

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**OCORRÊNCIA E DINÂMICA POPULACIONAL DE INSETOS-PRAGAS E  
PREDADORES ASSOCIADOS ÀS CULTURAS DE NABO  
FORRAGEIRO E MILHO EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO, EM  
CHAPADÃO DO SUL, MS**

**Isa Marcela da Silva Braga**  
Engenheira Agrônoma

**Jaboticabal - São Paulo - Brasil**

**2013**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**OCORRÊNCIA E DINÂMICA POPULACIONAL DE INSETOS-PRAGAS E  
PREDADORES ASSOCIADOS ÀS CULTURAS DE NABO  
FORRAGEIRO E MILHO EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO, EM  
CHAPADÃO DO SUL, MS**

**Isa Marcela da Silva Braga**

**Orientador:** Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli

**Coorientador:** Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- UNESP Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola)

**Jaboticabal - São Paulo - Brasil**

**Outubro de 2013**

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**ISA MARCELA DA SILVA BRAGA** - Nasceu em 13 de dezembro de 1984, na cidade de São José do Rio Preto, SP. Formou-se em Engenharia Agrônoma (2010) na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Câmpus de Cassilândia, MS. Durante a graduação trabalhou na área de Produção Vegetal, sob supervisão do Prof. Dr. Wilson Itamar Maruyama. Em agosto de 2011, ingressou no mestrado do programa de Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, sendo bolsista CAPES, no Laboratório de Controle Biológico e Manejo Integrado de Pragas, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli.

“Deus escreve certo por linhas tortas.”

(Autor desconhecido)

À minha mãe Lucinéia Aparecida Furlini Braga, ao meu pai Dario da Silva Braga Neto e a minha avó Delminda Rodriguês Braga por todo o amor e carinho.

**DEDICO**

Aos familiares e amigos que me incentivaram em mais uma etapa.

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais esse aprendizado e sua incontestável providência em minha vida.

À minha família, pelo apoio incansável que recebi durante toda essa jornada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli, por toda a amizade, conhecimentos passados e pelo exemplo de profissionalismo.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Junior, por ter aceito me coorientar no final desta etapa, pelo olhar amigo sempre estampado no rosto nos momentos de dificuldades, pelo conhecimento passado e exemplo de profissionalismo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola da FCAV/UNESP, por todo o conhecimento adquirido nesse tempo.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, em especial à Lígia, pela imprescindível ajuda nas questões burocráticas e pela generosa amizade e ao Diego Felisbino Fraga, pela grande amizade e auxílio no laboratório com a elaboração do presente trabalho.

Ao Daniel Reuter, proprietário da fazenda Campo Bom, pela hospitalidade e confiança depositada em mim. Agradeço aos funcionários da fazenda “Júlio Thiago Nogueira, Adriano Gonzaga (Pecuária) e ao Reginaldo Vieira”, pela ajuda durante as avaliações e as minhas estadias na fazenda.

Aos amigos do Laboratório de Controle Biológico e Manejo Integrado de Pragas Diego Fraga, Diego Olympio, Oniel Jeremias, Leandro Aparecido, Fabrício Valente, João Rafael, Jacob Crosariol, Fernando Jurca. Daniela Viana e Letícia Serpa, por todas as conversas, risadas e sobretudo pelos momentos felizes que compartilhamos.

As amigas da República, Fabrícia Filqueira, Mariana Rondelli, e Thatiana Motheo.

Aos amigos da Global Consultoria Agrícola de Chapadão do Sul, Elias Almeida e Emerson Almeida, pelo incentivo e apoio no mestrado.

## SUMÁRIO

	Página
<b>RESUMO</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1.Importância das culturas de cobertura em sistemas de cultivo sucessivo.....	3
2.2.A cultura do nabo forrageiro: características gerais.....	5
2.3. A cultura do milho: características gerais.....	6
2.4.Principais grupos de pragas em sistema de sucessão de culturas.....	8
2.4.1. Pragmas desfolhadoras.....	8
2.4.1.1. <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	8
2.4.1.2. <i>Chrysodeixis includens</i> .....	10
2.4.2. Pragmas sugadoras de seiva.....	11
2.4.2.1. <i>Dichelops</i> spp.....	11
2.4.2.2. <i>Piezodorus guildinii</i> .....	12
2.4.2.3. <i>Nezara viridula</i> .....	13
2.4.2.4. <i>Euschistus heros</i> .....	14
2.4.3. Grupo das pragmas secundárias e de insetos predadores.....	15
2.4.3.1. <i>Rhopalosiphum maidis</i> .....	15
2.4.3.2. <i>Hippodamia convergens</i> .....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Levantamento Populacional.....	20
3.2 Grupo das pragmas desfolhadoras.....	21
3.3. Grupo de insetos sugadores.....	21
3.4. Grupo dos insetos secundários e predadores.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1. Dinâmica populacional das pragmas desfolhadoras.....	22
4.2. Dinâmica populacional de percevejos.....	27
4.3. Dinâmica populacional de Afídeos e de Coccinelídeos.....	30
5. CONCLUSÕES.....	33
6. REFERÊNCIAS.....	34

## OCORRÊNCIA E DINÂMICA POPULACIONAL DE INSETOS-PRAGAS E PREDADORES ASSOCIADOS ÀS CULTURAS DE NABO FORRAGEIRO E MILHO EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO, EM CHAPADÃO DO SUL, MS

**RESUMO** – O conhecimento da dinâmica populacional de insetos e inimigos-naturais em grandes áreas de cultivos é fundamental para a implementação de um programa de Manejo Integrado de Pragas. A ocorrência de populações destes insetos em altas densidades populacionais no início de cultivo de grandes culturas deve-se principalmente à sua manutenção na área em outras plantas hospedeiras ou plantas invasoras, que servem como abrigo e fonte de alimentação, permitindo que os mesmos se estabeleçam e permaneçam na área na cultura subsequente, formando o fenômeno chamado de “Ponte Verde”. O presente trabalho teve como objetivos avaliar a ocorrência de espécies de insetos-pragas e inimigos naturais na cultura do nabo forrageiro, semeada como cultura de cobertura de solo e na cultura do milho em sucessão, em um sistema de plantio direto. O experimento foi instalado em Chapadão do Sul, MS, no ano agrícola de 2012/2013, sendo semeado nabo forrageiro na estressafra e milho na safra verão. As avaliações foram realizadas semanalmente, em 10 pontos, amostrando-se cinco plantas por ponto, totalizando 50 plantas por semana em ambas as culturas. Em razão da dinâmica dos insetos nas duas culturas estudadas no presente trabalho, os mesmos foram agrupados de acordo com o seu modo de alimentação ou ataque e relevância para cada uma, sendo assim, agrupados em: grupo das pragas desfolhadoras, grupo de insetos sugadores, grupo de insetos secundários e grupo de insetos predadores nas duas culturas. Os resultados evidenciaram que a cultura do nabo forrageiro é um importante hospedeiro de pragas primárias e secundárias que ocorrem em outras culturas, de modo que a sua colheita ou incorporação como adubação verde ao solo, deve ser realizada com antecedência ao plantio de milho ou soja em rotação de cultura, para não formar uma “Ponte Verde.”

**Palavras-chave:** *Raphanus sativus*, *Zea mays*, pentatomídeos, *Spodoptera* spp., pulgões, coccinelídeos.



**OCCURRENCE AND POPULATION DYNAMICS OF SPECIES OF INSECTS AND PREDATORS ASSOCIATED CROPS IN SUMMER AND WINTER DURING A SYSTEM OF DIRECT PLANTATION IN, CHAPADÃO DO SUL, MS**

**ABSTRACT** – The knowledge of the population dynamics of insects and natural enemies - in large areas of crops is critical to the implementation of a program of Integrated Pest Management. The occurrence of populations of these insects at high population densities in early cultivation of major crops is mainly due to its maintenance in the area on other host plants or weeds that serve as shelter and power supply, allowing them to settle and remain in the area in subsequent culture, forming the phenomenon called " Green Bridge". This study aimed to evaluate the occurrence of species of insect pests and natural enemies in the culture of turnip sown as cover crop and soil in corn in succession, in a no-till system. The experiment was installed in Chapadão Sul, MS, in the agricultural year 2012/2013, and sowed turnip in offseason and summer maize crop. Evaluations were performed weekly in 10 points, sampling up to five plants per point, totaling 50 plants per week in both culture. Given the dynamics of insects in the two cultures studied in this work, they were grouped according to their feeding mode or attack and relevant to each, so grouped as: group of defoliating pests, group of sucking insects, group of insects and secondary group of predatory insects in the two cultures. The results showed that the culture of the turnip is an important host of primary and secondary pests that occur in other culture, so that your harvest or incorporation as green manure to the soil, should be performed prior to planting corn or soybean crop rotation, not to form a "Green Bridge."

**keywords:** *Raphanus sativus*, *Zea mays*, pentatomids, *Spodoptera* spp., aphids, coccinellids.

## 1. INTRODUÇÃO

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg.), é originário do Sul da Europa e está entre as mais antigas espécies utilizadas para a produção de óleo vegetal (VALLE, 2009). Da família Cruciferae, é uma planta anual, alógama, herbácea, ereta, amplamente ramificada, com crescimento inicial rápido, onde a emergência das plantas promove a cobertura de 70% do solo no período de 60 dias (DERPSCH; CALEGARI, 1992).

Sua produtividade média é de 3.000 kg.ha<sup>-1</sup> de massa seca da parte aérea, sendo que a espécie tem sido empregada no Brasil como material para adubação verde de inverno, e planta de cobertura em sistemas de cultivo como o plantio direto e o cultivo mínimo (CRUSCIOL et al., 2005). Uma das culturas utilizadas em sucessão ao nabo forrageiro (cultura de cobertura) é o milho *Zea mays* (L.) (SILVA et al., 2006), sendo este um dos principais cereais produzidos no Brasil, com uma área cultivada de aproximadamente 16 milhões de hectares (CONAB, 2013).

A sucessão de culturas tem gerado sérios problemas ao sistema produtivo devido à migração de pragas entre culturas plantadas próximas, ou logo a seguir em sistema de plantio direto, estando entre as principais pragas as lagartas e percevejos, observando-se um aumento anual das infestações (BUSOLI et al., 2011).

É possível observar que na cultura do milho a infestação de percevejos da espécie *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) tem aumentado significativamente em sistemas de plantio direto e sucessivo de milho-soja ou soja-milho, sendo que, essa praga utiliza a palhada como local de abrigo, sobrevivência e multiplicação (BIANCO, 2005).

A lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), destaca-se como um dos insetos-pragas mais importantes da cultura do milho, cujos danos estendem-se por todos os estádios de desenvolvimento da planta, principalmente após a formação do cartucho, onde o inseto se aloja (CRUZ; TURPIN, 1982; CRUZ, 1995; FIGUEIREDO et al., 1999). Outra praga que ocorre na cultura do milho é o percevejo *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Heteroptera: Coreidae), um inseto polífono, encontrado por quase toda a América, sendo

encontrado em diversas plantas cultivadas, tais como frutíferas, gramíneas, e leguminosas, acarretando prejuízos principalmente em milho, sorgo e laranja (DURIGAN et al., 2004).

Em relação à cultura do nabo forrageiro, algumas pesquisas foram desenvolvidas, relatando no geral alta infestação de pulgões da espécie *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae), lagartas do gênero *Spodoptera* e do grupo Plusinae, percevejos Pentatomidae, e a presença de predadores, como larvas de sirfídeos e coccinélídeos (DIAS et al., 2012). De acordo com Cruz (2004), o manejo integrado de pragas torna-se um fator fundamental na redução das perdas de produção na cultura, levando em consideração, além dos aspectos econômicos, também os ambientais.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivos avaliar a ocorrência de espécies de insetos-pragas e inimigos naturais na cultura do nabo forrageiro no inverno e a seguir na cultura do milho, em um sistema de plantio direto com rotação de cultura em Chapadão do Sul (MS), no período de entressafra e safra do ano agrícola de 2012/2013.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A importância das culturas de cobertura em sistemas de cultivo sucessivo**

Segundo Rossato (2004) quando ocorre um intervalo entre duas culturas superior a 30-40 dias, uma cultura de cobertura temporária do solo deve ser semeada, para fazer com que o nitrato e outros elementos móveis sejam incorporados nas plantas e que estas, ao serem decompostas, liberem nitrogênio para a próxima cultura. Isto é importante tanto depois da cultura da soja, como após a cultura do milho, uma vez que a decomposição das folhas de milho é rápida e há liberação de nitrogênio. Para o autor, é fundamental a utilização de culturas de rápido crescimento, produção significativa de matéria seca e recicladora de nutrientes como, por exemplo, o nabo forrageiro.

A palha na superfície do solo se torna reserva de nutrientes, cuja disponibilização pode ser rápida e intensa, conforme Rosolem et al. (2003), ou lenta e gradual, conforme Pauletti (1999), dependendo de circunstâncias como a interação entre as espécies utilizadas. O manejo da fitomassa (época de semeadura e de corte), umidade (regime de chuvas), aeração, temperatura, atividade macro e microbiológica do solo e composição química da palha vão determinar o tempo de permanência dos resíduos sobre o solo (OLIVEIRA et al., 2002).

De acordo com Rossini et al. (2013), o principal desafio para a implantação e manutenção do sistema plantio direto é a formação da palhada, por causa da alta velocidade de decomposição e baixa produção de fitomassa na entressafra. Desta forma são implantadas culturas de cobertura, cujo objetivo é obter material vegetal que possa ser responsável pela formação da palhada e adubação verde.

A palha deixada por culturas de cobertura sobre a superfície do solo, somada aos resíduos das culturas comerciais, permite a criação de um ambiente favorável ao crescimento vegetal, contribuindo tanto para a estabilização da produção como para a recuperação ou manutenção das características e propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, fazendo com que a sua qualidade seja aprimorada (ALVARENGA et al., 2006). O que é confirmado por Crusciol et al. (2005), para

quem “A palhada das plantas de cobertura, mantida sobre o solo no plantio direto, representa uma reserva de nutrientes para cultivos subsequentes”.

Entretanto é preciso observar qual a espécie utilizada para a formação da palhada e o manejo adotado nestas plantas de cobertura, pois, de acordo com Rossini et al. (2013), existem fatores que podem influenciar durante a semeadura e condução da lavoura.

Nesse sentido, Calegari (2001) informa que o desempenho das plantas de cobertura do solo e seus efeitos nas culturas comerciais devem ser validados em cada local em função das condições do solo, clima e situação socioeconômica do produtor. Além disso, aspectos relativos à rusticidade, manejo e produção de sementes também são considerados importantes e devem ter destaque na seleção de espécies de plantas de cobertura do solo (WOLSCHICK, 2000).

A necessidade de no Sistema de Plantio Direto haver cobertura de solo constante e ciclagem eficiente de nutrientes levou a utilizar-se a consorciação das culturas obtendo deste modo um equilíbrio na liberação dos elementos acumulados nos resíduos adicionados, utilizando-se gramíneas para cobertura de solo e leguminosas para fornecimento de nutrientes em curto prazo (ROSSATO, 2004).

Para Alvarenga et al. (2006), o sistema de plantio direto ficará mais estabilizado quando o sistema de rotação adotado possibilitar a manutenção da camada de palha sobre o solo por longo tempo, alcançando, assim, todos os benefícios dessa prática.

Deve ser levado em conta, ainda, o potencial das plantas de cobertura em serem hospedeiras de pragas e de doenças, alternando-as de modo que a cultura subsequente não sofra prejuízos, e se beneficie das características favoráveis da cultura anterior (ALVARENGA et al., 2006).

É possível selecionar e alterar a sequência das espécies de plantas de cobertura para que se obtenha um menor nível de incidência de pragas e doenças. A cultura da soja, semeada após aveia-preta, é menos afetada por *Rhizoctonia solani* e *Sclerotinia sclerotiorum*, sendo que o trigo é menos afetado por moléstias radiculares, como a podridão comum das raízes e o mal-do-pé. Além disso, contribui para a redução da população de nematoides na cultura da soja. Outro exemplo é a

cultura do feijoeiro, que produzido sobre palha de braquiária é menos afetado pelo mofo branco e rhizoctonia (ALVARENGA et al., 2006).

## **2.2. A cultura do nabo forrageiro: características gerais**

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg.), da família Cruciferae, é uma planta anual, alógama, herbácea, ereta, muito ramificada, podendo atingir de 100 a 180 cm de altura (DERPSCH; CALEGARI, 1992). Calegari (2001) informa que a planta se caracteriza pelo crescimento inicial extremamente rápido, sendo que 60 dias após a emergência promove a cobertura de 70% do solo.

O nabo forrageiro é originário do Sul da Europa e está entre as mais antigas espécies utilizadas para a produção de óleo, cultivado principalmente na Ásia Oriental (CALEGARI, 1992).

Tem apresentado produtividade média de 3.000 kg.ha<sup>-1</sup> de massa seca da parte aérea, e, mesmo em áreas sem adubação, esse valor pode oscilar entre 2.000 e 6.000 kg.ha<sup>-1</sup> de massa seca no estágio de floração (DERPSCH; CALEGARI, 1992).

A raiz das plantas de nabo forrageiro é pivotante, podendo atingir 2 metros de profundidade. As folhas são alternadas entre 12 cm e 15 cm de comprimento, com longo terminal. As flores ocorrem nos terminais do caule, geralmente apresentam coloração branca, às vezes roxas ou brancas com matizes roxos ou lilases. Os pequenos grãos arredondados e marrons são protegidos por vagens alongadas, denominadas síliquas (CRUSCIOL et al., 2005)

Seu florescimento ocorre aos 80 dias após o plantio, atingindo sua plenitude aos 120 dias. Devido ao seu rápido crescimento, compete com as ervas daninhas invasoras desde o início, quando apresenta os primeiros brotos, o que contribui com a diminuição dos gastos com herbicidas ou capinas e também com a implantação da cultura seguinte. Até o momento, não foram observados danos que possam ser considerados significativos à cultura, no entanto, a presença de pragas em sistemas de cultivo sucessivo pode modificar este fato (CRUSCIOL et al., 2005).

### 2.3. A cultura do milho: características gerais

O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo por fornecer produtos que são bastante utilizados na alimentação humana, animal e em matérias-primas para a indústria (OLIVEIRA et al., 1996).

Nicolai et al. (2007) enfatiza que a cultura do milho destaca-se no cenário estratégico mundial como uma das matérias primas a ser explorada a fim de se alcançar a sustentabilidade almejada para as condições futuras e também que é uma das principais atividades produtivas no Brasil.

De acordo com Cruz et al. (2009) o milho é uma planta da família Poacea e da espécie *Zea mays* L., sendo que, comumente, o termo se refere à sua semente, um cereal de altas qualidades nutritivas. O milho se caracteriza por se destinar tanto para o consumo humano como por ser empregado para alimentação de animais (DUARTE et al., 2006).

Acredita-se que seja uma planta de origem americana, cultivada desde o período pré-colombiano e desconhecida pela maioria dos europeus até a chegada destes à América. Há indicações que a cultura do milho tenha começado onde hoje se localizam o México e a América Central há milhares de anos. Seu nome, de origem indígena caribenha, significa “sustento da vida”. Alimentação básica de várias civilizações, era plantada por índios americanos em montes, usando um sistema complexo que variava a espécie plantada de acordo com o seu uso, método depois substituído por plantações de uma única espécie (CRUZ et al., 2009).

A partir do século XVI, com as grandes navegações e o início do processo de colonização da América, a cultura do milho se expandiu para outras partes do mundo, sendo hoje cultivado e consumido em todos os continentes. No Brasil, o cultivo do milho já existia antes da chegada dos europeus. A chegada dos portugueses fez com que aumentasse consumo do cereal e surgissem novos produtos à base de milho, que foram incorporados aos hábitos alimentares dos brasileiros (CRUZ et al., 2009).

Segundo Duarte et al. (2006), há uma grande diversidade no cultivo do milho no Brasil, encontrando-se desde a agricultura tipicamente de subsistência, até lavouras do mais alto nível tecnológico, alcançando altos índices de produtividade.

De acordo com Cruz (2013), a produtividade do milho é consequência do maior uso do plantio direto; da correção e fertilização adequada do solo; da fixação biológica de nitrogênio; da utilização de fertilizantes foliares; do manejo integrado de plantas invasoras, doenças e pragas e; da adoção de sementes Geneticamente Modificadas (OGMs).

Ainda para Cruz (2013) a ocorrência de doenças, plantas daninhas, insetos-pragas, juntos ou individualmente, podem afetar significativamente o potencial produtivo da cultura do milho. O autor, nesse contexto, destaca os insetos-pragas, sendo possível encontrar em determinada região ou ano agrícola, pragas que podem reduzir o número ideal de plantas, por danificar e matar a semente logo após o plantio ou a plântula antes ou após a emergência. Pode ocorrer também, devido às espécies de insetos e da época de ataque, que a planta não morra, mas sim ocorra uma redução parcial de sua capacidade de produção. Entretanto, como podem ocorrer ataques de mais de uma espécie, o somatório das perdas pode atingir valores significativos, chegando a comprometer a rentabilidade.

A cultura do milho é atacada durante todo o desenvolvimento das plantas, sendo que, inicialmente, ocorrem pragas que atacam as sementes, raízes e plantas. Dentre estas se destacam *Scaptocoris castanea* (percevejo-castanho), *Conoderus scalaris* (larva-aramé), *Astylus variegatus* (larva-angorá) e *Diabrotica speciosa* (larva-alfinete) (VIANA et al., 2006). O ataque destes insetos é caracterizado pela redução do número de plantas na área cultivada e do potencial produtivo da lavoura, pois possuem hábito subterrâneo ou superficiais e quase sempre passam despercebidos pelo agricultor, dificultando o emprego de medidas para o seu controle (CRUZ et al., 1997).

Ainda na fase inicial de desenvolvimento das plantas, podem ser encontrados insetos sugadores (percevejos e cigarrinhas) e lagartas desfolhadoras (*Spodoptera* spp., *Diatraea saccharalis* e *Agrotis ipsilon*) (VIANA et al., 2006).

Cruz (2013) argumenta que os danos causados pelas pragas entre as fases vegetativa e reprodutiva do milho podem variar de acordo com o estágio fenológico da planta; com as condições edafoclimáticas; com o sistemas de cultivo, e com fatores bióticos localizados. As principais pragas dessa fase são lagarta-do-cartucho,



curuquerê-dos-capinzais, broca da cana-de-açúcar, pulgão-do-milho e a lagarta da espiga (VIANA et al., 2006).

Como alternativa para o manejo destas pragas na cultura, a adoção de práticas adequadas de manejo auxiliam na busca por alta rentabilidade da cultura. Alguns destes sistemas estão em crescente nível de adoção, tais como a rotação de culturas, o plantio de híbridos com diferentes características agronômicas, mas principalmente, as melhorias das condições físicas e químicas do solo, onde o plantio direto tem papel fundamental (PEIXOTO, 2013).

## **2.4. Principais grupos de pragas em sistema de sucessão de culturas**

### **2.4.1. Pragas desfolhadoras**

#### **2.4.1.1. *Spodoptera frugiperda***

Segundo King; Saunders (1984) *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) corresponde a um dos grupos de insetos-pragas mais importantes das plantas cultivadas, tais como o algodoeiro, milho, soja, feijoeiro, tomateiro, sorgo, hortaliças, frutíferas, causando sérios danos e prejuízos significativos.

O gênero *Spodoptera* é composto por trinta espécies de distribuição cosmopolita, encontradas com maior frequência em locais de clima mais quente. Apresenta distribuição principalmente tropical e subtropical, mas algumas espécies que ocorrem nos dois hemisférios aparecem também em regiões temperadas (POMARI, 2013).

A espécie *S. frugiperda* é considerada uma praga importante para a cultura, popularmente conhecida como lagarta-do-cartucho, sendo uma praga polífaga, registrada em mais de 50 espécies de plantas, distribuídas em mais de 20 famílias botânicas (CRUZ; FIGUEIREDO, 1994).

Os ovos são colocados em massas, em camadas sobrepostas e recobertas por uma fina e longa camada de escamas colocada pela fêmea no momento da oviposição (POMARI, 2013). O número de posturas por fêmea é de no máximo

treze, e um único indivíduo pode depositar até oito posturas em um só dia. A fase de ovo tem duração de 3 dias a 25°C (CRUZ; FIGUEIREDO, 1994).

Lagartas recém-eclodidas de *S. frugiperda* tem cor verde clara com setas pretas e cabeça preta. A coloração da lagarta desenvolvida varia de esverdeada a pardo-escura, apresentando uma linha mediana longitudinal de coloração marrom-clara, entre duas listras laterais de cor mais clara. A cabeça da lagarta é mais escura com sutura em forma de “Y” invertido (SANTOS et al., 2010).

As lagartas recém-eclodidas alimentam-se inicialmente do córion dos próprios ovos, e depois das folhas mais novas, deixando-as raspadas. A lagarta neonata tece um fio de seda que é utilizado como meio de dispersão e/ou escape de inimigos naturais, sendo esta capacidade perdida após o primeiro instar larval (cerca de dois dias após a eclosão) (POMARI, 2013).

Entre o quarto e sexto instares, as lagartas fazem orifícios nas folhas podendo destruir completamente o cartucho (CRUZ; FIGUEIREDO, 1994; PINTO et al., 2004).

Como as lagartas apresentam canibalismo é comum encontrar apenas uma lagarta grande por cartucho. O período larval varia de 12 a 30 dias e ocorre dentro do cartucho da planta. Quando completamente desenvolvida, a lagarta dirige-se para o solo, onde passa por um período de pré-pupa, e após, transforma-se em pupa, com aproximadamente 15mm de comprimento. A pupa possui coloração avermelhada até quase preta e essa fase dura em torno de 10 a 12 dias (PINTO et al., 2004).

As mariposas da *S. frugiperda* apresentam uma coloração geral cinza-escura, as asas anteriores são mosqueadas e as posteriores esbranquiçadas com borda cinza. Na metade das asas anteriores dos machos aparece uma mancha clara ovalada, bem definida e unida a uma outra mancha oblíqua em forma de V (SANTOS et al., 2010).

De acordo com Santos et al. (2010), as lagartas de *S. frugiperda* cortam as plantas jovens logo acima do coleto, reduzindo o estande, enquanto que em plantas desenvolvidas, as lagartas cortam a parte superior não lignificada do caule, causando perfurações, danificando os botões florais, flores e maçãs desenvolvidas.

Pomari (2013) complementa que, além das folhas, as lagartas podem também alimentar-se do colmo e, em infestações tardias, do pendão floral, antes de sua saída do cartucho; ou ainda, dos estilos-estigmas, o que impede a formação dos grãos. Além disso, penetra na espiga danificando diretamente os grãos (CRUZ; TURPIN, 1982; PINTO et al., 2004).

#### **2.4.1.2. *Chrysodeixis includens***

Lagartas de *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) são desfolhadoras, causando orifícios no limbo foliar e atacando de preferência as folhas desenvolvidas na cultura da soja. Geralmente estão mais presentes nos terços médio e inferior das plantas e sua alta infestação pode causar prejuízos sérios à produção de grãos nas vagens da soja (SANTOS, 2013).

Esta lagarta é também conhecida como falsa-medideira, sendo as mariposas descritas, de acordo com Silvie et al. (2007), possuindo 35mm de envergadura, com as asas de coloração cinza-escuro, com um pequeno desenho prateado ao centro, em forma de “U”. Os ovos são colocados de forma isolada na face inferior das folhas e possuem coloração branca, de aspecto achatado e formato circular, possuindo estrias. As lagartas apresentam dois pares de pernas abdominais e, em geral, possuem coloração verde clara, que se acentua à medida que elas crescem. As lagartas apresentam, ainda, linhas brancas longitudinais, uma de cada lado e duas finas dorsais.

De acordo com Romano; Andrade Júnior (2011), esses pares de pernas abdominais fazem com que no seu deslocamento ocorram movimentos intensos do corpo da lagarta, parecendo medir palmos, o que lhe confere o nome popular. Informam ainda que a fêmea vive aproximadamente 15 dias e é capaz de colocar mais de 600 ovos durante seu ciclo. As lagartas transformam-se em pupa ou crisálida na própria folha, quando envoltas por um casulo fino de teia branca. Nessa fase apresenta cor verde clara com manchas de cor marrom.

Quando ataca, a lagarta deixa as folhas das plantas com uma aparência rendilhada, pois não destrói as nervuras, reduzindo a capacidade fotossintética das plantas (ROMANO; ANDRADE JÚNIOR, 2011).

Segundo Andrade Júnior; Vilela (2009), a posição de ataque das lagartas dessa espécie, abaixo da metade inferior das plantas, dificulta a ação de controle de inseticidas, pois nas aplicações convencionais é relativamente reduzida a quantidade da substância que atinge os estratos inferiores das plantas.

Desta forma, o controle é dificultado, exigindo um grande conhecimento por parte dos técnicos para a realização do combate. E, conforme as lagartas vão se alimentando das folhas e a população vai aumentando, elas passam a destruir também o terço médio e posteriormente o terço superior das plantas (ROMANO; ANDRADE JÚNIOR, 2011).

## **2.4.2. Pragas sugadoras de seiva**

### **2.4.2.1. *Dichelops* spp.**

Há duas espécies de percevejos conhecidos por barriga-verde na cultura do milho: *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Pentatomidae) e *D. melacanthus*. Elas são muito semelhantes, em que *D. furcatus* é maior e os espinhos são da mesma cor do pronoto, enquanto que *D. melacanthus* é menor e a extremidade dos espinhos é mais escura do que o restante do pronoto (BARROS, 2012).

A espécie *D. furcatus* é mais encontrada na região sul do Brasil, possuindo cerca de 1 cm de comprimento, coloração marrom na região dorsal e abdome verde. Nas laterais do protórax, existe um par de espinhos que são da mesma coloração da cabeça e do pronoto, característica que o diferencia do outro percevejo barriga-verde, o *D. melacanthus*. Com relação aos ovos, possuem uma coloração verde e são depositados no formato de pequenas placas, principalmente nas folhas e vagens. Às ninfas, são bastante semelhantes aos adultos: são marrons ou castanhas com o abdome também verde e cabeça pontiaguda. O ciclo biológico, do ovo ao adulto, completa-se em aproximadamente 45 dias (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

A espécie *D. melacanthus* é mais encontrada nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e, como informa Moreira e Aragão (2009) possui cerca de 1 cm de

comprimento, coloração marrom na região dorsal e abdome verde. Nas laterais do protórax, encontra-se um par de espinhos e as extremidades são mais escuras do que sua cabeça e pronoto.

Estas espécies se alimentam introduzindo o aparelho bucal nas plantas hospedeiras retirando destas a seiva para sua nutrição (BARROS, 2012). Segundo Moreira; Aragão (2009), os danos causados pelas duas espécies são similares: enfraquecimento da planta, retenção foliar e injúrias nos grãos na cultura da soja.

De acordo com Viana et al (2006) estes percevejos são pragas tipicamente da soja, mas podem causar danos também à cultura do milho, principalmente na fase inicial de desenvolvimento das plantas, ocasionando perdas parciais ou totais. Os adultos e ninfas introduzem seus estiletes através da bainha na base das plântulas até as folhas internas, assim, as folhas, depois de abertas, apresentam vários furos de distribuição simétrica no limbo foliar, apresentando halos amarelados ao redor dos furos.

À medida que as plantas de milho crescem e as folhas se desenvolvem, a lesão aumenta, formando áreas necrosadas no sentido transversal da folha, podendo esta dobrar na região danificada. Desta forma, seu desenvolvimento fica comprometido, apresentando um aspecto conhecido como "encharutamento" ou "enrosetamento", podendo haver ainda o perfilhamento das plantas e até morte, com consequente redução no estande (BARROS, 2012).

#### **2.4.2.2. *Piezodorus guildinii***

O percevejo *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) mede aproximadamente 1 cm de comprimento, tendo coloração verde-clara e há uma faixa transversal marrom, vermelha ou amarelada sobre o protórax (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999). O adulto é de cor verde, medindo aproximadamente 9 mm de comprimento e no final de sua vida pode apresentar coloração amarelada (DEGRANDE; VIVAN, 2012).

Correa-Ferreira; Panizzi (1999) ressaltam que o percevejo verde pequeno é nativo da Região Neotropical, se distribuindo amplamente, podendo ser encontrado no Sul e nas regiões produtoras de soja do Norte e Nordeste do país.

Os ovos, variando entre 10 e 30 ovos, apresentam coloração escura, são dispostos em fileira dupla, depositados preferencialmente nas vagens, bem como em folhas, caule e ramos. As ninfas recém-eclodidas possuem abdome avermelhado e cabeça e tórax escuros, sendo encontradas em grupos próximos aos ovos e, quando estão mais desenvolvidas, adquirem cor verde com manchas escuras e avermelhadas no tórax e abdome (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

No primeiro estágio, as ninfas se apresentam agrupadas e concentradas em colônias, normalmente próximas à postura e se desenvolvem através de cinco estágios. O ciclo de vida tem duração média de 40 dias (ovo = 7 dias; ninfa = 33 dias; adulto = 35 dias) (DEGRANDE; VIVAN, 2012).

Tanto os adultos quanto as ninfas maiores se alimentam da seiva das plantas, sugando as folhas, hastes, vagens e grãos. Para realizar esta atividade, os insetos injetam saliva tóxica, o que provoca alguns sintomas, tais como queda de folhas, retenção foliar ou “soja louca”, redução na produção de vagens e formação de grãos chochos e manchados (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

#### **2.4.2.3. *Nezara viridula***

O percevejo verde *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) é mais abundante na Região Sul do Brasil, sendo altamente polífago, permanecendo em atividade o ano todo nas regiões com temperaturas mais amenas. Nestas condições, se reproduz por um período mais longo, completando até seis gerações por ano. Após a colheita, entra em hibernação sob a casca de árvores ou em outros abrigos, como as fendas em troncos. Nesta época, troca de cor, passando de verde para castanho arroxeadado (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

São, em geral, percevejos com até 2 cm de comprimento e coloração verde, sendo a barriga mais clara do que a área dorsal. Os ovos são branco-amarelados e tornam-se rosados próximo da eclosão. A postura dos ovos é feita na face inferior das folhas ou em locais mais protegidos no interior da copa. São postos em grupos que formam figuras similares a um hexágono. As ninfas inicialmente são escuras com manchas claras espalhadas no dorso e vivem aglomeradas. Quando estão mais

próximas da fase adulta se tornam verdes com algumas manchas brancas de formato circular. O ciclo do ovo ao adulto dura, em média, 46 dias. Os adultos têm uma longevidade de aproximadamente 60 dias (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

Depois da eclosão, as ninfas de primeiro estágio permanecem agrupadas em torno da postura ou se movimentam em grupo sobre as plantas. Neste estágio, possuem coloração alaranjada, que se torna preta no estágio posterior. Já a partir do terceiro estágio as ninfas são pretas com manchas amarelas no abdômen (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

No quarto estágio, as ninfas assumem coloração verde e preta com manchas brancas, amarelas e vermelhas sobre o dorso. No quinto estágio ficam verdes com manchas brancas, amarelas e vermelhas sobre o dorso e podem ser pretas na parte dorsal do abdômen. O adulto é um percevejo totalmente verde, com tamanho variando de 12 mm a 17 mm, tendo manchas avermelhadas nos últimos segmentos das antenas. A população do percevejo verde aumenta mais ao sul do Trópico de Capricórnio e é grande problema na Região Sul do Brasil (DEGRANDE; VIVAN, 2012).

Os danos são ocasionados devido aos insetos introduzirem o aparelho bucal nos tecidos das plantas para se alimentarem da seiva da planta. Os resultados do ataque são: queda das folhas durante o período de produção, causando redução na produção; retenção foliar ou “soja louca”; e a formação de grãos chochos ou manchados (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

#### **2.4.2.4. *Euschistus heros***

De acordo com Degrande; Vivan (2012), o percevejo *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) é nativo da América Tropical e está bem adaptado aos climas mais quentes, sendo mais abundante no Centro-Oeste do Brasil.

Os adultos de *E. heros* medem aproximadamente 1 cm de comprimento e têm coloração marrom, inclusive no abdome. No protórax, possuem dois espinhos laterais e há uma mancha branca em formato de meia-lua no dorso, acima da parte membranosa das asas (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

As fêmeas ovipositam massas contendo entre 5 a 7 ovos de coloração amarelada nas folhas e nas vagens das plantas. As ninfas recém eclodidas permanecem sobre os ovos e mudam para o segundo ínstar, quando iniciam o processo alimentar. A partir de terceiro ínstar são mais ativas, iniciando a dispersão, tornando-se mais vorazes. Os adultos apresentam longevidade média de 116 dias, podendo viver por mais de 300 dias (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

As ninfas recém eclodidas apresentam hábito gregário e permanecem reunidas em colônias, não causando danos à cultura. Somente a partir do terceiro estágio que passam a sugar os grãos. Durante a safra, podem ocorrer até três gerações, e, após a colheita da soja, migram para talhões mais tardios ou para abrigos, se alimentando de plantas hospedeiras. Seu ciclo de vida tem duração média de 36 dias (ovo = 7 dias; ninfa = 29 dias; adulto = 78 dias) (DEGRANDE; VIVAN, 2012).

As injúrias resultantes do ataque da praga causam o enrugamento ou chochamento dos grãos, provocado pela sucção da seiva das vagens ainda verdes; retenção foliar ou “soja louca”, caracterizada pela permanência de folhas verdes nas plantas quando as vagens já estão em ponto de colheita; e o favorecimento da ação de doenças sobre os grãos e as sementes, o que provoca danos antes e após a colheita (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

### **2.4.3. Grupo das pragas secundárias e de insetos predadores**

#### **2.4.3.1. *Rhopalosiphum maidis***

No Brasil *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Homoptera: Aphididae) é encontrado principalmente em regiões onde se cultivam o sorgo e o milho "safrinha", causando danos econômicos (GOUSSAIN, 2001). Segundo Cruz et al. (1997), esses insetos desenvolvem-se em colônias, principalmente nos pontos de crescimento, como cartucho, pendão e gemas florais.

Segundo Barros (2012) o pulgão-do-milho é um inseto sugador de seiva do floema, apresentando o aparelho digestivo com uma estrutura chamada câmara



filtro, que tem a função de reter os aminoácidos circulantes na seiva ao mesmo tempo em que elimina o excesso de líquido absorvido, geralmente rico em açúcares.

Formam colônias com indivíduos que medem de 0,9 a 2,6 mm de comprimento, com corpo mole e formato periforme, alados ou ápteros, de coloração variável do amarelo-esverdeado ao azul-esverdeado, quase preto com duas expansões no final do abdome denominadas sifúnculos. Enquanto os indivíduos alados são de migração e dispersão, os ápteros são as ninfas e os adultos reprodutivos das colônias (BARROS, 2012).

Sua reprodução, no clima tropical, ocorre por partenogênese telítica, ou seja, sem a presença do macho, sendo que as fêmeas dão origem a outras fêmeas. São insetos vivíparos pois as ninfas saem do corpo da mãe já formadas. A reprodução pode acontecer de forma contínua, com gerações ocorrendo a cada sete dias durante o verão. As características biológicas dependem das condições ambientais, sendo que em altas temperaturas e condições normais de umidade relativa do ar são favorecidos. Os danos causados pela praga podem ser agravados em condições de umidade baixa e estiagem, pois as plantas estão fragilizadas e há aumento da concentração de fotoassimilados na seiva das plantas, devido à baixa turgidez das células, o que acaba por favorecer o desenvolvimento da praga (BARROS, 2012).

No entanto, *R. maidis* é uma espécie de ocorrência endêmica para a cultura, poucas vezes acarretando danos às plantas, principalmente devido à ação eficiente dos inimigos naturais (predadores e parasitoides) (VIANA et al., 2006).

Os danos causados pela praga podem acarretar em falha na polinização e fecundação das espigas com conseqüente prejuízo na formação de grãos. Além disso, o pulgão-do-milho é vetor de viroses, podendo transmitir o vírus do mosaico comum do milho (BARROS, 2012).

#### **2.4.3.2. *Hippodamia convergens***

Os coccinelídeos predadores facilmente se dispersam no campo em busca da presa, sendo assim considerados agentes importantes no controle biológico de pragas. Dentre as espécies de coccinelídeos predadores, *Hippodamia convergens* (Guérin-Meneville) (Coleoptera: Coccinellidae) é relatada como uma das espécies

mais conhecidas e comumente encontrada em diversos agroecossistemas (SCARPELLINI; ANDRADE, 2010).

Predadores generalistas como os coleópteros da família Coccinellidae podem atuar como importantes agentes no controle de pulgões, cochonilhas e outros insetos-pragas (PERVEZ; OMKAR, 2006). Em programas de controle biológico, geralmente vários predadores generalistas são utilizados visando controlar um complexo de pragas presente no agroecossistema (DE CLERCQ et al., 2003).

As fêmeas do gênero coccinelídeos ovipositam em diversos substratos. A partir da eclosão, as larvas se dispersam pela planta à procura de presas, permanecendo restritas e submetidas às condições daquela planta devido à pouca capacidade de dispersão entre plantas e habitats (FERRAN; DIXON, 1993).

Segundo Hodek (1973), a pupa é formada no próprio substrato aderida a este pela última exúvia da larva, sendo que, dependendo de sua preferência alimentar, os adultos podem sair de onde estão a procura de um novo habitat, mesmo que haja alimento no local.

Seu forrageamento é parcialmente direcionado por pistas visuais e olfativas, e, ao ser comparado a alguns inimigos naturais, os coccinelídeos apresentam um tamanho corpóreo maior, além de serem agressivos e se defenderem do ataque de predadores (RODRIGUES, 2012).

Os adultos de *H. convergens*, medem aproximadamente seis milímetros de comprimento, possuem élitros de coloração laranja e tipicamente com seis manchas pretas pequenas em cada um. Porém, o número de manchas pode variar. A seção do corpo atrás da cabeça é preta com margens brancas e com duas linhas brancas convergindo. Adultos e larvas alimentam principalmente de pulgões. As fêmeas ovipositam agrupamentos de 10-20 ovos de coloração amarela, sobre as plantas. As larvas apresentam quatro instares de desenvolvimento larval, e o ciclo de vida se assemelha ao de *C. maculata*. (LUCAS et al., 1998)

As posturas geralmente estão localizadas entre ou próximas às colônias de pulgões, para facilitar o deslocamento das larvas que, após eclodirem, vão a busca de presas. Uma fêmea de joaninha pode ovipositar entre 150 a 200 ovos a cada postura (INFORAGRO, 2011).

De acordo com Hodek (1973), *H. convergens* contribuiu para a manutenção da população de pulgões abaixo do nível de ação em cultivos de alfafa (*Medicago sativa* L.). O autor ainda destaca que a ocorrência de coccinelídeos predadores, durante a fase de infestação de pulgões, é um fator preponderante para redução dos danos causados por esses insetos-praga às culturas. As joaninhas alimentam-se da presa tanto na fase de larva como na fase adulta, mastigando as presa e consumindo-as totalmente. Entre as presas das joaninhas, estão os insetos fitófagos, como os pulgões, as cochonilhas, as moscas brancas e os psílídeos, que danificam uma variedade de plantas cultivadas. As joaninhas também predam ovos e pequenas larvas de coleópteros e lepidópteros (mariposas), os quais reúnem várias espécies de insetos que causam prejuízos econômicos às plantas cultivadas. No caso de joaninhas que predam pulgões, o total dessa presa consumido por uma joaninha pode chegar a 1.000 pulgões, durante toda a sua vida (INFORAGRO, 2011).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida na Fazenda Campo Bom, região agrícola de Chapadão do Sul, Estado do Mato Grosso do Sul, situada a 18° 44' 22" (latitude), 52°37'12" (longitude) e a altitude de 810 m do nível do mar. Os dados foram coletados no período de entressafra e safra do ano agrícola 2012 e 2012/2013, sendo utilizada uma área de 1 ha para a realização das avaliações. As informações climatológicas foram obtidas na Estação Climatológica da Fazenda Campo Bom, MS, localizada a 500 m do local do experimento.

No local, foi implantado o sistema de rotação nabo forrageiro seguido por milho, sendo o primeiro utilizado como cultura de cobertura na entressafra, substituída na safra de verão pelo milho. O híbrido de milho convencional utilizado foi o P30F53 (Pionner), o mesmo utilizado na fazenda como cultura "refúgio" para outras áreas adjacentes que usaram híbridos transgênicos na Fazenda Campo Bom.

Nas áreas adjacentes ao talhão utilizado para realizar as avaliações na cultura do nabo forrageiro, haviam duas áreas com a cultura, uma sem cobertura e outra semeada com milheto. Em relação a cultura do milho, a mesma estava rodeada por talhões de milho e de soja.

O nabo forrageiro foi semeado no sistema de plantio direto, distribuído a lanço, sendo lançado 15 Kg de sementes.ha<sup>-1</sup>, no dia 23 de abril de 2012. A semeadura de milho (2012/2013) foi realizada no dia 19 de novembro de 2012, com espaçamento de 0,9 cm entre plantas.

Não foram realizadas aplicações de inseticidas na cultura do nabo forrageiro, no entanto, durante a safra do milho, foram realizadas aplicações de inseticidas (Tabela 1). Em todas as aplicações necessárias, foi adicionado um inseticida fisiológico e as aplicações foram realizadas quando era constatado que o nível populacional ultrapassava o nível de controle de 20% de plantas atacadas por *S. frugiperda* (Tabela 1). Não foi necessário realizar aplicação de herbicidas para dessecar o nabo forrageiro.

### 3.1 Levantamento Populacional

Para os levantamentos semanais de insetos nas duas culturas foram avaliados, ao acaso, 10 pontos, sendo que cada ponto consistiu de dois metros lineares, onde cinco plantas eram arrancadas, totalizando 50 plantas. Verificou-se visualmente quais insetos-pragas e predadores ocorriam nas plantas das duas culturas. Os indivíduos que não foram identificados em campo foram coletados, anotados e armazenados em recipientes plásticos e levados para o laboratório LaConMIP em caixas de isopor, para identificação através da comparação com exemplares do Museu Entomológico da FCAV/UNESP/Câmpus de Jaboticabal, SP.

Tabela 1 – Escala da aplicação de agrotóxicos na cultura da milho. Chapadão do Sul, MS. 2013.

MILHO				
DATA	CLASSIFICAÇÃO	PRODUTOS	DOSE/HA	PRODUTO/CALDA
09/11/2012	Herbicida	Glifosato	1,85kg	110Kg
	Fertilizante Foliar	Phosforo	0,20L	6L
	Inseticida	Acefato	1kg	60L
	Espalhante Adesivo	Espalhante adesivo: nonil fenoxi poli (etilenoxi) etanol: 200 g/l	0,05L	1,5L
30/11/2012	Adjuvante	Adjuvante de lecitina de soja	0,05 L	3L
	Herbicida	Atrazina	1KG	60Kg
	Fertilizante foliar	Fertilizante foliar	0,16 kg	9,6Kg
	Inseticida	Acefato	1kg	60Kg
	Inseticida	Clorpirifós 1-(4-chlorophenyl)-3-difluorobenzoyl urea Diflubenzuron	0,9 L 0,07L	54L 4,2L
07/12/2012	Adjuvante	Adjuvante de lecitina de soja	0,05L	3L
	Inseticida	Clorpirifós	1,25L	75L
	Inseticida	Novalurom	0,13L	7,8L
04/01/2013	Adjuvante	Adjuvante de lecitina de soja	0,05L	3L
	Fertilizante Foliar	Fertilizante foliar	0,32L	75L
	Inseticida	Tiodicarbi	0,3kg	7,8L
19/01/2013	Adjuvante	Adjuvante de lecitina de soja	0,066L	1,98L
	Fungicida	Azoxistrobina Ciproconazol	0,3L	9L
	Óleo Mineral	Óleo mineral	0,3L	9L
	Inseticida	Triflumurom	0,06L	1,8L

A partir das observações em campo, as espécies de insetos encontradas foram agrupadas de acordo com o seu modo de alimentação, ataque ou relevância para as culturas, e foram classificadas da seguinte forma: pragas desfolhadoras; insetos sugadores de seiva; insetos secundários; e insetos predadores.

### **3.2 Grupo das pragas desfolhadoras**

Para a avaliação da presença de lagartas do gênero *Spodoptera* spp. e de *C. includens* no nabo forrageiro, as plantas foram arrancadas quando jovens, (aproximadamente 60 Dias após a Emergência das plantas) e observadas por inteiro, incluindo a face adaxial e abaxial das folhas. Quando desenvolvidas, o mesmo procedimento foi realizado, porém as plantas não foram arrancadas. No milho, a presença de lagartas do gênero *Spodoptera* foi observada na fase inicial das plantas com a abertura do cartucho e nas fases seguintes, na planta toda, inclusive nas espigas.

### **3.3 Grupo de insetos sugadores**

As avaliações dos insetos sugadores na cultura do nabo forrageiro e do milho foram realizadas em vários locais da planta. Os insetos sugadores que ocorreram na cultura do nabo forrageiro foram: os pulgões *Aphis gossypii*, os percevejos *N. viridula* e *E. heros*, *P. guildinii* e *L. zonatus*. Tais percevejos foram observados sobre as folhas na planta inteira, no início do desenvolvimento das plantas e na fase de florescimento, bem como no final do desenvolvimento das plantas sobre as síliquas (tipo de vagens), quando as plantas já apresentavam senescência.

Na cultura do milho, na fase jovem, as avaliações para os percevejos (*E. heros*, *D. melacanthus*, *P. guildinii* e *L. zonatus*) foram realizadas através da anotação do número de insetos encontrados e coletados em todas as plantas.

### **3.4 Grupo de insetos secundários e predadores**

As avaliação dos predadores como *H. convergens* foi realizada conforme descrito anteriormente, através da observação e contagem visual do número de insetos presentes nas plantas de nabo forrageiro e de milho.

Em relação às avaliações de pulgões da espécie *R. maidis* as amostragens fora realizadas durante as fases as fases iniciais e de produção do estilo-estigma, observando-se o interior do cartucho e as espigas, respectivamente.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Dinâmica populacional das pragas desfolhadoras

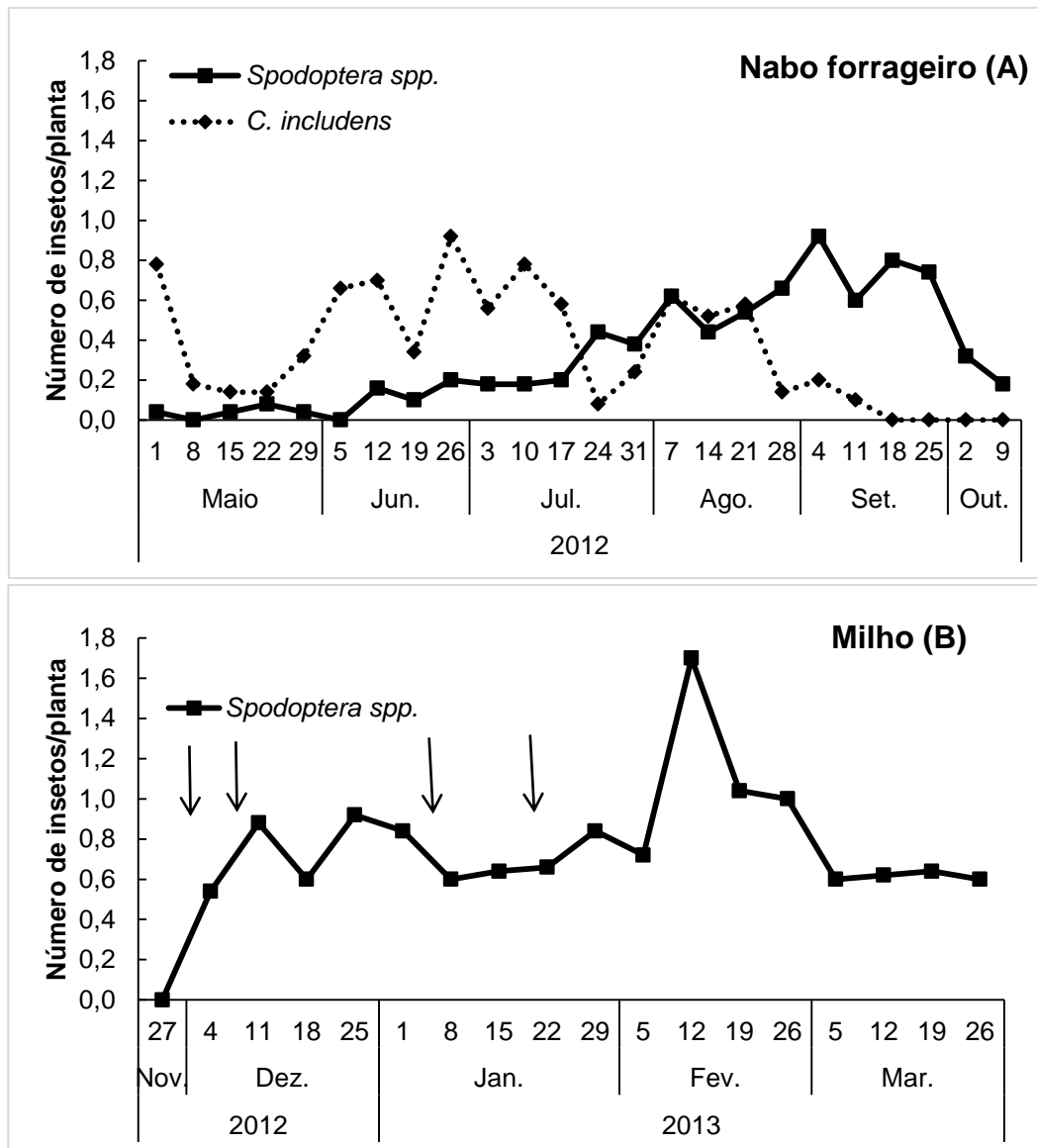
Observou-se a ocorrência de diversos insetos-praga desfolhadores nas plantas de nabo forrageiro no inverno, e de milho no verão, verificando-se que ambas as culturas foram utilizadas como hospedeiras de diversas espécies de insetos, principalmente lagartas do gênero *Spodoptera* e lagartas da espécie *C. includens* (Figura 1).

Nos levantamentos realizados na cultura do nabo forrageiro, foi possível observar que a densidade de lagartas de *Spodoptera* spp. (*S. eridania*, *S. frugiperda* e *S. cosmioides*) foi crescendo à medida que as plantas de nabo forrageiro se desenvolviam e apresentavam maior quantidade de massa verde, ocorrendo picos populacionais de lagartas quando as plantas encontravam-se produzindo síliquis (vagens verdes), entrando em declínio no período de senescência (Figura 1A).

Observando-se o comportamento da *Spodoptera* spp. durante o ciclo da cultura do nabo forrageiro, observou-se que a partir dos 7 DAE, a mesma já estava presente na área, não ultrapassando a densidade populacional de 0,2 insetos por planta até 30 dias da emergência das mesmas.

No mês de junho/2012, no entanto, a densidade populacional de lagartas/plantas aumentou, mantendo-se em 0,2 lagartas por planta até a segunda quinzena de julho, e de 0,4 e 0,6 lagartas/planta/metro lineares, até o mês de setembro/2012, quando estas lagartas também atacavam as síliquis das plantas de nabo.

Em setembro de 2012, a densidade populacional da praga elevou-se consideravelmente, atingindo em torno de uma lagarta/planta/metro. Neste período, iniciou-se a produção de siliquis nas plantas de nabo forrageiro, que foram utilizadas como recurso alimentar para as lagartas do gênero *Spodoptera*. Esta situação foi constatada até o início de outubro, no final do ciclo da cultura, quando a densidade da praga diminuiu, possivelmente pela dificuldade em encontrar alimento



As setas representam as aplicações com agrotóxicos

Figura 1. Dinâmica populacional de lagartas de *Spodoptera* spp. e *C. includens* nas culturas de nabo forrageiro (A) e milho (B). Chapadão do Sul/ MS, 2012/2013.



disponível, causado pela senescência das folhas e endurecimento das siliquas e produção de sementes com alto teor de óleo.

Em relação às lagartas de *C. includens*, o comportamento populacional observado indicou que a maior incidência do inseto coincidiu com o período vegetativo das plantas de nabo forrageiro, de modo que a partir da senescência das folhas, a densidade populacional da praga também diminuiu drasticamente (Figura 1A), o que indica que a partir do início da fase reprodutiva das plantas, o nabo forrageiro deixa de ser hospedeiro preferido da praga, ou porque já se inicia o plantio de soja precoce nesta época na região, sendo esta cultura mais preferida para a praga.

Ao avaliar a dinâmica populacional deste inseto ao longo do ciclo da cultura, observou-se que logo no início do desenvolvimento das plantas, a densidade populacional da praga já foi alta, em torno de 0,8 lagartas/planta (Figura 1A).

Durante os meses de junho e julho de 2012, a densidade de lagartas por planta foi crescendo, oscilando entre 0,2 e 1,0 inseto por planta, indicando que a cultura do nabo forrageiro foi favorável à permanência de *C. includens*, como outras espécies de Plusiinae. Fatores bióticos e abióticos possivelmente influenciaram na densidade populacional da praga, como precipitação pluviométrica, temperatura, (Figura 2), umidade e a ação de inimigos naturais.

Segundo Salvadori & Parra (1990), o desenvolvimento, reprodução e comportamento dos insetos são diretamente influenciados por vários fatores abióticos, entre eles a temperatura. Fatores bióticos como disponibilidade de alimento favorável, como o nabo forrageiro no inverno, faz com que as lagartas de ocorrência na soja de verão, não sejam afetadas pelas temperaturas mais frias do ano e permaneçam se reproduzindo no nabo forrageiro. Dias et al. (2012); Cardoso et al. (2004) já relataram a ocorrência destas lagartas na cultura em Campo Grande (MS) e em Minas Gerais.

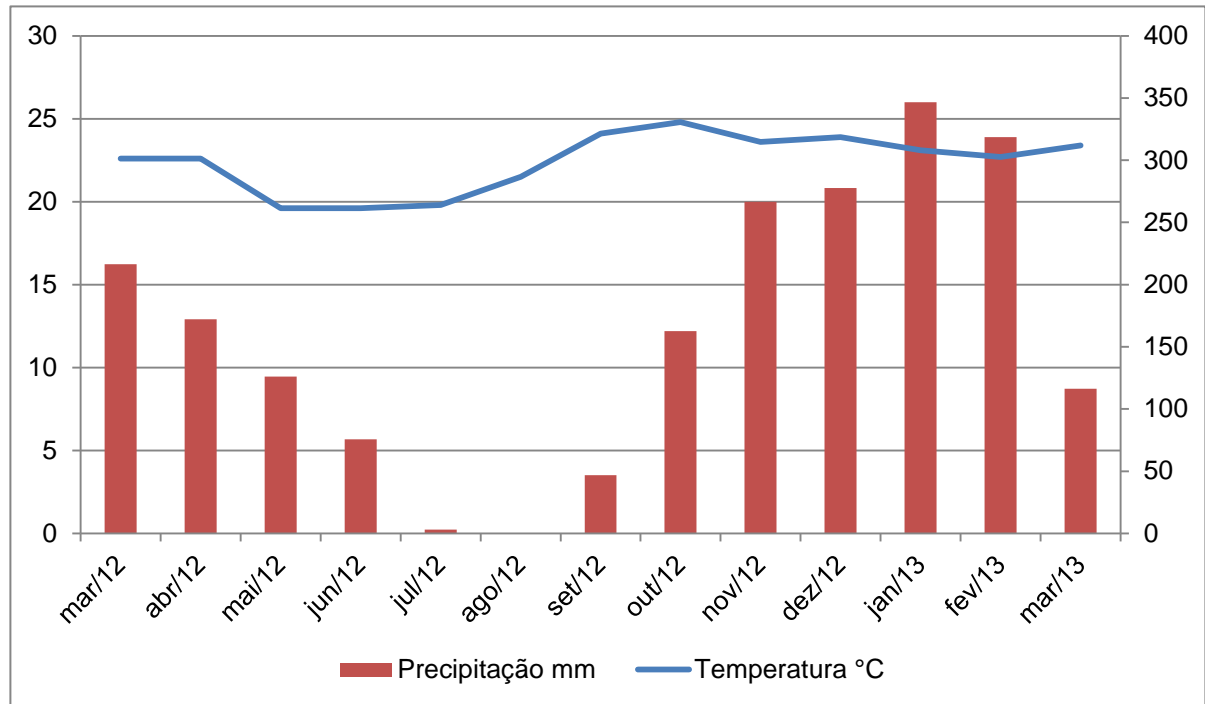


Figura 1 – Dados climatológicos de Chapadão do Sul, MS, registrados de março de 2012 a março de 2013, na estação climatológica da Fazenda Campo Bom.

Em agosto/2012 a densidade populacional aumentou até 0,6 lagartas/planta mantendo-se até a terceira semana, quando a população reduziu para 0,2 lagarta/planta. A partir de setembro/2012, a densidade da população da praga reduziu, permanecendo em torno de 0,2 lagartas/planta até a segunda semana do mês, sendo que a partir desta época o inseto não foi mais encontrado na área (Figura 1A), provavelmente migrando para os plantios de soja precoce na região.

Na cultura do milho, que sucedeu o nabo forrageiro na área, foi observada somente a ocorrência de lagartas do gênero *Spodoptera*, no início de desenvolvimento das plantas (Figura 1B). Na primeira quinzena de avaliações foi constatada a densidade populacional de 0,8 lagartas/planta, quando os sintomas de dano nos cartuchos ficaram evidentes, e pulverizações com inseticidas neonicotinóides e piretróides foram realizadas em rotação, para evitar que a população da praga atingisse o nível de dano econômico, mantendo assim a infestação da praga em torno de 0,6 a 0,8 lagartas/planta até a primeira semana de fevereiro de 2013, quando ocorreu pico de 1,8 lagartas/planta, mesmo com início de altas precipitações de chuvas (Figura 2). Com pulverizações de inseticidas e a

presença de chuvas que foram frequentes na região (Figura 2), a praga foi razoavelmente controlada, reduzindo a densidade populacional de lagartas para em torno de 0,6 a 0,8 lagartas/planta (Figura 1B).

Em trabalho realizado por Araújo et al. (2010) os autores verificaram através de monitoramento com armadilhas adesivas, durante o desenvolvimento das plantas de milho, a presença de mariposas de *S. frugiperda* e de *D. saccharalis*, destacando-se maior população da primeira espécie em março. O mesmo pode ter ocorrido no período de março de 2013, quando a densidade de insetos diminuiu, mas as mariposas mantiveram-se na área. (Figura 1B).

Considerando o sistema de plantio direto em sucessão da cultura do nabo para o milho, constatou-se que na cultura do nabo forrageiro, *C. includens* teve maior ocorrência no início da cultura (estágio vegetativo), enquanto que lagartas do gênero *Spodoptera* apresentaram maior incidência no final do ciclo da cultura e com isto, a população de adultos formada no nabo forrageiro, iniciou a oviposição nas plantas de milho que começaram a germinar sob o sistema de plantio direto, sucessivo à cultura do nabo forrageiro (Figura 1B). Em outras leguminosas, como a soja, lagartas do complexo *Spodoptera* (*S. eridania*, *S. cosmioides*), constituem o principal grupo de lagartas que atacam estruturas reprodutivas, colocando-as como insetos com elevado potencial na redução da produtividade (SANTOS et al., 2010).

O comportamento de *C. includens* pode estar relacionado ao fato de ser um inseto altamente polígafa, encontrado em diversas culturas leguminosas e Brassicaceas (MOSCARDI et al., 2012), dificultando o reconhecimento de possíveis plantas hospedeiras específicas e locais que habita durante a entressafra (BERNARDI, 2012).

Em relação à cultura do milho, observou-se que o período de maior presença de lagartas de *Spodoptera* spp. foi no início e meio do ciclo das plantas, época da formação e desenvolvimento do cartucho das plantas, local preferido das lagartas. Também o fato de ocorrer altas infestações logo no início se deva a presença de altas populações no final do ciclo da cultura anterior (nabo forrageiro) (Figura 1A).

#### 4.2. Dinâmica populacional de percevejos

Em relação à presença dos percevejos, após o plantio da cultura do nabo forrageiro, observou-se que durante os noventa e cinco dias iniciais de desenvolvimento da cultura (Figura 3A), os percevejos *L. zonatus* e *N. viridula* não foram observados na área, provavelmente porque preferem se alimentar mais de vagens (síliquas do nabo). O mesmo não ocorreu para *E. heros*, que apresentou baixa densidade populacional na cultura do nabo forrageiro durante todo o desenvolvimento das plantas.

Isto se deva provavelmente às suas características biológicas, pois é considerada uma espécie de ocorrência tropical, isto é, nos hospedeiros cultivados nos meses mais quentes do ano, segundo Salvadori; Parra (1990).

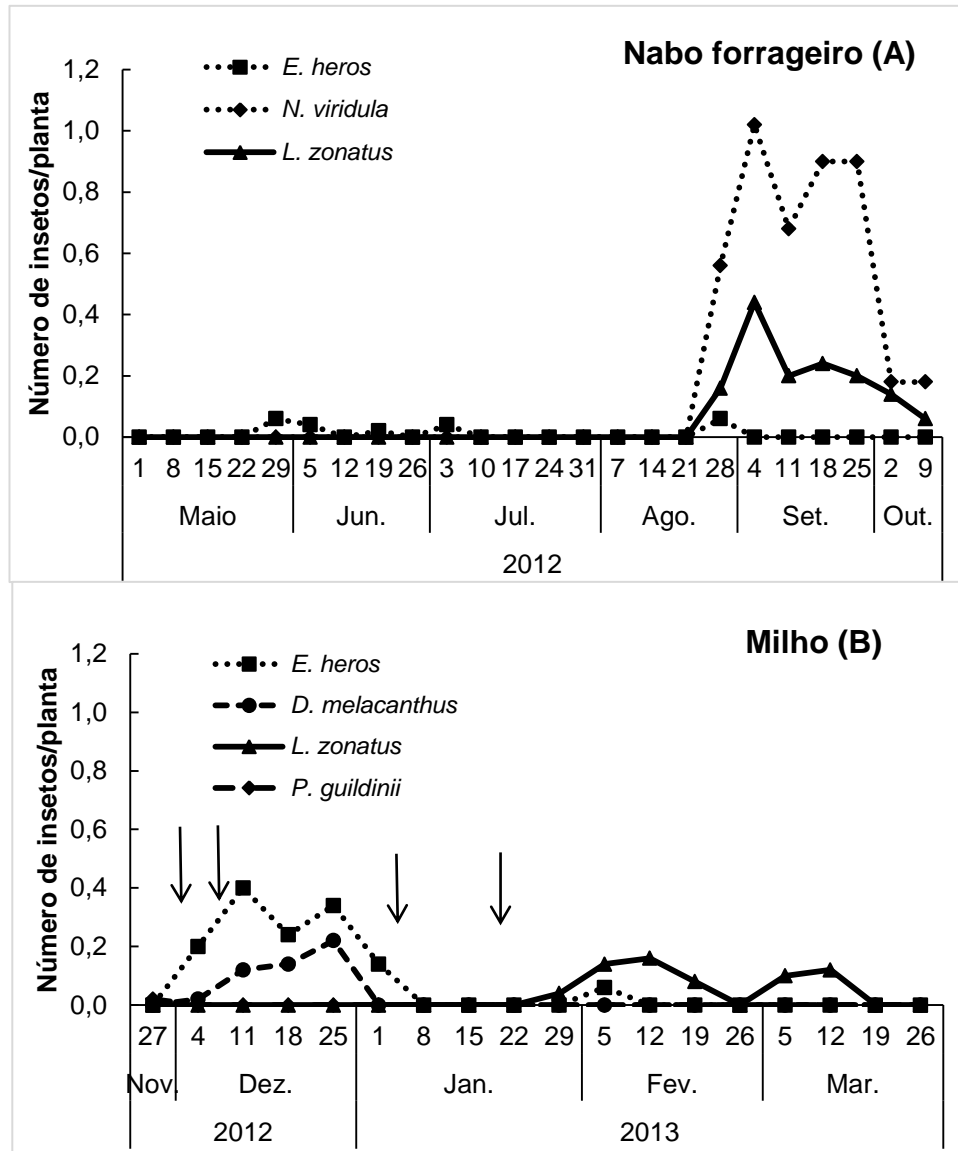
No entanto, a partir da segunda semana de agosto/2012, a população de percevejos aumentou, observando-se pico populacional de *L. zonatus* observado foi menor, em torno de 0,4 percevejos/planta e para *N. viridula* foi em torno de um inseto/planta.

Em setembro/2012, a população de *N. viridula* permaneceu constante, apresentando uma diminuição na segunda quinzena do mês, oscilando entre 0,6 e 1 inseto/planta. A partir de outubro a densidade populacional do inseto diminuiu drasticamente, com 0,2 inseto/planta, mantendo-se até o final do ciclo da cultura do nabo forrageiro. Os percevejos alimentam-se diretamente das vagens de soja, atingem os grãos, afetando consideravelmente o rendimento, reduzindo a qualidade fisiológica e sanitária da semente (FERREIRA; ROGEIA, 2012).

Segundo Hoffmann-Campo et al. (2000), na cultura da soja, os percevejos aparecem mais no início da fase reprodutiva, com a produção de vagens e sementes, destacando-se, entre eles, as espécies *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros*. No entanto, estas não são as únicas espécies que causam danos desde a formação das vagens até o final do enchimento dos grãos, sendo que o gênero *Dichelops* spp. também aparecem no final do ciclo da soja.

Essas espécies são polípagas, sendo que no norte do Estado do Paraná completam três gerações em cultura de soja, de dezembro a abril de cada ano. Posteriormente, podem se hospedar em várias plantas, e completam até seis

gerações, em culturas de inverno, quando voltam a colonizar a soja. No sul do Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, após a colheita da soja, o percevejo verde *N. viridula* hiberna sob casca de árvores, ou outros abrigos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).



As setas representam as aplicações com agrotóxicos.

Figura 3. Flutuação de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Dichelops melacanthus*, *Nezara viridula* e *Leptoglossus zonatus* nas culturas de nabo forrageiro (A) e milho (B). Chapadão do Sul, MS. 2012/2013.

Em relação à ocorrência de *L. zonatus* na cultura do nabo forrageiro, observou-se que não ocorreu no início de agosto, e apresentou um pico em setembro, com 0,4 inseto/planta, permanecendo até o final do ciclo da cultura, com 0,2 inseto/planta (Figura 3A). Este inseto é altamente polífago, encontrado por quase toda a América, sendo encontrado em diversas plantas cultivadas, tais como frutíferas, gramíneas, e leguminosas, acarretando prejuízos principalmente em milho, em panículas de sorgo e em frutos de citros (DURIGAN et al., 2004).

No milho, foram encontrados as espécies de percevejos *L. zonatus*, *D. melacanthus*, *E. heros* e *P. guildinii*, ocorrendo com maior intensidade no início do desenvolvimento das plantas, de modo que, com exceção de *L. zonatus*, não foram encontrados nas plantas durante o estágio reprodutivo (Figura 3B).

O percevejo *E. heros* teve o seu pico populacional na segunda semana de dezembro/2012 na cultura, atingindo 0,4 inseto/planta, sendo que depois esta população foi reduzida e, a partir da segunda semana de janeiro/2013, o mesmo não foi mais encontrado na área (Figura 3B).

Em relação a ocorrência do percevejo *D. furcatus*, foi observada sua presença durante todo o início do desenvolvimento das plantas de milho, sendo que um inseto pode se alimentar de várias plantas na linha de plantio, aumentando assim os riscos de perda em relação a produção. A população do percevejo *D. furcatus* foi aumentando a cada semana do mês de dezembro/2012, chegando a 0,2 insetos/planta. Desta época até o final do ciclo da cultura do milho, o inseto não foi mais encontrado na área, pois os adultos geralmente migram para as culturas de soja, adjacentes ou não às culturas de milho (CROSARIOL et al., 2012).

Em relação à espécie *L. zonatus*, a sua ocorrência foi observada na cultura do milho do meio para o final do ciclo e manteve uma densidade populacional de 0,2 insetos/planta, isto porque, seus adultos preferem se alimentar das espigas de milho, principalmente dos grãos leitosos em formação (Figura 3B). O mesmo não ocorreu para *N. viridula*, que não foi encontrado na cultura do milho durante todo o seu ciclo, indicando que talvez esta não seja uma cultura hospedeira para este percevejo, nos meses de verão, e sim a cultura da soja nas adjacências.

Uma vez que o nabo forrageiro é cultivado nos meses de inverno como cobertura de solo e depois de seco é roçado e incorporado, aumentando o nitrogênio

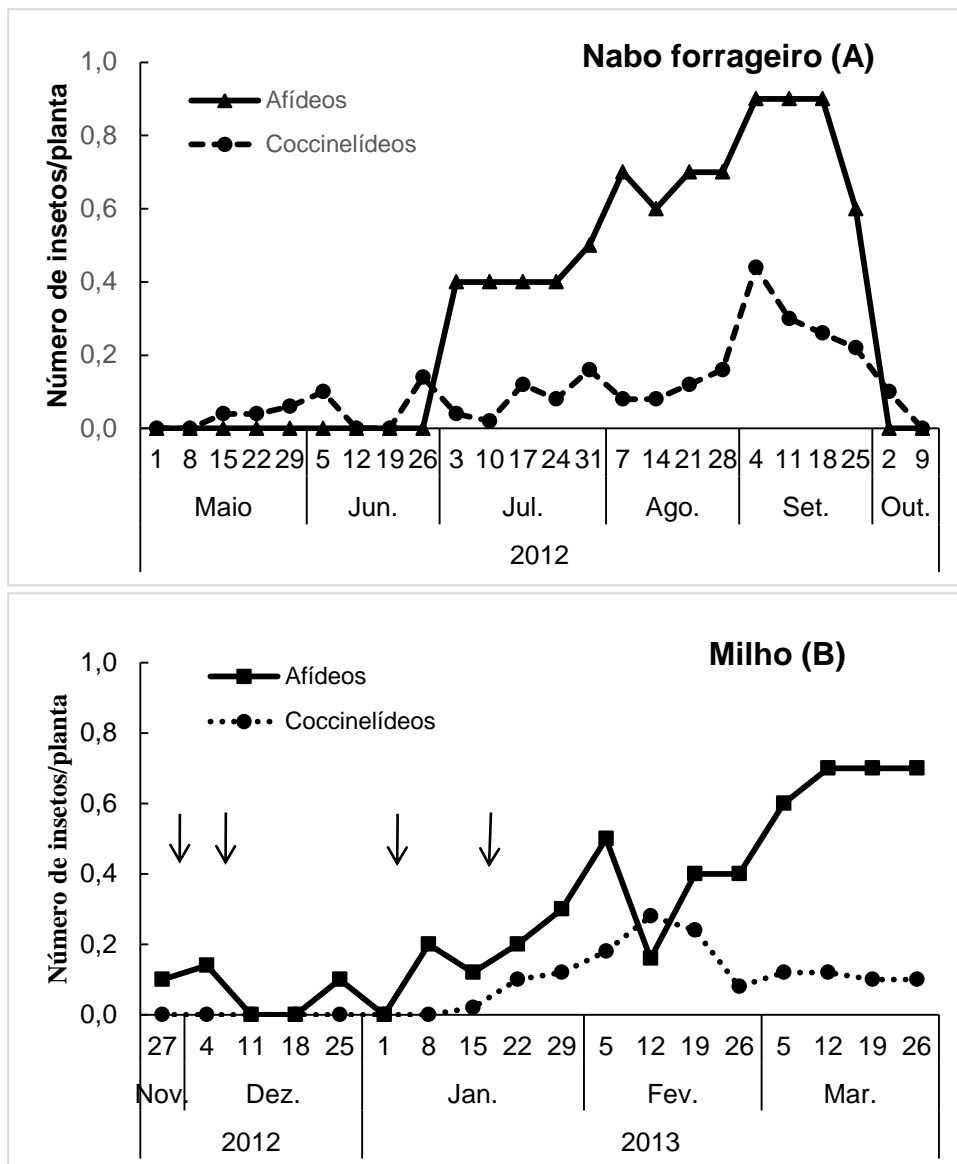
do solo, observou-se neste trabalho que o nabo é hospedeiro potencial dos percevejos. Sendo assim, sugere-se que esta cultura seja colhida ou incorporada ao solo 60 dias antes da sua sucessão por culturas suscetíveis ao ataque destes insetos, como o milho, a soja e o algodão, conforme preconiza a lei 3.333/2006 do “vazio sanitário” para o Estado do Mato Grosso do Sul.

#### **4.3. Dinâmica populacional de afídeos e de coccinelídeos**

Em relação aos pulgões, observou-se que a sua ocorrência na cultura do nabo forrageiro iniciou-se quando as plantas já tinham desenvolvido as siliquas, isto ocorrendo no mês de agosto/2012, com uma densidade de 0,4 inseto/folha ou colônias nas siliquas, mantendo-se assim durante todo o mês. A partir de setembro/2012, manteve-se entre uma densidade populacional de 0,8 a 1 inseto/folha (Figura 4A). A espécie predominante foi *A. gossypii*, porém outras espécies foram constatadas, mas, no entanto, não foram identificadas, sendo contabilizadas na densidade total de pulgões/folha/planta (Figura 4A).

Em relação aos coccinelídeos presentes na cultura do nabo forrageiro (Figura 4A), observou-se que entre os meses de maio e junho de 2012, a densidade de insetos/planta foi baixa. No entanto, observou-se que, à medida que a densidade de pulgões aumentou, a população de coccinelídeos apresentou o mesmo comportamento, aumentando a partir de julho, ocorrendo um pico maior na primeira semana de setembro/2013, com 0,4 inseto/planta. A partir deste momento, ocorreu uma diminuição na sua população, possivelmente relacionada a diminuição na população de pulgões nas plantas (Figura 4A).

Na sucessão da cultura do nabo, com a instalação da cultura do milho na área, observou-se a presença de pulgões da espécie *R. maidis* (no cartucho das plantas, mantendo-se entre 0 e 0,2 insetos/planta no mês de dezembro/2012 (Figura 4B), elevando-se para 0,4 insetos/cartucho/folha em janeiro. Também foi observado um pico no mês de fevereiro, atingindo 0,8 insetos/folha/planta, o que se manteve até o final do ciclo da cultura (Figura 4B).



As setas representam as aplicações com agrotóxicos

Figura 4. Dinâmica populacional de afídeos e de coccinélídeos nas culturas de nabo forrageiro (A) e milho (B). Chapadão do Sul, MS, 2012/2013.

Em relação aos coccinélídeos presentes na cultura do milho (*C. sanguinea*, *H. convergens*), observou-se que a densidade de insetos foi menor que o observado na cultura do nabo forrageiro, sendo que isto se deva, provavelmente, às pulverizações de inseticidas para lagartas de *S. frugiperda* na cultura, mantendo-os diretamente ou



indiretamente através de redução de pulgões, também controlados pelos inseticidas. Na cultura do milho, foi observada a presença deste grupo de predadores a partir do final do mês de janeiro e no mês de fevereiro/2013, em que a densidade populacional do inseto se manteve em torno de 0,2 insetos/planta (Figura 4B).

No geral, observou-se que o comportamento de adultos e larvas de Coccinellidae na cultura do milho, não acompanhou a dinâmica de sua presa, de modo que a população de pulgões aumentou de acordo com o desenvolvimento das plantas, enquanto que a densidade de predadores foi menor, provavelmente pelas pulverizações de inseticidas realizadas para o controle de *S. frugiperda*.

## 5.CONCLUSÕES

- A cultura do nabo forrageiro no inverno/primavera é hospedeira de diversas espécies de pragas de importância econômica para a cultura do milho no verão, como lagartas e percevejos;

- Na rotação de culturas, o nabo forrageiro de inverno favorece a ocorrência de pragas no início da cultura do milho de verão.

- Na cultura de inverno do nabo forrageiro, também ocorrem espécies de insetos predadores de pragas, como Coccinellidae.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C.; NOVOTNY, E. H. **Plantas de cobertura de solo**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 2ª Edição Dez./2006.

ANDRADE J., EDSON, R.; VILELA, P. A. Avaliação de inseticidas no controle de lagarta falsa-medideira no algodoeiro em Campo Verde – MT. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO**, Set. 2009, Foz do Iguaçu. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 334-338.

ARAUJO, L. F.; BENTO, L. E.; ROMANO, J. G.; HORVATHY, A.; DA SILVA, A. G.; CRUZ, I.; RATTES, J. F. Incidência de *Spodoptera frugiperda*, *Diatraea saccharalis* e *Doru luteipes* no milho convencional e transgênico Bt cultivados na safrinhas. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 28, 2010, Goiânia, GO. *Anais*. Goiânia, 2010.

BARROS, R. **Quatorze Pragas do milho**. Tecnologia e produção: soja e milho 2011/2012. Disponível em: [http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/14%20-%20pragas%20do%20milho\\_274738388.pdf](http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/14%20-%20pragas%20do%20milho_274738388.pdf) Acesso em: 12 Ago. 2013.

BERNARDI, O. **Avaliação do risco da resistência de lepidópteros-praga (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa em soja MON 87701 x MON89788 no Brasil**. 2012. 144 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade São Paulo, Piracicaba, SP. 2012.

BIANCO, R. Manejo de pragas do milho em plantio direto. In: **Reunião itinerante de fitossanidade do Instituto Biológico**, 11º Encontro de fitossanidade de plantio direto na palhada do clube amigos da terra de Aguai, 2005, Aguai, 2005. p. 8-17.

BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981, p. 1-6.

BUSOLI, A. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A. DE; FUNICHELLO, M.; NAIS, J.; SILVA, E. A. Atualidades no MIP algodão no cerrado brasileiro. In: BUSOLI, A. C.; FRAGA, D. F.; SANTOS, L. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; JANINI, J. C.; SOUZA, L. A. VIANA, M. A.; FUNICHELLO, M. **Tópicos em Entomologia Agrícola - IV**. Jaboticabal (SP): Editora Multipress, 2011, p. 117-138.

CALEGARI, A. O uso de plantas de cobertura e a rotação de culturas visando alto rendimento. In: **IV Curso sobre aspectos básicos de fertilidade de solo em plantio direto**. Abr, 2001. Ijuí. Resumos de palestras... Passo Fundo: Aldeia Norte, 2001. p. 5-20.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) – **Décimo levantamento de grãos safra 2012/2013** – Julho/2013. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_08\\_09\\_10\\_43\\_44\\_boletim\\_portuges\\_agosto\\_2013\\_port.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_08_09_10_43_44_boletim_portuges_agosto_2013_port.pdf) Acesso em Ago. 2013.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999.

CROSARIOL NETTO, J.; MICHELOTTO, M. D.; PI RROTA, M. Z.; GRIGOLLI, J. F. J.; BUSOLI, A. C. Danos ocasionados por *Dichelops melacanthus* (Dallas) em híbridos de milho convencionais e transgênicos, submetidos ou não ao tratamento de sementes. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2012, Águas de Lindoia, SP. Anais. Águas de Lindoia: 2012.

CRUSCIOL, C. A. C., COTTICA, R. L.; LIMA, E. V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, p. 161-168, 2005.

CRUZ, F. A. B. da. **A importância do cultivo do milho na sustentabilidade do agronegócio** (2013). Disponível em: [http://www.fundacaoba.com.br/pdf/a\\_importancia\\_do\\_cultivo\\_do\\_milho\\_na\\_sustentabilidade\\_do\\_agronegocio.pdf](http://www.fundacaoba.com.br/pdf/a_importancia_do_cultivo_do_milho_na_sustentabilidade_do_agronegocio.pdf) Acesso em 20 Maio 2013.

CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. **Tecnologia de Produção do milho**. Viçosa: UFV, 2004. p. 311-366.

CRUZ, I. Manejo integrado de Pragas de milho com ênfase para o controle biológico. In: **Ciclo de Palestras Sobre o Controle Biológico de Pragas**, Abr. 1995, Campinas, SP. *Anais*. Campinas: SEB/Instituto Biológico, 1995. p.48-92.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C. Estudos preliminares do parasitoide *Telenomus* sp. Nixon sobre ovos de *Spodoptera frugiperda*. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo** 1992-1993. Sete Lagoas, v.6, 1994, p.104-105.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B.; PENTEADO-DIAS, A. M. Ocorrência de parasitóides de *Spodoptera frugiperda* em áreas de produção de milho, em municípios de Minas Gerais. Resumos expandidos. In: **9º Congresso de Ecologia do Brasil**, Set. 2009, São Lourenço.

CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, 1982, p.355-359.

CRUZ, I.; VALICENTE, F. H.; SANTOS, J. P. dos; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. **Manual de identificação de pragas da cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997.

DE CLERCQ, P.; PETERS, I.; VERGAUWE, G. THAS, OLIVIER. Interaction between *Podisus maculiventris* and *Harmonia axyridis*, two predators used in augmentative biological control in greenhouse crops. **Biocontrol**, Sertãozinho, v.48, n.1, 2003, p.39-55.

DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da soja. **Tecnologia e Produção: Soja e Milho** 2011/2012. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=788> Acesso em 18 Nov. 2011.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: Iapar, 1992.

DIAS, A. S.; BORGES, J. M.; RAID, M. A. M.; MARUCCI, R. C.; MENDES, M. S. MOREIRA, G. S. Levantamento da biodiversidade entomológica em plantas de cobertura e no milho. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 29, 2012, Águas de Lindóia, SP. *Anais*. Águas de Lindóia: 2012.

DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, C. J. Cultivo do Milho. Embrapa milho e sorgo. **Sistema de produção**, 1. ISSN 1679-012 versão eletrônica. 2ª edição. Dez 2006. Disponível em; [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_2ed/economia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/economia.htm) Acesso em 30 Maio 2013

DURIGAN, A. C.; SOLIS, D. R.; STEIN, C. P.; SILVA, C. S. Ocorrência de *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae) em *Ficus carica* L. (Urticales: Moraceae) na região de Valinhos São Paulo. In: **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 2004, Gramado, RS. *Anais*. Gramado: 2004.

FERRAN, A.; DIXON, F. G. Foraging behaviour of ladybird larvae (Coleoptera: Coccinellidae). **European Journal of Entomology**, Branisovska, 1993. p. 383-402.

FERREIRA, C.; ROGGIA, B. S. Manejo integrado de percevejos na cultura da soja: antes, durante e pós safra da soja. In: **Congresso Brasileiro de Soja**, 2012, Cuiabá, MT. *Anais*. Cuiabá, 2012.

FIGUEIREDO, M. L. C.; CRUZ, I.; LUCIA, T. M. C. D. Controle integrado de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbott) utilizando-se o parasitóide *Telenomus remus* Nixon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.11, 1999, p. 1975-1982.

GOUSSAIN, M. M. **Efeito da aplicação do silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e do pulgão-da-folha *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae)**. 2001. 64 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

HODEK, I.. **Biology of Coccinellidae**. **Prague**: Academy of Sciences, 1973.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. **Embrapa Soja**: Circular Técnica, p. 70, n. 30, 2000.

INFORAGO. **As joaninhas predadoras, aliadas do produtor no combate as pragas**. Fev. 2011. Disponível em: <http://inforagro.wordpress.com/2011/02/01/joaninhas/>. Acesso em 14 Ago. 2013.

KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. **The invertebrate pests of annual food crops in Central America**. London: Overseas Development Administration, 166 p. 1984.

LINDAU, E.C.; PEREIRA FILHO, I.A. Cultivo de milho. **Embrapa Milho e Sorgo**, Sistema de produção 3, 2009. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milheto/CultivodoMilheto/index>. Acesso em 15 Jul. 2013.

LUCAS, E.; CODERRE, E.; BRODEUR, J. Intraguild predation among aphid predators: characterization and influence of extraguild prey density. **Ecology**, Tempe, v.79, n.3, p.1084-1092, 1998.

MOREIRA, Henrique José da Costa; ARAGÃO, Flávio Damasceno. **Manual de Pragas da Soja**. Campinas, 2009. Disponível em: [http://www.plantimar.com.br/img/documentos/Manual\\_de\\_pragas\\_de\\_soja.pdf](http://www.plantimar.com.br/img/documentos/Manual_de_pragas_de_soja.pdf) Acesso em 17 Maio 2013.

NICOLAI, M. et al. Manejo de plantas daninhas e novos herbicidas para a cultura do milho. In: **Fatores determinantes da produtividade**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV. 2007. n. 219 p.1-79.

OLIVEIRA, I.P. de; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P.; DUTRA, L.G.; PORTES, T. de A.; SILVA, A.E. da; PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, E. da M. de. **Sistema Barreirão**: recuperação/renovação de pastagens gradadas em consórcio com culturas anuais. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1996.

OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, 2002, p.1079-1087.

PAULETTI, V. A importância da palhada e da atividade biológica na fertilidade do solo. In: **Curso sobre aspectos básicos de fertilidade e microbiologia do solo em plantio direto**, mar. 1999, Cruz Alta. Palestras. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1999. p.56-66.

PEIXOTO, C. de M. **Avanços tecnológicos da cultura do milho no Brasil**. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/matérias/Materia.asp?id=23562&secao=Sementes%20e%20Mudas> Acesso em 30 Maio 2013

PERVEZ, A.; OMKAR. Ecology and biological control application of multicoloured asian ladybird, *Harmonia axyridis*: a review. **Biocontrol Science and Technology**, Oxford, v.16, n.1/2, 2006, p.111-128.

PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. **Guia ilustrado e insetos benéficos do milho e sorgo**. Ribeirão Preto: ESALQ/USP, 2004.

POMARI, A. F. Parasitismo de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: noctuidae). **Pragas de algodão, milho e soja**. (Dissertação) Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33635/1/POMARI-TESE.pdf>. Acesso em 25 Maio 2013.

RODRIGUES, A. R. S. **Caracterização da resistência de joaninhas predadoras ao lambda-cialotrina** Recife, Fev. 2012.

ROMANO, D.; ANDRADE JUNIOR, E. R. Danos em palmos. *Grandes Culturas. Cultivar*. Ano XIII, nº 142. Mar. 2011, p. 40-41.

ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S. Lixiviação de potássio da palhada de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Visoça, v.27, 2003, p.355-362.

ROSSATO, R. R. **Potencial de ciclagem de nitrogênio e potássio pelo nabo forrageiro intercalar ao cultivo do milho e trigo sob plantio Direto**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria – RS. 2004.

ROSSINI, D. B.; FURLANI, C. E. A.; PEREIRA, D. M.; CORTEZ, J. W.; SILVA, R. P. da. **Manejo das culturas de cobertura e da adubação em semeadura de soja sob sistema plantio direto**. Disponível em: [http://prope.unesp.br/xxi\\_cic/27\\_33407006802 .pdf](http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_33407006802.pdf). Acesso em 20 Maio 2013

SALVADORI, J. R.; PARRA, J. R. P. Efeito da temperatura na biologia e exigências térmicas de *Pseudaletia sequax* (Lepidoptera: Noctuidae), em dieta artificial. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.12, 1990, p.1663-1700.

SANTOS, J. G. M.; WERLANG, R. C.. Eficiência de inseticidas no controle de *pseudoplusia includens* na cultura do algodoeiro. In: **V Congresso Brasileiro de Algodão**. Disponível em: [http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba5/095.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/095.pdf) Acesso em: 19 Maio 2013.

SANTOS, K. B. dos; MENEGUIM, A. M.; SANTOS, W. J. dos; NEVES, P. M. O. J.; SANTOS, R. B. dos. Caracterização dos danos de *Spodoptera eridania* (Cramer) e *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) a estruturas de algodoeiro. *Neotropical Entomology*, Londrina, v.39, n.4, 2010, p.626-631.

SCARPELLINI, J. R.; ANDRADE, D. J. de. Avaliação do efeito de inseticidas sobre a joaninha *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) em algodoeiro. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.77, n.2, 2010, p.323-330.

SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; RAMBO, L.; STRIEDER, M. L.; SILVA, A. A. da; Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para o cultivo do



milho em sucessão no sistema de semeadura de direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, 2006, p. 1011-1020.

SILVIE, P.; BÉLOT, J.; MICHEL, B. **Manual de identificação das pragas e seus danos no cultivo do algodão**. 2<sup>o</sup> ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 2007.

VALLE, P. W. P. A. **Produção de biodiesel via transesterificação do óleo de nabo forrageiro**. 2009. 183 p. Tese (Doutorado em Ciências – Química) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

VIANA, P. A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J. M., Cultivo do milho. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 1 ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 2<sup>a</sup> Edição Dez./2006.

WOLSCHICK, D. Perdas de nitrogênio por lixiviação durante o ciclo de desenvolvimento da cultura do Milho em condições de excesso hídrico. Santa Maria, UFSM, CPEA, 2000.