980). Constatou-se no *E. heros* que houve mudança do úmero em função da estação do ano. Ficou esclarecido que essa mudança na forma do úmero é causada pelo comprimento do dia (Tabela 18).

Com base nas informações obtidas presume-se o habitat do *E. heros* seja da forma a seguir: o momento que levanta vôo não está claro, mas percebendo o comprimento do dia, ou a chuva, ou ainda a mudança para estação úmida, o inseto que se transferiu para a soja, saído diretamente do hibernáculo ou tenha passado antes por vegetações nativas, passa uma a duas gerações na soja. Ao chegar por volta de março, quando o dia começa a encurtar, é provocada a diapausa, interrompida a postura, e o inseto transfere-se para o hibernáculo onde passa um longo período. Acredita-se ser grande a possibilidade de passar uma geração nas plantas nativas antes de voar para a soja.

#### 4.3 Ecologia de desenvolvimento das espécies de Coleópteros

É sabido que grande parte das espécies de Coleópteros adultos da cultura de soja atacam a folha e que suas larvas atacam a raiz. Na região do cerrado também os danos às folhas causados pelos besouros são motivo de preocupação. Já foram relatados casos em que o ataque foi tão violento que as folhas foram todas comidas, obrigando nova semeadura da cultura. Das espécies de besouros que atacam a soja na região do cerrado, destacam-se principalmente três: *Diabrotica speciosa*, *Cerotoma arcuata* e *Maecolaspis* sp., sendo que a espécie dominante difere conforme a região. O ataque dos besouros começa no início do crescimento da soja e estende-se até a época da queda das folhas, mas é o ataque no início do crescimento que afeta substancialmente a produção. Acredita-se que no caso dos besouros, também, os insetos estavam hospedados em plantas nativas e que, com o surgimento da cultura da soja, passaram a fazer desta seu hospedeiro. Os insetos adultos,

qualquer que seja sua espécie, também são de natureza polífaga, hospedando-se muitas vezes em plantas leguminosas ou não. As larvas vivem no meio da terra e são conhecidos os danos provocados às raízes das culturas. A análise desses danos, entretanto, não tem progredido e ainda existem muitos pontos sobre sua ecologia que continuam obscuros.

Das duas espécies que foram registradas como novas pragas, a *M. calcarifera* era considerada existente apenas no Estado do Mato Grosso, mas entre o material coletado no Estado de Minas Gerais foi descoberta espécimens que acredita-se sejam da mesma espécie. A confirmação da espécie está sendo feita, mas supõe-se que a esfera de distribuição seja bastante extensa, sendo grande a possibilidade de tornar-se uma das principais pragas da soja em várias regiões.

Com relação a larva que atacava as folhas de soja no Estado de Minas Gerais, presume-se que seja um Coleóptero pertencente ao gênero *Chalepus*. O *Chalepus signaticollis* foi registrado no México e América Central como minador de folhas de repolho e espécies de feijão (King e Saunder, 1984), mas não se sabe se são da mesma espécie. Embora seja praticamente desconhecida a sua ecologia, presume-se que se trata de uma espécie recentemente transferida de hospedeiro, oriundo de vegetação nativa e migrando para a soja. No Distrito Federal, de abril a maio, haviam insetos parecidos com essa espécie devorando capim. Não se sabe se essa espécie irá se tornar uma praga da soja, mas faz-se necessária sua definição, juntamente com a elucidação sobre sua ecologia.

## 5 Agradecimentos

Na realização desta pesquisa, contamos com a colaboração de vários funcionários do CPAC, como o apoio da pesquisadora Dra. Maria Alice S. Oliveira e dos Srs. Antonio H. Barbosa, Jânio F. Silva e Epaminondas de S. Vasconcelos. A todos, expressamos nossos profundos agradecimentos.

## 6 Referências Bibliográficas

- ALI, M., EWIESO. Photoperiodic and temperature effects on rate of development and diapause in the green stink bug, *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae). **Z. ang. Entomol.** v 84, p.256-264, 1977.
- CORSEUIL, E.; CRUZ, F. Z.; MEYER, L. M. C. **Insetos nocivos á soja no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, UFRGS. Faculdade de Agronomia. 1974. 36p.
- ELLSON, L.O. Notes on the biology and control of the helvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis*. **La. Agric. Exp. Sta.** Louisiana Agricultural Experiment Station, n. 35, p.17-22, 1942.
- HARRIS, V. E.; TODD, J. W.; MULLINIX, B. G. Color change as indicator of adult diapause in wild-type and reard south green stink bug, *Nezara viridula*. **Journal Agriculral Entomology.** v 1, n. 1, p.82-91, 1984.
- HODEK, I. Role of environmental factors and endogeneous mechanisms in insects diapauseing as adults. In: BROWN, V.K.; HODEK, I., eds. **Diapause and life cycle strategies in insects.** The Hague: Dr. Junk, 1983. p.9-33.
- ITO, K. Diapause termination in *Cletus punctiger* Dall (Heteroptera: Coreidae) in the field. **Japan Journal of Applied Entomology and Zoology** v. 32, p.63-69, 1988.
- KING, A.B.S.; SAUNDER, J. L. **The invertebrate pests of annual food crops in Central America.** London. Oversea Den. Adomini. 1984. 166p.
- KIRITANI, K.; HOKYO, N. **Ecological studies on the population of the Southern Green Stinkbug, *Nezara viridula* (L.).** Tokyo, [s.n.], 1970. 255p.
- KIRITANI, K. The change reproductive system of the southern green stinkbug, *Nezara viridula*, and its application to forecasting of seasonal history. **Japan Journal of Applied Entomology and Zoology** v. 7, p.327-337, 1963.
- KISHINO, K. Studies on the soybean attacking stink bug in the cerrados. Report of research cooperation project JICA Tokyo, 1981.
- KOBAYASHI, T.; COSENZA, G.W. **Studies of the integrated control of soybean stink bug in the cerrados.** Report of research cooperation

- project (5) JICA. Tokyo p.307-376. 1987.
- KOGAN, M.; TERNIPSEED, S.G. Ecology and management of soybean arthropods. *Ann. Rev. Entomol.* v. 32, p.507-38, 1987.
- KOTAKI, T.; YAGI, S. Relationship between diapause development and coloration change in Brown-Winged Green Bug, *Plautia stali* Scott (*Heteroptera: Pentatomidae*) *Japan Journal of Applied Entomology and Zoology* v. 31, n. 4, p.285-290, 1987.
- McPHERSON, J.E. Photoperiod effects in a southern illinois population of the *Euschistus tristigmus* complex (*Hemiptera: Pentatomidae*). *Annals Entomological Society of America*. v. 67, n. 6, p.943-952, 1974.
- MASSARIOL, A.A.; RAMIRO, Z.A.; CALCAGNOL, G. Insetos observados na cultura da soja no estado de São Paulo. *O Biológico* v. 45, p.83-88, 1979.
- NUMATA, H.; HIDAKA, T. Photoperiodic control of adult diapause in the bean bug, *Riptortus clavatus* Thunberg (*Heteroptera: Coreidae*). *Appl. Ent. Zool.* v. 19, p.356-360, 1984.
- RAMALHO, F.S.; MACHADO, R.C.R.; ALBUQUERQUE, M.M. Estudo da relação entre dureza da vagem e resistência a *Etiella zinckenella* Treitschke 1832, em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. v. 6, n. 2, p.238-242, 1977.
- SHIGA, M.; MORIYA, S. Temporal and spatial differences in the conditions of the internal organs of adults of the Brown Winged Greenbug, *Plautia stali* Scott (*Heteroptera: Pentatomidae*). *Bull.Fruit Tree Res. Sta. Ser. A*, v. 16, p.113-168, 1989.
- SOLBREAK, C. Sexual cycle, and changes in feeding activity and fat body size in relation to migration in *Lygaeus equestris* (L) Het. Lygaeidae. *Entomol. Scand*, v. 3, n. 4, p.267-274, 1972.
- YANAGI, T. Studies on the ecological differentiation and diapause of the white-spotted spined bug *Eysarcoris parvus* Uhler (*Hemiptera: Pentatomidae*). *Bull. Agric. Exp. Sta. Nagano*, v. 6, p.42-55, 1980.