

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**OCORRÊNCIA EM CULTIVARES E CONTROLE
QUÍMICO DE LAGARTAS, ÁCAROS E TRIPES, EM
SOJA**

LIAMAR DEMARCO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, maio de 2013

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**OCORRÊNCIA EM CULTIVARES E CONTROLE
QUÍMICO DE LAGARTAS, ÁCAROS E TRIPES, EM
SOJA**

LIAMAR DEMARCO

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Salvadori

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, maio de 2013



A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação.

“Ocorrência em cultivares e controle químico de lagartas, ácaros e tripses, em soja”

Elaborada por

Liamar Demarco

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Agronomia – Área de Produção Vegetal

Aprovada em: 29/05/2013
Pela Comissão Examinadora


Dr. José Roberto Salvadori
Presidente da Comissão Examinadora
Orientador


Dra. Simone Meredith Scheffer Basso
Coord. Prog. Pós-Graduação em Agronomia


Dr. Paulo Roberto Valle da Silva Pereira
Embrapa Trigo


Dr. Hélio Carlos Rocha
Diretor FAMV


Dr. Alberto Luiz Marsaro Júnior
Embrapa Trigo

CIP – Catalogação na Publicação

D372o Demarco, Liamar

Ocorrência em cultivares e controle químico de lagartas, ácaros e tripses em soja / Liamar Demarco. – 2013.

109 f. : il., color. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2013.

Orientação: Prof. Dr. José Roberto Salvadori.

1. Soja - Cultivo. 2. Soja – Doenças e pragas. 3. Inseticidas.
4. Pragas agrícolas – controle. 5. Controle Químico de pragas. I. Salvadori, José Roberto, orientador. II. Título.

CDU: 633.34

Catalogação: Bibliotecária Daniele Rosa Monteiro - CRB 10/2091

BIOGRAFIA DO AUTOR

LIAMAR DEMARCO nasceu em Gaurama, no ano de 1963. Em 1984, concluiu o Curso de Ciências pela Fundação Alto Uruguai para Pesquisa e Ensino Superior de Erechim e no ano de 1995 concluiu o curso de Agronomia pela Universidade de Passo Fundo. Em 2011, ingressou no Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade de Passo Fundo – RS, realizando estudos sobre ocorrência em cultivares e controle de pragas na cultura da soja para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal.

Dedico
À minha mãe Adelaide (in memoriam), que em toda sua vida foi exemplo de honestidade, persistência, dedicação, fé e luta e sempre incentivou seus filhos a estudar. A ela devo muito do que sou.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo milagre da vida, por iluminar o meu caminho e guiar os meus passos.

Aos meus pais Arthur Demarco (*in memoriam*) e Adelayde Demarco (*in memoriam*), pela vida.

Aos meus irmãos pelo carinho e companheirismo.

Aos meus sobrinhos Felipe e Mauricio, pela colaboração nos trabalhos.

Aos colegas que me auxiliaram durante a realização dos experimentos e o desenvolvimento dos trabalhos, em especial às amigas: Ana Cláudia Pedersen, Taiclina Bortoluzzi, Nathalia Leal de Carvalho, Angélica Reolon da Costa e Silvia Ortiz Chini. Também aos colegas Hermes Machado da Silva, Tharles Saccardo Rocha, Jariston Q. Schuch e Jackson Korchagin.

Ao orientador Dr. José Roberto Salvadori, pela dedicação, orientação, incentivo e amizade.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia, pelos ensinamentos transmitidos.

Ao Dr. Paulo Roberto Valle da Silva Pereira, pelo auxílio na realização dos trabalhos e identificação das espécies de trips.

À secretária do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UPF, Mari Gomes Viecelli, pela forma prestativa e gentil que sempre me atendeu.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5 CONCLUSÕES	81
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICES	98

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Tratamentos do Experimento II. Passo Fundo, RS, 2011/2012.....	54
2	Desfolha e número médio de lagartas/m em cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12....	55
3	Área média do folíolo de cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	58
4	Número/folíolo de tripes e ácaros em cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	59
5	Número/cm ² de tripes e ácaros em cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	60
6	Número de insetos/m na área do Experimento II antes da aplicação dos tratamentos em soja, em estádio V5. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	66
7	Número de lagartas e vaquinhas/m encontrado após a primeira aplicação dos tratamentos em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	68
8	Número de predadores de insetos/m após a primeira aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	69
9	Número médio de lagartas e vaquinhas/m após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	70
10	Número médio de predadores de insetos/m após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	73
11	Número médio de tripes (<i>C. phaseoli</i> e <i>F. schultzei</i>) avaliado por dois métodos (coleta em bandejas no campo e por folíolo) e por cm ² após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	75

12	Número médio/cm ² de ácaros após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	76
13	Rendimento médio de grãos, peso de mil sementes e grãos por planta, em soja submetida a tratamento para controle de pragas. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	78
14	Cálculo econômico da utilização de inseticidas em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	80

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Escala de desfolha para a soja. Fonte: Panizzi et al. (1977).....	48
2	Processo de peneiragem dos ácaros e tripses. (A) Acondicionamento dos folíolos em álcool; (B) Diferentes malhas das peneiras; (C) Primeira peneiragem; (D) Lavagem dos folíolos; (E) Segunda peneiragem; (F) Limpeza individual dos folíolos em água corrente; (G) Terceira peneiragem; (H) Separação do material retido na peneira. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	49
3	Nível de desfolha (%) em plantas de soja antes da aplicação dos tratamentos (AT), 20 dias após a primeira aplicação (DAPA) e 20 dias após a segunda aplicação (DASA), em soja. TSP: Testemunha sem praga; TCP: Testemunha com praga; I1: Inseticida 1; I2: Inseticida 2; I3: Inseticida 3. Passo Fundo, RS, 2011/12.....	67

OCORRÊNCIA EM CULTIVARES E CONTROLE DE LAGARTAS, ÁCAROS E TRIPES EM SOJA

LIAMAR DEMARCO¹

RESUMO - A cultura da soja é afetada por inúmeros problemas fitossanitários durante o seu desenvolvimento. Diversas são as espécies de insetos/artrópodes pragas que causam danos, reduzindo o potencial produtivo das lavouras. Dois experimentos foram conduzidos, em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, no período de novembro de 2011 a abril de 2012, na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Passo Fundo. No primeiro, objetivou-se avaliar a ocorrência e a frequência de pragas em 14 cultivares de soja com ênfase nas diferenças de infestação entre eles. No segundo, com o cultivar BMX Apolo RR, foram avaliadas três combinações de inseticidas em comparação a duas testemunhas (sem inseticida e com aplicação sistemática de inseticida), quanto ao controle de insetos e ácaros pragas e efeito sobre seus predadores. Em ambos experimentos avaliou-se o grau de desfolha e a densidade de espécies de pragas e de seus inimigos naturais. No segundo experimento, realizou-se a colheita das parcelas para estimativa do rendimento e análise econômica. Os dados coletados foram transformados em raiz quadrada, exceto os de rendimento de grãos e seus componentes, e submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade de erro. As médias foram comparadas pelos testes de Scott Knott (primeiro

¹Enga. Agrônoma, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia FAMV/UPF, Área de Concentração em Produção vegetal.

experimento) e de Tukey (segundo experimento). A incidência de lagartas (*Anticarsia gemmatalis*), de ácaros (*Tetranychus urticae* e *Tetranychus* spp.) e de tripes (*Caliothrips phaseoli* e *Frankliniella schultzei*) variou com o cultivar. Em condições de alta infestação e de estiagem, o controle químico de tripes e de ácaros evitou a redução no rendimento de grãos da soja. O resultado econômico da utilização de inseticidas e/ou acaricidas na soja dependeu do produto (preço e eficácia) e das pragas que ocorreram em nível capaz de causar danos.

Palavras-chave: *Glycine max* L. (Merrill), pragas, inimigos naturais, inseticidas, acaricidas.

OCCURRENCE IN CULTIVARS AND CONTROL OF CATERPILLARS, SPIDER MITES AND THRIPS IN SOYBEAN

ABSTRACT - The soybean crop is affected by numerous problems during its development. There are several species of insect pests that cause damage, reducing the crop yield. Two experiments were conducted in randomized block design, four replicates, during November 2011 to April 2012, at University of Passo Fundo. The objective of the first experiment was to evaluate the occurrence and frequency of pests in 14 soybean cultivars (treatments) emphasizing the infestation differences between them. The second, using only cv. BMX Apolo RR, it was evaluated three insecticides formulations compared to two controls (without insecticide and with insecticide systematic application) regarding pest control and effect on predators.

In both experiments it was evaluated defoliation and insect-pests and natural enemies' densities. In the second experiment the plots were harvested for yield and economic analysis. The data were transformed into square root, except the yield and yield components, and subjected to analysis of variance at 5% significance level. The means were compared by the Scott Knott test (first experiment), and by Tukey (second experiment). The occurrence of velvetbean caterpillar (*Anticarsia gemmatilis*), spider mites (*Tetranychus urticae* e *Tetranychus* spp.) and thrips (*Caliothrips phaseoli* e *Frankliniella schultzei*) vary according to the cultivar. In conditions of high infestation and dry season, chemical control of thrips and spider mites prevents the reduction in soybean grain yield. The economic result of the use of insecticides and/or acaricides in soybean depends on the product (price and effectiveness) and the insect-pests that occur on level to cause damage.

Keywords: *Glycine max* L. (Merrill), insect pests, natural enemies, insecticides, acaricides.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor e exportador de soja do mundo e, à medida que a intensificação desta cultura foi ocorrendo, também foram aumentando os problemas fitossanitários a ela relacionados.

Diversas são as espécies de insetos/ácaros que causam danos à soja, reduzindo o potencial produtivo das lavouras e a qualidade dos grãos. No Brasil, as principais são: a lagarta-da-soja, o tamanduá-da-soja e o complexo de percevejos, destacando-se o percevejo-verde, o percevejo-verde-pequeno e o percevejo-marrom. Outras lagartas consideradas de difícil controle atacam a cultura da soja, sendo que nos últimos anos suas populações e importância vêm aumentando consideravelmente, necessitando doses maiores de inseticidas para um controle químico adequado. Dentre elas, destacam-se as falsas-medideiras, que se tornaram pragas-chave e várias espécies do gênero *Spodoptera*, como as lagartas-das-vagens e a lagarta-do-cartucho do milho. Em anos de estiagem, também tem surgido espécies de ácaros como o rajado, os vermelhos, o verde e o branco e espécies de tripes, consideradas pragas ocasionais.

Para o controle das pragas mencionadas, são usados diversos inseticidas e acaricidas registrados e disponíveis no mercado. No entanto, pouco se conhece sobre o efeito destes produtos sobre outras espécies (pragas e predadores de pragas), especulando-se que alguns lagartocidas possam ter efeito sobre ácaros e tripes. Também,

muitos deles podem ocasionar a eliminação dos inimigos naturais, favorecendo a ressurgência das pragas.

Outro aspecto a ser considerado é que, atualmente, utilizam-se cultivares mais produtivos, com diferentes ciclos e hábitos de crescimento, necessitando de maiores cuidados, para que o seu potencial produtivo seja expresso. Isso, aliado à ocorrência de diferentes pragas, lagartas de difícil controle etc., tem contribuído para o aumento da desconfiança dos agricultores, que questionam a validade atual dos critérios (níveis de controle) recomendados nas decisões de aplicar ou não inseticidas, no contexto de manejo integrado de pragas da soja.

Em vista disso, objetivou-se avaliar a ocorrência de lagartas, ácaros e tripes em cultivares de soja, bem como a utilização preventiva de inseticidas quanto ao controle de lagartas, ácaros e tripes, quanto ao impacto sobre predadores, quanto aos efeitos sobre o rendimento de grãos e à rentabilidade final.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da soja e sua importância

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill é uma das mais importantes culturas agrícolas na economia mundial. Seus grãos são muito usados nas indústrias de rações, químicas e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também, seu uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

O grande incremento na produção mundial de soja deve-se a diversos fatores, dentre os quais: o elevado teor de óleo e proteína (ao redor de 20% e 40%, respectivamente); é produzida e negociada em diversos países, apresentando alta liquidez e demanda; e evolução nas tecnologias de produção, que permitiram ampliar significativamente a área cultivada e a sua produtividade (HIRAKURI & LAZZAROTTO, 2011).

O Brasil é o segundo maior produtor e exportador de soja do mundo. Estima-se que na safra 2011/12, foram colhidas 66,38 milhões de toneladas em uma área de 25,042 milhões de hectares, com uma produtividade média de 2.651 kg/ha (CONAB, 2012).

A região Centro-Oeste produziu em torno 34,90 milhões de toneladas e o estado de Mato Grosso é o maior produtor nacional, com a produção estimada em 21,85 milhões de toneladas (CONAB, 2012).

O crescimento da cultura da soja no país esteve sempre associado aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias

ao setor produtivo. A mecanização e a criação de cultivares altamente produtivos adaptados às diversas regiões, o desenvolvimento de pacotes tecnológicos relacionados a manejo de solos, adubação e calagem, controle de pragas e doenças, plantio direto e ajustes no processo de colheita com redução das perdas, são alguns dos fatores promotores desse avanço (VENCATO, 2010).

O cenário otimista para o Brasil projeta um salto produtivo na cultura de mais de 40% até 2020. Com isso, atingiria a produção de mais de 105 milhões de toneladas, tornando-se assim, o maior produtor mundial dessa oleaginosa (VENCATO, 2010).

2.2 Pragas da soja

A cultura da soja, durante todo o seu ciclo, está exposta ao ataque de diferentes espécies de insetos (TECNOLOGIAS..., 2011). A *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida como lagarta da soja, é considerada praga-chave, podendo ocasionar desfolhamento severo, até atingir seu desenvolvimento máximo (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; GALLO et al., 2002). Também ocorrem outras espécies de lagartas como *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) e *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae), denominadas falsas-medideiras, com grande capacidade de consumo de área foliar durante o seu ciclo (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). Estas espécies são consideradas de difícil controle e, nos últimos anos, juntamente com várias espécies do gênero *Spodoptera* como a lagarta-das-vagens, *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782), *S. cosmioides* (Walker, 1858) e a lagarta-do-

cartucho do milho, *S. frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (SOSA-GÓMEZ et al., 2010), tem aumentado consideravelmente suas populações, causando prejuízos e passando a ter maior importância. De modo geral, são espécies para as quais são necessárias doses maiores de inseticidas para que haja um controle adequado.

De acordo com Correa-Ferreira et al. (2009), na soja ocorre também um complexo de percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) sugadores de sementes, cujas espécies e abundância, variam em função do ano e do local. As espécies mais frequentes nas lavouras da soja são o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), o percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), e o percevejo-verde, *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758). Segundo Correa-Ferreira & Panizzi (1999), os percevejos fitófagos se alimentam dos grãos, causando retenção foliar/haste verde (soja louca), aborto de grãos e legumes, redução do teor de óleo e aumento no teor de proteína no grão, grãos de menor tamanho, enrugados, chochos e escuros.

Nas últimas safras, também foram registrados ataques severos de espécies de ácaros, nas regiões produtoras do Brasil e dos países vizinhos. Estes ataques são considerados anormais e são atribuídos também a fatores climáticos favoráveis. Porém, há evidências de que o manejo fitossanitário e cultural da soja esteja favorecendo a ocorrência destas pragas (ROGGIA, 2010).

No Brasil, ocorre principalmente o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836), ácaro-verde *Mononychellus planki* (McGregor, 1950) e os ácaros-vermelhos *Tetranychus desertorum*

Banks, 1900, *Tetranychus ludeni* Zacher, 1913, *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker, 1955 (Arachnida: Tetranychidae) (GUEDES et al., 2007; ROGGIA et al., 2008) e o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904), (Arachnida: Tarsonemidae) (GUEDES et al., 2007).

Os tripes *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) e *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) (Thysanoptera: Thripidae), considerados pragas ocasionais, na safra 2011/12, caracterizada por uma longa estiagem, ocorreram intensamente na soja, exigindo o controle com produtos químicos. Muitas lavouras foram severamente afetadas em diferentes estádios, provocando danos que, de acordo com Gamundi et al. (2005; 2006), podem gerar perdas que variam de 10 a 25% no rendimento de grãos.

O controle das principais pragas da soja deve ser feito com base nos princípios do “Manejo Integrado de Pragas” (MIP). Este consiste na tomada de decisão de controle com base no nível de ataque, no número e tamanho dos insetos-praga e no estágio de desenvolvimento da cultura. Estas informações são obtidas através do monitoramento regular (semanal) da lavoura, indicando se há necessidade e qual o momento mais adequado para algum tipo de controle, evitando prejuízos posteriores (CORREA-FERREIRA et al., 2009; TECNOLOGIAS..., 2011). De acordo com Bueno et al. (2010a), a filosofia do MIP é baseada na idéia de que nem todas as espécies precisam de controle e que as plantas de soja têm tolerância até determinado grau de desfolha, nos diferentes estágios de desenvolvimento, tendo inclusive capacidade de recuperação sem que haja redução na produção final. No entanto, mesmo que estas pragas

tenham suas populações reduzidas por predadores, parasitóides e entomopatógenos, quando atingem populações elevadas, são capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura e é preciso controlá-las. Não é indicada a aplicação preventiva de inseticidas químicos, pois, além do risco ambiental, aplicações desnecessárias elevam os custos da lavoura e contribuem para o desequilíbrio populacional dos insetos (TECNOLOGIAS..., 2011).

Stern et al. (1959) definiram Nível de Dano Econômico (NDE) como a menor densidade populacional de pragas que irá causar perdas econômicas. Segundo Bueno et al. (2010a), para evitar com uma boa margem de segurança que o NDE seja atingido e que o agricultor tenha redução da produção, deverão ser consideradas diversas variáveis para a tomada de decisão de controle das pragas. Dentre elas, o tempo necessário para a realização do controle, a precisão da amostragem, o clima, o maquinário disponível, o tamanho da área etc. Esse nível de segurança deverá ser um pouco mais abaixo do NDE, sendo então chamado de Nível de Controle (NC) ou Nível de Ação (NA). O NA é o momento certo para iniciar o controle e evitar que a população de insetos cresça e ultrapasse o NDE (PEDIGO et al., 1986).

Na cultura da soja, o NA recomendado para iniciar o controle de lagartas desfolhadoras é 20 lagartas grandes (maiores que 1,5 cm) por metro de fileira, coletadas com pano de batida. Já, no que se refere ao desfolhamento, é recomendado o início do controle com 30% de desfolha no período vegetativo e 15% no período reprodutivo das plantas. Para os percevejos, o controle em lavoura comercial deve ser iniciado quando forem encontrados um ou dois percevejos adultos

e/ou ninfas com mais de 0,5 cm por metro em lavouras para produção de grãos ou de sementes, respectivamente (TECNOLOGIAS..., 2011).

Atualmente o NA como indicativo para o início do controle está sendo preterido, proporcionando o aumento no uso de inseticidas na soja, baseado em critérios subjetivos, com utilização programada, aproveitando outras operações agrícolas como a dessecação, a aplicação de herbicidas e fungicidas. As aplicações frequentes de inseticidas de amplo espectro, principalmente na fase inicial da cultura, têm contribuído para a eliminação dos inimigos naturais e a rápida ressurgência de pragas, muitas das quais normalmente consideradas secundárias e que têm causado preocupações e necessidade de controle (BUENO et al., 2010a; CORREA-FERREIRA et al., 2009; 2010).

2.3 Lagartas

2.3.1 Lagarta-da-soja - *A. gemmatalis*

A lagarta-da-soja é encontrada em todos os locais onde a soja é cultivada. É a praga desfolhadora da cultura mais comum no Brasil, podendo ocasionar desfolhamentos severos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). As lagartas dessa espécie possuem um grande número de plantas hospedeiras cultivadas e silvestres (PANIZZI et al., 2004). Nos primeiros ínstares locomovem-se como “mede-palmos” e raspam o parênquima foliar; a partir do terceiro, perfuram as folhas e, do quarto ao sexto instar atingem em torno de 30 mm de comprimento e grande capacidade de consumo. Cada lagarta pode consumir de 85

cm² a 150 cm² de área foliar durante todo o seu ciclo (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; BUENO et al., 2011).

O adulto é uma mariposa pardo-acinzentada, que mede 40 mm de envergadura, com uma linha diagonal de cor marrom-canela, unindo as pontas do primeiro par de asas (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Os ovos são colocados de forma isolada ou agrupada na página inferior da folha, nos ramos e nos pecíolos. Cada fêmea pode colocar até mil ovos e tem uma longevidade de aproximadamente 20 dias (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). A duração do período ovo-adulto, além da temperatura, depende do cultivar em que a lagarta se desenvolve (FUGI et al., 2005). Portanto, de acordo com esse período, durante a safra da soja, *A. gemmatalis* terá de três a quatro gerações (GAZZONI et al., 1981).

2.3.2 Lagartas-falsas-medideiras - *C. includens* e *R. nu*

Estas espécies são conhecidas como lagartas falsas medideiras, pois possuem apenas três pares de pernas abdominais e se deslocam como que medindo palmas (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). *C. includens* é a espécie mais importante, seguida da *R. nu*. São polífagas, atacando culturas de interesse agrícola e plantas não cultivadas (MOSCARDI et al., 2012), porém com preferência e melhor adaptação à soja, quando comparada com outras culturas estudadas (BERNARDI, 2012). Normalmente, alimentam-se do terço inferior das plantas e de folhas tenras de ramos secundários da soja (SANTOS et al., 2010) e atingem de 40 a 45 mm de comprimento no último estágio larval.

Possuem grande capacidade de consumo que varia de 64 cm² a 200 cm² (BUENO et al., 2011; SANTOS et al., 2010) e deixam as folhas com aspecto rendilhado (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). O período larval dura cerca de 15 dias, dependendo das condições climáticas e do hospedeiro. A pupação ocorre, sob uma teia, geralmente na face abaxial das folhas (SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Estas lagartas, até o final da década de 1990, eram consideradas pragas secundárias em soja (MORAES et al., 1991). Porém, de acordo com Bueno et al. (2007), devido às grandes mudanças ocorridas no sistema produtivo da soja, após as safras de 2000/2001 e 2001/2002, *C. includens* passou a ser considerada praga-chave, em várias regiões brasileiras. No Brasil, pode ser encontrada em todas as regiões produtoras de soja, inclusive no extremo norte do país (MARSARO JUNIOR et al., 2010).

Os adultos de *C. includens* e *R. nu* têm cerca de 35 mm de comprimento e 30 mm de envergadura, respectivamente, com asas predominantemente marrons. A postura é realizada na face inferior das folhas e os ovos são depositados individualmente e são de coloração verde-clara (GALLO et al., 2002). Cada fêmea pode ovipositar até 600 ovos.

2.3.3 Lagartas-das-vagens e lagarta-do-cartucho - *S. eridania*, *S. cosmioides* e *S. frugiperda*

Espécies do gênero *Spodoptera* são pragas agrícolas polípagas e com ampla distribuição no Brasil, podendo ser encontradas em diferentes culturas como cereais e pastagens (POGUE, 2002),

eucalipto (SANTOS et al., 1980), soja (SÁ et al., 2009), e em plantas daninhas. Há registros de perdas causadas pela lagarta *S. frugiperda* em algodão, soja, tomate e tabaco (ANDREWS, 1980). Na cultura da soja, são consideradas pragas em expansão e as espécies mais comumente encontradas no sul do Brasil são *S. cosmioides* e *S. eridania*, assumindo importância no início da fase reprodutiva das plantas, quando além de se alimentarem das folhas, atacam também as vagens (SANTOS et al., 2005; BUENO et al., 2008; BUENO et al., 2010b). Nos estados de Mato Grosso e Goiás, estas espécies atingiram o *status* de pragas-chave na soja (BUENO et al., 2007). Têm grande importância como desfolhadoras, devido à sua voracidade, sendo que *S. cosmioides* consome o dobro em relação às outras espécies de lepidópteros na soja (MOSCARDI et al., 2012).

Os adultos do gênero *Spodoptera* são mariposas, cujas asas anteriores possuem coloração variando de tons de cinza a marrom, de 8,0 a 22,0 mm de envergadura e as asas posteriores são brancas e, às vezes, translúcidas (POGUE, 2002). Os ovos, geralmente são subesféricos, translúcidos, de coloração esbranquiçada (ANGULO & WEIGERT, 1975). Os ovos de *S. eridania* são de coloração verde colocados em grupos de aproximadamente 200, geralmente depositados na face inferior das folhas cobertos ou não com escamas brancas (NORA et al., 1989).

As lagartas de *S. frugiperda* são conhecidas como lagartas-do-cartucho e lagartas militares. São associadas normalmente à cultura do milho, sendo consideradas a sua principal praga. O período larval é de 12 a 30 dias. A coloração é cinza-escuro a marrom. Têm uma faixa dorsal com pontos pretos na base das cerdas e cápsula

cefálica com a sutura adfrontal que não alcança o vértice da cabeça. As lagartas de *S. cosmioides* atingem 40 mm de comprimento, tendo coloração parda, com manchas pretas no dorso. Já as de *S. eridania* possuem coloração marrom, com uma faixa lateral longitudinal amarela que é interrompida por uma mancha escura no tórax (GALLO et al., 2002).

Estas lagartas são consideradas de difícil controle, que é feito com doses maiores de inseticidas químicos. De acordo com a Reunião... (2012), o nível de ação para as lagartas-das-vagens deve ser de 10 % das vagens atacadas ou 15 % de desfolhamento.

2.4 Ácaros

Os ácaros pertencem à classe Arachnida e à subclasse Acari. Esta classe se caracteriza pela presença de quelíceras e ausência de antenas. Os ácaros têm porte reduzido, não possuem segmentação no corpo e geralmente têm quatro pares de patas. A maioria dos ácaros fitófagos tem as quelíceras modificadas para estiletos. São artrópodes considerados altamente especializados (FLECHTMANN, 1983).

Diversas são as espécies de ácaros consideradas pragas de culturas agrícolas, que pertencem às famílias Tetranychidae e Tarsonomidae, ordem Prostigmata (FLECHTMANN, 1972). São muitas as espécies vegetais hospedeiras destes ácaros, como plantas de lavoura, frutíferas, olerícolas, plantas ornamentais, daninhas e outras (ROGGIA, 2007).

Grande parte dos ácaros fitófagos que ocorrem em soja pertence à família dos tetraniquídeos, sendo registradas vinte e quatro

espécies associadas a esta cultura em todo o mundo (BOLLAND et al., 1998; NÁVIA & FLECHTMANN, 2004). No Brasil, as espécies relatadas são os tetraniquídeos: *T. urticae*, *M. planki*, *T. ludeni*, *T. desertorum* e *T. gigas* (GUEDES et al., 2007; NAVIA & FLECHTMANN, 2004; ROGGIA et al., 2008) além de *P. latus* (GUEDES et al., 2007).

Na soja, há poucas informações sobre estas espécies de ácaros para as condições brasileiras. Link et al. (1999) citam a baixa ocorrência de *T. urticae* em soja, nos anos de 1990 a 1997. Porém, nas safras 1998/1999 e 1999/2000, no estado do Rio Grande do Sul ocorreram ataques severos, sendo que a estiagem foi considerada condição favorável (ROGGIA, 2010). Também neste estado, nas safras agrícolas 2002/03 e 2003/04, os ataques foram severos, demandando a aplicação de acaricidas e motivando a realização de levantamentos para identificar as espécies presentes. Foram identificadas as espécies *M. planki*, *T. desertorum*, *T. gigas* e *P. latus* e duas espécies de ácaros predadores da família Phytoseiidae (GUEDES, et al., 2007). Já em trabalho realizado na safra agrícola de 2004/05, relatado por Roggia (2007) também foram encontradas as espécies *T. urticae* e *T. ludeni*.

Dentre as causas para o aumento das infestações de ácaros fitófagos em lavouras de soja, além de fatores climáticos, está a expansão da área cultivada, o aumento do uso de pesticidas devido à intensificação das práticas culturais para a obtenção de altas produtividades, a utilização de novos cultivares com características morfológicas ou bioquímicas que favorecem a população de ácaros (GUEDES et al., 2007).

As modificações ocorridas no cultivo da soja nos últimos anos, dentre elas o sistema eficiente de controle de plantas daninhas, com cultivares geneticamente modificados, tolerantes ao glifosato; o aumento no uso de inseticidas para o controle de insetos-praga, a maioria com impacto sobre ácaros-pragas e predadores, possivelmente favorecendo a sua ressurgência pela morte dos inimigos naturais; e as pulverizações com fungicidas (duas a três por safra) para o controle da ferrugem da soja, podem ter contribuído para a redução da incidência de patologias que regulam as populações de ácaros (GUEDES et al., 2007).

A ocorrência de ácaros tem ganhado importância, tanto pelos danos à cultura quanto pela necessidade de controle químico. É possível que os métodos de controle para as distintas espécies de ácaros tetraniquídeos sejam diferenciados, sendo necessário o monitoramento das populações para a determinação dos métodos mais eficazes para controlar cada espécie (GUEDES et al., 2007).

2.4.1 Ácaro-rajado – *T. urticae*

As fêmeas são ovaladas e os machos têm a extremidade posterior do abdome mais estreita, existindo acentuado dimorfismo sexual. Os ovos têm a forma esférica e são amarelados. A postura é feita entre os fios de teia tecidos na página inferior das folhas. (GALLO et al., 2002). Tanto as formas jovens (larvas e ninfas) como os adultos se alimentam e se deslocam (MORAES & FLECHTMANN, 2008). Ocorre durante o ano todo (multivoltino),

com maior frequência e densidade nos períodos mais quentes e secos, (GUEDES et al., 2008).

As colônias localizam-se, principalmente, na região abaxial das folhas. Inicialmente, há o aparecimento de manchas avermelhadas na página superior e, posteriormente por toda a folha, que se torna clorótica e cai. As temperaturas elevadas e a estiagem favorecem o aumento populacional, bem como fertilizantes nitrogenados (GALLO et al., 2002; GUEDES et al., 2007). Normalmente, o ataque ocorre de forma localizada, em reboleiras (ROGGIA, 2007).

É considerada a espécie mais danosa, causando problemas em diversos países de todos os continentes (ROGGIA, 2007). No Brasil, é uma praga importante em olericultura, fruticultura, floricultura e em culturas de lavoura como o algodão e a soja (MORAES & FLECHTMANN, 2008). Quando os ataques são severos e ocorrem entre o final do ciclo vegetativo e início de enchimento dos grãos da cultura da soja, as perdas podem ser de 40% a 60% da produção (MOSCARDI et al., 2012).

2.4.2 Ácaros-vermelhos – *T. ludeni*, *T. desertorum* e *T. gigas*

Os ácaros-vermelhos são espécies muito semelhantes entre si, com características gerais de coloração e tamanho muito próximas, dificultando a distinção em condições de campo (GUEDES et al., 2007; ROGGIA, 2007). Os adultos têm coloração vermelha intensa, sendo possível vê-los a olho nu. Tecem teias, provocando sintomas semelhantes aos do ácaro-rajado, provocando a queda de folhas, em

ataques intensos (GALLO et al., 2002; ROGGIA, 2007; BAKER & TUTTLE, 1994).

2.4.2.1 *T. ludeni*

Essa espécie é de ocorrência ocasional. Os adultos podem ser vistos a olho nu, sendo que as fêmeas medem aproximadamente 0,45 mm de comprimento e 0,23 mm de largura e os machos são menores (GALLO et al., 2002).

Apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em quase todos os continentes. Ataca várias espécies, principalmente dicotiledôneas, entre elas a soja (BOLLAND et al., 1998). Além da soja, ataca algodoeiro, feijoeiro e mamoeiro (MORAES & FLECHTMANN, 2008).

2.4.2.2 *T. desertorum*

É polífago e amplamente distribuído nas Américas, Austrália, China e Japão (BOLLAND et al., 1998). Os sintomas ocasionados na soja são de “mosqueamento” na página inferior da folha e manchas cloróticas na página superior. Segundo Guedes et al. (2007), no levantamento realizado nas safras 2002/03 e 2003/04, deu-se o primeiro registro desta espécie no Brasil em soja.

2.4.2.3 *T. gigas*

Esta espécie foi relatada pela primeira vez no Brasil, na América do Sul e na soja como planta hospedeira por Navia & Fletchmann (2004). Segundo estes autores, as fêmeas apresentam coloração vermelho-carmim e de acordo com Baker & Tuttle (1994), medem de 0,4 a 0,5 mm de comprimento. Permanecem, predominantemente, na face inferior das folhas, as quais apresentam manchas prateadas (GUEDES et al., 2007).

2.4.3 Ácaro-branco – *P. latus*

Esse ácaro é bem pequeno, dificilmente visualizado a olho nu (a fêmea mede 0,17 mm de comprimento por 0,11 mm de largura). A postura dos ovos é isolada, na face inferior das folhas novas. Os adultos são chatos, brancos e com saliências superficiais e não tecem teias.

Em algodão, as folhas novas são atacadas e, inicialmente, há um escurecimento, depois enrolamento dos bordos para baixo e a face ventral torna-se de aspecto vítreo e, posteriormente, ocorrem rasgaduras (GALLO et al., 2002). Na lavoura, o ataque ocorre em pequenas reboleiras, porém, se intenso, prejudica o desenvolvimento da planta e pode provocar a morte e queda do ponto de crescimento. Desenvolve-se melhor em períodos chuvosos (GUEDES et al., 2008).

É uma espécie polífaga e cosmopolita. São conhecidas 57 famílias de dicotiledôneas hospedeiras de *P. latus*. Já foi observado causando danos em algodão, citros, berinjela, tomate, feijão, pimenta,

plantas daninhas e outras culturas de importância econômica (MORAES & FLECHTMANN, 2008). As infestações do ácaro-branco em soja, no Brasil, são consideradas ocasionais. Ele foi encontrado nos plantios de soja no Rio Grande do Sul, na região de Santa Maria, na safra agrícola 2002/03 (GUEDES et al., 2007).

2.4.4 Ácaro-verde – *M. planki*

Este ácaro possui coloração verde intensa, com pernas amareladas. Os ovos são esverdeados (FLECHTMANN, 1975) e ovipositados ao longo das nervuras das folhas. Distingue-se visualmente das demais espécies de tetraniquídeos encontrados em soja, devido à coloração e ao arqueamento mais pronunciado do dorso (GUEDES et al., 2007). Não tecem teias e, na soja, permanecem junto às nervuras, ocasionando manchas cloróticas. Ocorrem bem distribuídos na lavoura, só incidindo em reboleiras quando o ataque é mais intenso (MORAES & FLECHTMANN, 2008). No Rio Grande do Sul está comumente associado a plantas invasoras (MAJOLO et al., 2011). No Brasil é registrado no feijoeiro (MORAES & FLECHTMANN, 1981), no algodão (COSTA & CORREA, 1960) e na soja (FLECHTMANN, 1975; NAVIA & FLECHTMANN, 2004).

É uma espécie multivoltina, que ocorre em maiores densidades nos períodos quentes e secos (GUEDES et al., 2008). No caso da soja, a colonização pode ocorrer ainda no início do desenvolvimento, porém o pico populacional, normalmente é observado a partir do início do período reprodutivo (ROGGIA, 2007; 2010).

2.4.5 Evolução das populações de ácaros

Segundo Jeppson et al. (1975), a temperatura é o mais importante fator ambiental que afeta a população de tetraniquídeos, variando, porém, de acordo com a espécie.

Bertollo (2007) verificou que o ritmo de postura de fêmeas de *T. urticae* aumentou de acordo com a elevação da temperatura, reduzindo o período de oviposição e que a temperatura influi na duração das fases de desenvolvimento, na longevidade das fêmeas e no período de oviposição. Observou também que o hospedeiro influi na duração do período de ovo a adulto, na longevidade de machos, na capacidade de postura e na sobrevivência das fases de desenvolvimento e adulta, porém não influi na duração dos períodos de incubação, pré-oviposição e oviposição e na longevidade de fêmeas de *T. urticae*.

Pascual & Ferragut (2003) constataram que temperatura, umidade e precipitação mostraram-se bem relacionadas quanto ao efeito nas populações de *T. urticae* em citros. O aumento populacional esteve relacionado com a menor precipitação, enquanto que flutuações de temperatura tiveram menor efeito entre as diferentes estações do ano.

As fêmeas de tetraniquídeos põem um número maior de ovos e têm maior longevidade quando em ambiente com baixa umidade relativa, sendo que as formas jovens sobrevivem precariamente em ambiente de elevada umidade (BOUDREAUX, 1963).

Em estudos conduzidos por Roggia et al. (2006), no Rio Grande do Sul, ficou demonstrado que a ocorrência de ácaros em soja transgênica, tolerante ao glifosato, foi maior nos tratamentos em que o controle de plantas daninhas foi total, independente do método de controle destas. De acordo com Ferla & Moraes (2002), provavelmente, as plantas daninhas sirvam como um reservatório de alimentos aos ácaros predadores, quando a população dos ácaros fitófagos na soja ainda é pequena.

Ali (1999), avaliando a resistência de sete cultivares de soja ao ataque de *T. urticae*, verificou que algumas foram resistentes e outras suscetíveis. Ficou demonstrado também, que a suscetibilidade depende do estágio de desenvolvimento das plantas, sendo maior no florescimento e formação das vagens.

Com vistas ao controle de ácaros em soja, é recomendada a amostragem periódica das áreas, sendo que ataques intensos podem justificar o uso de acaricidas específicos ou inseticidas-acaricidas (TONET et al., 2000). Geralmente, os produtos recomendados para o controle dos ácaros são eficientes, se atingirem a parte mediana das plantas e a página inferior das folhas. Porém, isso é dificultado pela densidade das plantas (FLECHTMANN, 1975).

2.5 Tripes (Thysanoptera: Thripidae)

Os tripes são insetos pequenos, fitófagos, micófagos ou zoófagos. Possuem aparelho bucal sugador labial triqueta. Reproduzem-se sexuadamente, exceto algumas espécies que são partenogênicas. O desenvolvimento é hemimetabólico, mais

especificamente remetabólico. Dos ovos eclodem as ninfas, semelhantes aos adultos (GALLO et al., 2002).

Muitas plantas cultivadas são atacadas por espécies de tripes, que lhes causam danos devido ao ataque em folhas, ramos e frutos. Normalmente, se estabelecem na face inferior das folhas, sugando a seiva, tornando-as descoradas, com pontos pretos. Se o ataque é intenso, as folhas ficam com aspecto queimado, prateado e caem. Nas flores, podem auxiliar na polinização, mas também afetam os órgãos reprodutivos, causando esterilidade, como ocorre em cevada (SALVADORI, 2000). Nos frutos jovens, impedem o desenvolvimento. Também são responsáveis pela transmissão de doenças, principalmente viroses (GALLO et al., 2002).

A família Thripidae é numerosa, possuindo mais de 290 gêneros, representando mais de duas mil espécies, sendo várias delas pragas economicamente importantes (MOUND, 1998). Possuem o abdome cônico (fêmea) ou arredondado (macho) (GALLO et al., 2002).

De acordo com Gamundi & Perotti (2009), na Argentina os tripes fitófagos fazem parte de um dos grupos de artrópodes mais abundantes associados à soja.

Em levantamento realizado durante a safra 2011/2012 em lavouras de soja de quatro municípios do sul do Brasil, foram identificadas duas espécies pertencentes à família Thripidae: *C. phaseoli* e *F. schultzei*, sendo a primeira mais abundante e presente em todos os locais amostrados. Já *F. schultzei* foi encontrada em menor frequência e somente em dois municípios (SCOPEL et al., 2012).

2.5.1 Tripes-marrom - *F. schultzei*

Essa espécie é polífaga e causa prejuízos em várias culturas: abobrinha, algodão, amendoim, batata, berinjela, cebola, fumo, jiló, melancia, melão, pepino, pimenta, pimentão, soja, tomate e uva (AGROFIT, 2012).

São insetos geralmente marrons, de corpo alongado, medindo de 1 a 3 mm de comprimento, com asas franjadas. A reprodução é sexuada e a oviposição ocorre nas folhas (20 – 100 ovos). Seu ciclo de vida é de 15 dias. As formas jovens (ninfas) são mais claras e não possuem asas. Atacam os brotos e as folhas, que ficam coriáceas e quebradiças, resultando em dobramento das bordas para cima com estrias esbranquiçadas e prateadas. São favorecidos pelas baixas temperaturas e estiagem (GALLO et al., 2002).

No algodoeiro (*Gossypium* sp.), dependendo da época e grau de ataque, pode provocar desfolha intensa, causando sérios prejuízos à cultura (GALLO et al., 2002). No Brasil, as espécies *Frankliniella occidentalis* têm grande importância, pois juntamente com *F. schultzei*, são vetores de tospovírus que, em geral, causam grandes prejuízos econômicos às hortaliças e às plantas ornamentais. Surto epidêmico são observados com frequência, principalmente nas culturas de tomate, pimentão e alface (SILVA et al., 2006). Causam também danos diretos, atacando hastes, folhas, flores e frutos (STRECK, 1994).

Moscardi & Almeida (1980) verificaram que a alta incidência da queima do broto da soja (VQBS) estava relacionada à predominância de *F. schultzei*. Segundo Almeida & Corso (1990), nos

Estados Unidos as espécies *F. occidentalis* e *Tripes tabaci* são citadas como vetoras. No Paraná, as espécies mais comumente encontradas nos campos são *Frankliniella* sp. e *C. phaseoli*, este último considerado não transmissor. O VQBS é transmitido pelo pólen aderido ao aparelho bucal dos tripes, adultos ou ninfas, em plantas de *Chenopodium amaranticolor*, mesmo gênero da quinoa.

2.5.2 Tripes-do-feijoeiro – *C. phaseoli*

Esta espécie é polífaga e encontrada normalmente em feijão, soja e outras fabáceas. O adulto mede aproximadamente 1 mm de comprimento, tem coloração amarelada e forma afilada. As ninfas e adultos alimentam-se da seiva das folhas, exudada após a punção efetuada pelo aparelho bucal (GASSEN, 1984). Quando os ataques são intensos, as folhas tornam-se deformadas, amareladas, secam e caem (JESUS et al., 2010). Seu dano é variável, de acordo com a abundância populacional e condições climáticas (GAMUNDI et al., 2005).

Segundo Massaro (2012), os danos na cultura da soja podem ser diretos e indiretos. O direto é ocasionado pela raspagem dos tecidos, incrementando a perda de água das folhas que, em condições de seca, se desidratam e aceleram o processo de maturação. Com grandes quantidades de tripes (40-50 por folha), as folhas envelhecem prematuramente e caem. As lesões nas folhas podem ser uma via de entrada de fungos, vírus e bactérias (danos indiretos).

Segundo estudos realizados por Gamundi et al. (2005), o tripes-do-feijoeiro, juntamente com o ácaro-rajado, afeta a fisiologia

da folha da soja, reduzindo aproximadamente 50% a taxa de fotossíntese, apesar de os sintomas de dano não serem evidentes como naqueles ocasionados por desfolhadores. Também, segundo esses autores, populações de 73 tripes/folíolo no extrato superior, em R5, reduziram a fotossíntese (45%), a condutância estomática (36%) e a transpiração (30%). Estes efeitos fisiológicos ocasionaram perdas de rendimento de 17%. O dano de *C. phaseoli* é variável segundo a população e as condições climáticas, com reduções de produtividades entre 10 e 25% (GAMUNDI et al., 2005; 2006).

De acordo com Massaro (2012), na decisão de controle desta praga com inseticidas na cultura da soja, deve-se considerar alguns aspectos como: a) justifica-se apenas com altas populações (mais de 50 tripes/folha); b) mesmo que haja grande mortalidade com o tratamento, a reinfestação é muito rápida; c) é importante conservar as folhas da cultura em estádios inferiores a R5 e R6; d) ter uma previsão adequada de tempo quanto à ocorrência de precipitações, pois as chuvas fazem o trips desaparecer rapidamente e também as plantas se recuperam ao dispor de água suficiente, compensando as perdas ocasionadas pelas injúrias; e e) o controle com inseticidas requer que estes atinjam a página inferior das folhas.

Gamundi & Perotti (2009) comentaram que o controle químico em soja é dificultado por características próprias da espécie, como alto potencial reprodutivo, pequeno intervalo entre as gerações, incremento populacional em condições de estresse da planta e infestações constantes de adultos imigrantes e emergentes das pupas do solo. O dano é difícil de ser percebido, sendo necessário fazer o monitoramento adequado durante R3-R5, pois do contrário, corre-se o

risco de realizar o controle atrasado, quando as folhas já estão comprometidas e senescentes.

Em trabalhos realizados por Silva² (2012), testando diversos inseticidas para o controle de tripes, foi constatada a necessidade de duas a três aplicações sequenciais para um controle mais eficiente. Isto se deveu às condições de seca vigentes, que não favoreceram o controle químico, visto que os tripes mantiveram a migração durante longo período, conseguindo atacar as plantas antes do efeito dos inseticidas.

2.6 Inseticidas e acaricidas para o controle de pragas da soja

Atualmente, estão registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, vários inseticidas lagarticidas e acaricidas (AGROFIT, 2012), sendo que destes, alguns são indicados (referendados) pela pesquisa oficial (TECNOLOGIAS..., 2011; REUNIÃO..., 2012; APÊNDICES 1, 2 e 3).

Enquanto há um grande número de lagarticidas registrados e indicados pela pesquisa para uso na cultura da soja, para o controle de ácaros e tripes são poucas as opções. Na prática, os agricultores acabam utilizando produtos registrados/indicados para outras culturas. No caso de *C. phaseoli*, o inseticida registrado no Brasil para o seu controle na cultura da soja é o acefato (organofosforado) e para *F. schultzei*, além do acefato está registrado o imidacloprido (neonicotinóide) (AGROFIT, 2012). Provavelmente, esta baixa

² Informação pessoal de Mauro Tadeu Braga da Silva.

disponibilidade de acaricidas e inseticidas para o controle de ácaros e tripes, se deve ao fato de que até há pouco tempo eram considerados sem ou de pouca importância, na cultura da soja.

Com relação aos lagartidas, existe uma grande variedade de produtos, com diferentes modos e mecanismos de ação, dando possibilidade para escolhas de produtos mais seletivos, que agridem menos o ambiente. Porém, o que se observa na prática, é que ainda são utilizados muitos inseticidas de amplo espectro.

Os produtos mais adequados, de acordo com o MIP-Soja, são aqueles que combinam eficiência no controle da praga-alvo com o mínimo de impacto sobre os inimigos naturais do agroecossistema. Também, a presença de pragas acima do NA requer um número maior de aplicações de inseticidas, prejudicando o controle biológico natural (BUENO et al., 2012).

O controle total de uma determinada praga poderá resultar em aspectos negativos relacionados aos seus inimigos naturais, pela falta de presas ou hospedeiros para predadores e parasitóides, o que possibilita condições propícias para a rápida ressurgência, assim como o incremento de pragas consideradas secundárias. É o caso de ácaros, mosca-branca e lagartas do gênero *Spodoptera*, dentre outras (BUENO et al., 2012).

Para a indicação de inseticidas na cultura da soja, as instituições oficiais de pesquisa no Brasil têm adotado amplamente o critério de seletividade. Assim, quanto ao efeito (mortalidade) sobre inimigos naturais das pragas, os inseticidas são classificados em: seletivos (0% a 20%), moderadamente seletivos (21% a 40%), pouco

seletivos (41% a 60%) e não seletivos (maior que 60%) (CORSO & GAZZONI, 1996; APÊNDICES 1, 2 e 3).

Albuquerque et al. (2011a) avaliaram a seletividade do inseticida Ampligo (clorantraniliprole + lambda-cialotrina) a artrópodes predadores de pragas (aranhas, *Nabis* sp., *Doru lineare*, *Lebia concinna* e *Geocoris* sp.) na cultura da soja e verificaram que este inseticida é moderadamente seletivo a predadores, em diversas doses utilizadas.

Albuquerque et al. (2011b) avaliaram a eficácia de Ampligo e Voliam Targo (Clorantraniliprole + Abamectina) no controle de *A. gemmatilis* na cultura da soja e verificaram que Ampligo, nas doses de 15 e 20 ml/ha e Voliam Targo, na dose de 100 ml/ha provocaram mortalidade acima de 80%. Avaliando o inseticida Ampligo no controle da lagarta *C. includens* na cultura da soja, Albuquerque et al. (2011c) observaram que as doses de 75, 150 e 200 ml/ha foram eficazes (controle > 80%) para lagartas grandes e até os quinze dias após a aplicação e para lagartas pequenas até dez dias após a aplicação.

De acordo com Carvalho et al. (1994), geralmente, os inseticidas reguladores de crescimento são destacados pela sua seletividade aos inimigos naturais. Porém, é sempre importante avaliar a seletividade, pois segundo Pratissoli et al. (2004), lufenurom considerado seletivo, ocasionou redução na capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum*.

Os inseticidas do grupo dos piretróides, geralmente são considerados de baixa seletividade (CAÑETE, 2005). No entanto, Carmo et al. (2010) constataram que piretróides foram seletivos à

pupa de *T. pretiosum*. Portanto, a dose do produto e/ou a fase de desenvolvimento do inimigo natural podem influenciar na classificação de seletividade de um agrotóxico (BUENO et al., 2012).

Flores (2012) constatou que aplicações antecipadas e desnecessárias de piretróides podem, posteriormente, acentuar a incidência de tripes em cultivos de soja.

Canan et al. (2011) observaram que fêmeas de *T. desertorum* apresentaram aumento de oviposição diária em relação à testemunha, quando submetidas à alimentação com folhas de soja expostas sistematicamente aos inseticidas neonicotinóide + piretróide. As características destes inseticidas podem produzir efeitos diretos na oviposição e na mortalidade (neonicotinóides) e na mortalidade e repelência (piretróides) e indiretos, relacionados aos inimigos naturais.

Também os herbicidas e os fungicidas podem ter efeito sobre agentes de controle biológico de pragas (SANTOS et al., 2006). No caso da soja, principalmente com o surgimento da ferrugem asiática, passaram a ser utilizados, sistematicamente, fungicidas que podem afetar direta ou indiretamente os inimigos naturais das pragas (BUENO et al., 2008). No caso das lagartas, a supressão do fungo *Nomuraea rileyi*, pela aplicação de alguns fungicidas, resultou em maior incidência das mesmas (SOSA-GÓMEZ et al., 2003). Os fungos *Zoophthora radicans* e *Pandora gammae*, importantes no controle da lagarta falsa-medideira (BUENO et al., 2012), e *Neozygites floridana*, importante no controle de ácaros fitófagos (ROGGIA. et al., 2009; BUENO et al., 2012), também foram afetados pela ação fungicida de produtos aplicados com o objetivo de controlar doenças na soja, resultando em aumento populacional de pragas.

Além da seletividade, o manejo do inseticida, também é importante, podendo reduzir o efeito sobre os inimigos naturais. Nesse sentido destaca-se: a) a frequência do uso, devendo ser restrita à necessidade, baseada em critérios técnicos; b) a dose adequada, aceitando-se que o controle de 80% da população de pragas é a melhor relação entre controle da praga e preservação dos inimigos naturais; c) o momento da aplicação; e d) a técnica de aplicação (CORSO et al., 1999).

De acordo com Correa-Ferreira et al. (2010), as práticas utilizadas atualmente pelos sojicultores, como o uso de inseticidas de amplo espectro em mistura com herbicidas na dessecação ou em pós-emergência ou com fungicidas, sem critérios, tem gerado problemas de resistência e de ressurgência das pragas principais. Isto vem ocorrendo com certas espécies, anteriormente consideradas sem importância econômica, como é o caso de *C. includens*, *Spodoptera* sp., *Heliothis virescens* e espécies de ácaros e tripses.

2.7 Ocorrência de pragas em cultivares

É comum observar-se em campo diferenças entre cultivares semeadas próximas quanto à ocorrência de pragas, mesmo sendo submetidas à mesma pressão. Estas características são importantes, quando se desejam genótipos menos dependentes de defensivos agrícolas para o controle de pragas. Portanto, a obtenção de cultivares de soja com resistência a insetos deveria ser uma prioridade visando evitar aplicações seguidas de inseticidas nas lavouras. Segundo Ventura & Pinheiro (1999), a redução no uso de defensivos

agrícolas traz benefícios econômicos, ecológicos e sociais. É um componente desejável em todo programa racional e cientificamente elaborado de controle de pragas (ROSSETTO et al., 1986). No entanto, de acordo com Lustosa et al. (1999), o processo de melhoramento genético da soja, com o objetivo de aumentar a produtividade e/ou a qualidade, pode torná-la mais vulnerável aos insetos-praga.

De acordo com Painter (1951), a resistência de plantas a insetos pode obedecer a três mecanismos: a) não preferência do inseto pela planta; b) antibiose, quando a planta exerce efeito negativo sobre a biologia do inseto e c) tolerância, quando a planta é capaz de suportar as injúrias do inseto sem que haja perdas na produção

As folhas de soja, além da resistência proporcionada pelo efeito físico dos pêlos, possuem alomônios como saponinas e inibidores de proteases, que afetam o metabolismo e o comportamento dos fitófagos (SIRISINGH & KOGAN, 1982).

De acordo com Lourenção et al. (1999), a incorporação de fatores de resistência a percevejos e a desfolhadores em soja tem sido um objetivo importante em programas de melhoramento conduzidos em diversos países, em virtude das vantagens desse método de controle e a disponibilidade de fontes de resistência. Estes autores observaram, em experimento realizado com diferentes cultivares e linhagens de soja, que os danos de percevejos e de lagartas, diferiram conforme o genótipo. Com relação a desfolhadores, Lourenção et al. (1997) verificaram que houve diferenças entre as linhagens estudadas, sendo que IAC 78-2318 mostrou-se resistente, enquanto IAC PL-1 foi altamente suscetível.

Gazzoni & Tutida (1996), ao realizarem trabalho com genótipos resistentes e suscetíveis à *A. gemmatalis*, verificaram que um dos cultivares utilizados (Crockett) demonstrou ser alimento inadequado, pois afetou negativamente a biologia desta lagarta, propiciando baixos índices de ganho de peso, baixo peso das pupas e maior mortalidade dos insetos.

Fugi et al. (2005) avaliaram a biologia de *A. gemmatalis* em genótipos de soja com diferentes graus de resistência a insetos e concluíram que os cultivares IAC-17 e IAC-24 possuem resistência do tipo antibiose, já que as lagartas ao se alimentarem deles sofreram efeitos negativos no seu desenvolvimento.

Em trabalho com linhagens e cultivares de soja realizado por Lustosa et al. (1999), foi verificado que sob alta infestação de percevejos, os genótipos de menor suscetibilidade aos danos causados por estas pragas foram a linhagem CR-1 e o cultivar IAC-100 e que o mais suscetível foi o cultivar Cristalina.

No caso dos ácaros tetraniquídeos, sua maior incidência em um determinado cultivo, pode ser ocasionada por uma série de fatores. Dentre eles, o manejo de plantas daninhas, pragas e doenças, altas temperaturas e baixa umidade, a espécie vegetal e o cultivar, o valor nutricional do hospedeiro, aspectos morfológicos e bioquímicos da planta e também os inimigos naturais (SIQUEIRA, 2011).

Rosa et al. (2012) observaram que os cultivares CD 219 RR e BRS Pampa RR, apresentaram maior quantidade de ácaros fitófagos em um grupo de nove cultivares.

Boom et al. (2003), ao estudarem espécies de plantas de diferentes famílias, observaram que *T. urticae* prefere determinados

hospedeiros, sendo que as espécies de maior aceitação são fumo (*Nicotiana tabacum* L.), soja, lúpulo (*Humulus lupulus* L.) e chuva-de-ouro (*Laburnum anagyroides* Medik).

Trabalhos têm sido desenvolvidos para avaliar a preferência de *T. urticae* a diferentes cultivares de soja (ELDEN, 1997; ALI, 1999; ELDEN, 1999; RITA & LAJOS, 2001; RAZMJOU et al., 2009). Ali (1999) verificou que diferentes cultivares de soja, contendo componentes foliares variados, podem atrair ou repelir o ácaro-rajado. Elden (1997), ao estudar linhas isogênicas de soja com pubescência diferenciada, verificou que o desenvolvimento de *T. urticae* nos genótipos com folhas glabras foi menor, assim como foi menor o dano provocado em relação a cultivares com pilosidade densa ou normal. Boom et al. (2003) não constataram diferenças na aceitação de *T. urticae* em genótipos com pilosidade diferenciada.

De acordo com Siqueira (2011), o valor nutricional da planta, deve exercer papel importante no crescimento da população de ácaros em determinada cultura parecendo, no entanto, que os fatores relacionados com o seu estabelecimento são mais relevantes. Estes fatores são as características morfológicas da folha e a produção de compostos voláteis (BOOM et al., 2003), onde os tricomas glandulares funcionam como armadilhas, provocando desidratação (PATTERSON et al., 1974).

Ao estudar o efeito de diferentes cultivares de soja sobre *T. urticae*, Sedaratian et al. (2008) verificaram que estes apresentaram efeitos significativos sobre a densidade populacional e os padrões de distribuição. A antibiose foi considerada por Sedaratian et al. (2009) como uma possível explicação para a diferença verificada entre

cultivares de soja quanto ao efeito sobre o desenvolvimento e a fecundidade do ácaro .

No caso de tripes, diferentes níveis de infestação de *T. tabaci* em cultivares de soja, foram constatados por Sedaratian et al. (2010), que sugeriram que a estrutura da folha (densidade de tricomas, maciez dos tecidos e tamanho dos folíolos), bem como as características de crescimento, isto é, o ciclo dos cultivares, podem afetar a população desta praga.

Da mesma forma, Duchovskiene (2006) relatou que a estrutura morfológica de variedades de alho-poró pode afetar a densidade populacional de *T. tabaci*.

Ao encontrar uma alta infestação de tripes nos cultivares FPS Urano e BMX Apolo em relação a outros cultivares, Sari et al. (2012) consideraram que a escolha do cultivar de soja pode ser uma ferramenta para o manejo de tripes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aspectos gerais

Foram desenvolvidos dois experimentos no período de novembro de 2011 a abril de 2012, na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV) da Universidade de Passo Fundo, RS.

A semeadura ocorreu no dia 24/11/2011, sendo utilizadas quatorze sementes aptas por metro. Estas foram tratadas com os

fungicidas piraclostrobina (25 g L^{-1}) + tiofanato metílico (225 g L^{-1}) + inseticida fipronil (250 g L^{-1}), cuja marca comercial é Standak Top, na dose de 100 mL ha^{-1} . A correção do solo foi feita com $5,3 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário e a adubação foi realizada com 330 kg/ha de super fosfato simples, no sulco, mais 100 kg/ha de cloreto de potássio em cobertura, de acordo com a análise de solo. Após a emergência da cultura, foi efetuada a demarcação dos experimentos.

O controle de plantas daninhas foi efetuado em área total com glifosate 720 g/kg (Roundup WG $1,5 \text{ kg/ha}$), nos estádios V5 e V7, sendo que no estádio V5 também foi aplicado o fungicida piraclostrobina 250 g/l (Comet $0,3 \text{ L/ha}$). Os demais fungicidas, aplicados para o controle das doenças foram: epoxiconazol 50 g/L + piraclostrobina 133 g/L (Ópera $0,5 \text{ L/ha}$) + tebuconazol 200 g/L (Tebuconazole $0,5 \text{ l/ha}$), no estádio R1; ciproconazol + picoxistrobina (Approach Prima $0,3 \text{ l/ha}$) + tebuconazol 200 g/L (Tebuconazole $0,5 \text{ l/ha}$) + óleo mineral (Nimbus) a $0,5\%$, no estádio R3 e no estádio R5. As aplicações foram realizadas com pulverizador tratorizado com capacidade para 200 L e barra de 7 m , com quatorze bicos TT11002, espaçados em $0,5 \text{ m}$ em toda a área.

3.2 Experimento I - Ocorrência de lagartas, ácaros e tripses em cultivares de soja

Para avaliar a ocorrência de lagartas, ácaros e tripses em cultivares de soja, o experimento foi delineado em blocos ao acaso, com quatorze tratamentos (cultivares) e quatro repetições. As unidades experimentais foram parcelas compostas por quatro linhas,

com 10 m de comprimento e espaçamento entrelinhas de 0,45 m, totalizando 18 m². A distância entre as parcelas e os blocos foi de 1,5 m.

Os tratamentos foram os seguintes cultivares: BMX Apolo RR, BMX Ativa RR, BMX Energia RR, BMX Força RR e BMX Potência RR (Brasmax Genética Ltda); Fundacep 54, Fundacep 59 e Fundacep 62 (CCGL TEC); Vmax RR (Syngenta); FPS Júpiter RR e FPS Urano RR (Fundação Pró-Sementes); BRS Estância RR (Embrapa); e NS 4823 RR e NS 7100 RR (Nidera Sementes).

No período reprodutivo (R6), foi efetuada avaliação do desfolhamento, em quatro pontos aleatórios por unidade experimental. Foi atribuída, sempre pela mesma pessoa uma nota para cinco plantas por ponto, de acordo com a escala de desfolha da Figura 1.

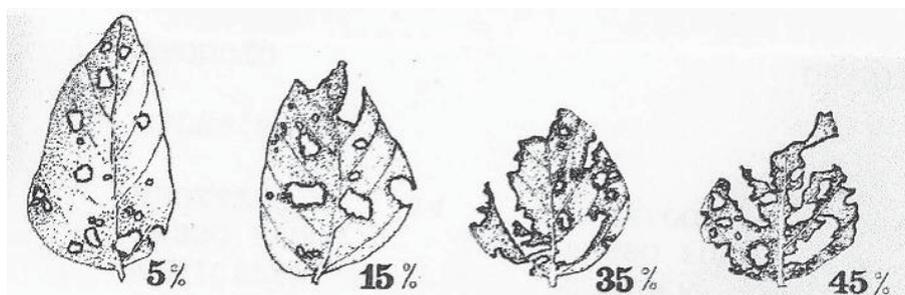


Figura 1 - Escala de desfolha para a soja. Fonte: Panizzi et al. (1977).

Para a amostragem das pragas e dos inimigos naturais, foram tomados quatro pontos aleatórios por unidade experimental, utilizando o método do pano de batida, que consiste em posicionar um pano de um metro entre duas fileiras e sacudir vigorosamente as plantas, a fim de que os artrópodes caiam no pano e sejam contados/identificados (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). O

levantamento foi realizado nas linhas centrais e estimado o número de indivíduos/m².



Figura 2 - Processamento das amostras para separação de ácaros e tripses. (A) Imersão dos folíolos em álcool; (B) Peneiras malha 20 e 500 mesh; (C) Primeira peneiragem; (D) Lavagem dos folíolos com água e detergente; (E) Segunda peneiragem; (F) Lavagem individual dos folíolos em água corrente; (G) Terceira peneiragem; (H) Separação do material retido na peneira. Passo Fundo, RS, 2011/12.

Para a avaliação de ácaros e tripes, foram coletados vinte e cinco folíolos de tamanho semelhante do terço médio das plantas/parcela.

No laboratório (Figura 2), os folíolos foram acondicionados em recipientes plásticos contendo 700 mL de álcool 50%. Posteriormente, os ácaros e tripes foram lavados dos folíolos com água e detergente e separados utilizando-se peneiras de 20 e 500mesh; o material retido na peneira de 500 mesh foi transferido para recipientes plásticos com solução de álcool 70%. Com o auxílio de um microscópio estereoscópico, realizou-se a identificação e a contagem dos indivíduos.

Para estimar a densidade por cm^2 , determinou-se a área foliar unitária e total dos folíolos utilizando medidor de área foliar, modelo 3100C da marca Li-Cor.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

3.3 Experimento II - Controle químico de lagartas, ácaros e tripes na cultura da soja

Para avaliar a utilização preventiva de inseticidas no controle de lagartas e seu impacto sobre ácaros, tripes e predadores, bem como seus efeitos sobre o rendimento de grãos e rentabilidade final, foi realizado um experimento delineado em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições. As unidades experimentais foram parcelas compostas por nove linhas com 8 m de

comprimento e espaçamento entrelinhas de 0,45 m, perfazendo uma área de 32,4 m². As parcelas foram distanciadas por caminhos de 1 m e os blocos separados entre si por caminhos de 1,35 m.

Os inseticidas foram aplicados com pulverizador costal pressurizado a CO₂, munido de uma barra de 2 m com quatro bicos do tipo leque 110.015, distanciados entre si por 0,5m, a uma pressão constante de 210 kPa, que proporcionou a aplicação de 150 L ha⁻¹ de calda.

No tratamento testemunha sem praga (TSP), para minimizar interferência de pragas, foi utilizado o inseticida-acaricida com o ingrediente ativo metamidofós (Tamaron[®]). Para tanto, sete aplicações deste produto foram efetuadas, assim distribuídas durante a fenologia das plantas: estágio V4 (26/12), V7 (03/01), V10 (17/01), R1 (24/01), R3 (03/02), R5 (16/02) e R6 (28/02). O tratamento testemunha com praga (TCP) não recebeu nenhum tipo de aplicação com inseticidas/acaricida.

Os demais tratamentos foram constituídos de duas aplicações de inseticidas cada, realizadas nos estádios V5 (29/12) e R1 (24/01), representando três opções utilizadas por agricultores, sem observar os critérios recomendados pelo manejo integrado de pragas (MIP) (TECNOLOGIAS..., 2011), denominadas Inseticida 1 (I1), Inseticida 2 (I2) e Inseticida 3 (I3).

Durante o desenvolvimento da cultura, foram feitas três avaliações do nível de desfolha, seguindo a mesma metodologia do Experimento I. A primeira avaliação foi realizada antes da primeira aplicação dos tratamentos (V5, 29/12), a segunda avaliação foi

imediatamente antes da segunda aplicação (R1, 20/01) e a terceira, três semanas após a segunda aplicação (R7, 08/03).

Pelo método de pano de batida, conforme descrito no Experimento I determinou-se o número de pragas e inimigos naturais nas parcelas. As avaliações foram realizadas nos estádios V5 (29/12), quando ainda não haviam sido aplicados os inseticidas, como forma de caracterização das espécies existentes na área. Foram realizadas oito amostragens, sendo quatro após a primeira aplicação dos tratamentos (V7, 03/01; V8, 09/01; V10, 16/01; R1, 20/01) e quatro após a segunda aplicação dos tratamentos (R3, 02/02; R5, 10/02; R6, 23/02; R7, 08/03). Para a análise estatística utilizaram-se os valores acumulados nas quatro avaliações.

A avaliação do número de tripes foi realizada no estádio R3 (02/02) em quatro pontos por parcela, logo após a segunda aplicação. Para tanto, posicionou-se entre duas plantas uma bandeja de isopor (14 x 21 cm) banhada com álcool 70%, sobre a qual as plantas foram agitadas vigorosamente para deslocar os tripes. Na sequência, após a contagem, a bandeja era lavada com água e o procedimento repetido no ponto seguinte.

Para complementar a avaliação de ácaros e tripes, no estádio R4 empregou-se ainda o método já descrito no Experimento I, coletando-se 25 folíolos por parcela.

Foram colhidas manualmente as plantas das cinco linhas centrais. Após a trilha, os grãos foram acondicionados em sacos de papel devidamente identificados e, posteriormente, pesados. Mil sementes foram separadas e pesadas para a determinação do peso e da

umidade. A partir desses dados foi possível estimar o número médio de grãos por planta e o rendimento por área.

Os dados de contagem de insetos e ácaros foram transformados em raiz quadrada. Estes, assim como rendimento de grãos, peso de mil sementes e número de grãos por planta, foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Foi efetuada a análise econômica dos tratamentos, levando-se em consideração a produtividade de grãos e o preço de mercado dos inseticidas e da soja, comparando-os com a testemunha sem controle, para apurar a rentabilidade final.

Tabela 1 - Tratamentos do Experimento II. Passo Fundo, RS, 2011/2012

Tratamento	Nome técnico do i.a.	Concentração do i.a. (g L ⁻¹)	Nome comercial	Dose	
				(g i.a. ha ⁻¹) Em V5 ² (L ha ⁻¹)	Em RI ³ (L ha ⁻¹)
Testemunha sem praga (TSP) ¹	Metamidofós	600	Tamaron	0,72	1,2 ¹
Testemunha com praga (TCP)	-	-	-	-	-
Inseticidas 1 (I1)	Lambda-cialotrina +	50 +	Ampligo	1,75 +	0,035
	Clorantianilprole	100			
Inseticidas 2 (I2)	Clorantianilprole +	45 +	Voliam Targo	0,9 +	0,2
	Abamectina	18			
Inseticidas 3 (I3)	Triflumurom	480	Certero	24	0,05
	Flubendiamida	480	Belt	24	0,05
	Clorantianilprole	200	Premio	4	0,02
					0,04

¹ -Aplicações sistemáticas, em número de sete, nos seguintes estádios fenológicos da cultura e datas: V4 (26/12), V7 (03/01), V10 (17/01), RI (24/01), R3 (03/02), R5 (16/02) e R6 (28/02)

² -Aplicação dos inseticidas I1, I2 e I3 no dia 29/12.

³ -Aplicação dos inseticidas I1, I2 e I3 no dia 24/01.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento I - Ocorrência de lagartas, ácaros e tripses em cultivares de soja

Diferenças significativas foram observadas entre os cultivares com relação ao percentual de desfolha e à infestação de lagartas (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de lagartas/m e desfolha em cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Cultivar	<i>A. gemmatalis</i>	<i>C. includens</i>	Σ Lagartas	Desfolha (%)
Júpiter	19,0 a	12,2 ns	31,2 a	8,7 b
NS 7100	16,7 a	10,2	27,0 a	7,5 b
Fundacep 59	16,0 a	9,5	25,5 a	7,5 b
Fundacep 54	14,0 a	8,0	22,0 a	5,0 b
Potência	13,2 a	9,7	23,0 a	7,5 b
Apolo	12,7 a	9,0	21,7 a	7,5 b
Vmax	12,5 a	8,2	20,7 a	15,0 a
Urano	10,2 b	7,2	17,5 b	15,0 a
Energia	9,5 b	6,7	16,2 b	6,2 b
NS 4823	9,5 b	6,0	15,5 b	8,7 b
Ativa	8,7 b	9,5	18,2 b	18,7 a
Estância	8,7 b	5,7	14,5 b	8,7 b
Fundacep 62	8,5 b	5,7	14,2 b	15,0 a
Força	8,0 b	5,5	13,5 b	10,0 b
C.V. (%)	32,3	48,4	30,9	26,6
Média	11,9	8,1	20,0	10,0

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

As espécies que ocorreram com mais frequência foram *A. gemmatalis* e *C. includens*, sendo que apenas para a primeira ocorrência diferiu significativamente entre os cultivares. Outras lagartas foram encontradas, como *Spodoptera* spp., porém com frequência muito baixa para serem consideradas.

A. gemmatalis foi a espécie de lagarta mais encontrada e o principal desfolhador que ocorreu durante o período experimental. Entre as lagartas de ocorrência no Brasil essa espécie tem sido considerada ao longo do tempo como a mais importante, principalmente pela ampla distribuição geográfica (REZENDE et al., 1980; HOFFMAN-CAMPO et al., 2000; MOSCARDI et al., 2012).

Os cultivares ficaram divididos em dois grupos com relação ao número de *A. gemmatalis* (Tabela 2): Apolo, Fundacep 54, Fundacep 59, Júpiter, NS 7100, Potência e Vmax, com valores maiores, entre 12,5 e 19,0 lagartas/m e os demais (Ativa, Energia, Estância, Força, Fundacep 62, NS 4823 e Urano) com número menor, com valores entre 8,0 e 10,2. Os cultivares do primeiro grupo podem apresentar características que favorecem a infestação dessa praga.

Com relação à ação dos desfolhadores, Apolo, Fundacep 54, Fundacep 59, Júpiter, NS 7100 e Potência sofreram menos, apresentando menor nível de injúria. Isso pode indicar a presença de mecanismos de defesa ao desfolhamento, como por exemplo, aspectos morfológicos, físicos ou químicos. Segundo Sirisingh & Kogan (1982), as folhas da soja, além do efeito físico dos pelos, possuem alomônios como saponinas e inibidores de proteases, que afetam o metabolismo e o comportamento dos fitófagos.

Já os cultivares Ativa, Fundacep 62 e Urano, apesar do número menor de lagartas, apresentaram desfolhamento maior, indicando provavelmente, maior suscetibilidade. Lourenção et al. (1997) verificaram alta suscetibilidade da linhagem IAC PL-1, que sofreu maiores injúrias de desfolhadores, quando comparada a outras linhagens, sob a mesma pressão populacional de pragas.

A área foliar unitária do folíolo dos cultivares de soja está apresentada na Tabela 3. Observa-se que os cultivares Apolo, Energia, Fundacep 59 e Fundacep 62 caracterizam-se como os cultivares com folíolo de menor tamanho. Enquanto que, os demais (Ativa, Estância, Força, Fundacep 54, Júpiter, NS 4823, NS 7100, Potência, Urano e Vmax), apresentam folíolos maiores. Isto pode ser uma característica interessante, pois além de propiciar uma maior interceptação luminosa para a realização da fotossíntese, o tamanho maior do folíolo, junto com o número destes, pode significar maior área foliar e ser um fator de tolerância a pragas desfolhadoras.

Os cultivares Ativa, Fundacep 62, Urano e Vmax apresentaram maior nível de desfolha, entre 15,0 e 18,8%. Entretanto, destes, somente Vmax esteve entre os que apresentaram alta incidência de lagartas (20,7 lagartas/m), o que pode ser atribuído a uma melhor adequação deste cultivar para *A. gemmatilis*. Com exceção do Fundacep 62, os demais cultivares destacaram-se por apresentarem maior área por folíolo entre os cultivares testados (Tabela 3).

A lagarta falsa-medideira *C. includens*, atualmente considerada praga importante na cultura da soja foi encontrada em menor densidade, variando de 5,5 a 12,2/m, mas sem apresentar

diferenças entre os cultivares (Tabela 2). O aumento da ocorrência de *C. includens* deve-se, indiretamente, ao aumento considerável do número de aplicações de agrotóxicos na cultura da soja, que tem como consequência a diminuição do controle biológico natural desses insetos-praga por patógenos, parasitóides e predadores (BUENO et al., 2009; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Tabela 3 - Área média do folíolo de cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Cultivar	Área do folíolo (cm ²)
Fundacep 54	71,7 a
Estância	65 a
NS 4823	63,1 a
Júpiter	62,4 a
Força	62 a
NS 7100	59,6 a
Potência	59 a
Urano	58 a
Vmax	57,2 a
Ativa	55,8 a
Fundacep 59	48,2 b
Energia	46,7 b
Apolo	45,9 b
Fundacep 62	38,4 b
C.V. (%)	11,2
Média	56,6

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Os cultivares Energia, Estância, Força e NS 4823 destacaram-se por apresentar ao mesmo tempo menor desfolha e

menor infestação de lagartas, possivelmente possuindo o mecanismo de resistência dos tipos não-preferência e/ou antibiose (Painter, 1951).

Quanto ao número de lagartas/m preconizado pelo MIP como critério para início do controle no estágio reprodutivo (TECNOLOGIAS..., 2011), os cultivares que atingiram ou ultrapassaram 20 lagartas maiores que 2,0 cm/m foram Apolo, Fundacep 54, Fundacep 59, Júpiter, NS 7100, Potência e Vmax.

Tabela 4 - Número/folículo de tripes e ácaros em cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Cultivar	Tripes		Ácaros	
	<i>C. phaseoli</i> <i>F. schultzei</i>	<i>Tetranychus</i> spp.	<i>T. urticae</i>	
Apolo	8,3 c	2,1 c	3,3 a	
Ativa	6,1 e	2,1 c	1,1 c	
Energia	10,1 a	3,1 a	3,6 a	
Estância	7,3 d	2,1 c	2,8 a	
Força	7,5 d	2,0 c	3,5 b	
Fundacep 54	9,3 b	2,1 c	3,2 b	
Fundacep 59	7,7 d	2,6 b	2,9 a	
Fundacep 62	9,3 b	1,0 e	1,8 b	
Júpiter	7,3 d	1,8 d	2,6 a	
NS 4823	6,4 e	2,1 c	3,3 a	
NS 7100	8,8 c	2,0 c	2,5 a	
Potência	8,4 c	1,6 d	2,4 a	
Urano	8,9 c	1,2 e	2,8 b	
Vmax	8,6 c	1,6 d	2,6 b	
CV (%)	5,1	13,4	9,0	
Média	8,1	2,0	2,7	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Já para o critério desfolhamento, os cultivares que atingiram o nível de ação (15% de desfolha) ou mais no período reprodutivo foram Ativa, Fundacep 62, Urano e Vmax.

Houve também diferenças significativas entre os cultivares com relação ao número de tripes, ácaro-vermelho e ácaro-rajado por folíolo (Tabela 4) e por centímetro quadrado (Tabela 5).

Tabela 5 - Número/cm² de tripes e ácaros em cultivares de soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Cultivar	Tripes		Ácaros	
	<i>C. phaseoli</i> <i>F. schultzei</i>	<i>Tetranychus</i> spp.	<i>T. urticae</i>	
Apolo	0,18 b	0,05 b	0,07 a	
Ativa	0,11 d	0,04 c	0,02 d	
Energia	0,22 a	0,07 a	0,08 a	
Estância	0,11 d	0,03 c	0,05 c	
Força	0,12 d	0,03 c	0,06 c	
Fundacep 54	0,13 c	0,03 c	0,05 c	
Fundacep 59	0,16 c	0,05 b	0,06 b	
Fundacep 62	0,24 a	0,03 c	0,05 c	
Júpiter	0,12 d	0,03 c	0,04 c	
NS 4823	0,11 d	0,04 c	0,06 c	
NS 7100	0,15 c	0,04 c	0,04 c	
Potência	0,14 c	0,03 c	0,04 c	
Urano	0,15 c	0,02 c	0,05 c	
Vmax	0,15 c	0,03 c	0,05 c	
CV (%)	13,27	17,25	15,51	
Média	0,15	0,04	0,05	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Os ácaros encontrados no presente trabalho pertencem à família Tetranychidae, confirmando que estes constituem a maior

parte dos ácaros fitófagos associados à cultura da soja (NÁVIA & FLECHTMANN, 2004).

O cv. Energia apresentou maior infestação de ácaro-rajado por folíolo e o cv. Ativa apresentou a menor infestação, mesmo apresentando maior área do folíolo. O mesmo resultado é observado quanto ao número de ácaro-rajado por centímetro quadrado (Tabela 5).

Trabalhos realizados no Egito (ALI, 1999), na Hungria (RITA & LAJOS, 2001) e nos EUA (ELDEN, 1999) demonstram a existência de preferência e não preferência do ácaro-rajado por cultivares de soja. Boom et al. (2003) afirmam que o grau de adaptação à planta hospedeira varia entre as espécies ou variedades devido a constituintes nutricionais e tóxicos, assim como à morfologia da superfície das folhas e à presença de inimigos naturais.

O cv. Ativa apresentou a menor densidade populacional de ácaro-rajado (*T. urticae*) por folíolo, em comparação aos demais cultivares (Tabela 5). Fundacep 62, juntamente com outros cultivares, apresentou uma infestação intermediária, corroborando os resultados encontrados por Arnemann et al. (2011) para esse mesmo cultivar. Os mesmos autores também encontraram baixa densidade populacional de *T. urticae* no cv. Apolo, o que não ocorreu no presente estudo. Ao contrário, maior densidade/cm² foi observada no cv. Apolo para ácaro rajado, sendo que Arnemann et al. (2012) também encontraram maior número de ácaros tetraniquídeos por folíolo, no estágio R5.2 nesse cultivar e menor densidade nos cultivares Potência e Nidera 6411. Diferenças na densidade populacional do ácaro rajado em cultivares de soja também foram observadas por Sedaratian et al. (2008).

O cv. Energia apresentou a maior densidade populacional de ácaros-vermelhos (*Tetranychus* spp.) por folíolo e por área foliar (cm²), em comparação aos demais cultivares (Tabelas 4 e 5). Fundacep 62 e Urano apresentaram a menor infestação por folíolo, porém se igualaram a Ativa, Estância, Força, Fundacep 54, Júpiter, NS 4823, NS 7100, Potência e Vmax quando a infestação foi comparada pela área foliar dos cultivares.

O cv. Energia apresentou elevada quantidade de ácaros tetraniquídeos tanto por folíolo (Tabela 4) como por área foliar (Tabela 5), indicando que, provavelmente, nele os ácaros encontram boas condições de espaço, nutricionais e/ou morfológicas para infestação e reprodução.

Vários autores concluem que espécies de plantas variam em relação ao grau de adaptação por parte da população de ácaros (MA et al., 2005). A soja possuiria alto grau de aceitação por ácaros (BOOM et al., 2003) e também mecanismos de defesa físicos e químicos que afetariam o metabolismo e o comportamento dos fitófagos (SIRISINGH & KOGAN, 1982), diferentes mecanismos de resistência (ROSSETTO et al., 1995).

Os resultados mostram também haver variação na densidade de tripes em função dos cultivares de soja. As espécies de tripes que ocorreram foram *F. schultzei* e *C. phaseoli*, na proporção de 74% e 26%, respectivamente. Considerando-se estas espécies em conjunto, dentre os cultivares que apresentaram menor número de tripes por folíolo destacaram-se Ativa e NS 4823 (Tabela 4), as quais também se posicionaram entre os cultivares com menor número de tripes por centímetro quadrado (Tabela 5). Essas diferenças de

população de tripes podem estar relacionadas com características de ciclo dos cultivares, morfologia das folhas (maciez dos tecidos, densidade de tricomas e tamanho dos folíolos) de soja (SEDARATIAN et al., 2010). Existem variações tanto de densidade populacional como dos danos causados pelos tripes em relação a cultivares de soja (LINK et al., 1982).

De modo geral, a infestação de ácaros e tripes nos cultivares de soja foi semelhante em relação ao número de indivíduos por folíolo e por área. Porém, há diferenças para alguns cultivares no agrupamento estatístico que ocupam na comparação de médias. Por exemplo, os cv. Apolo e Energia pertencem ao mesmo grupo com relação ao ácaro rajado (*T. urticae*) por área (Tabela 5), enquanto que por folíolo esse grupo compreende oito cultivares (Tabela 4). Entretanto, para os ácaros vermelhos (*Tetranychus* spp.) e os tripes (*C. phaseoli* e *F. schultzei*), o cv. Energia manteve-se com o número maior de indivíduos tanto por folíolo como por área (Tabelas 4 e 5).

Nos períodos quentes e secos, as populações de ácaros aumentam a atividade alimentar como forma de aquisição de água, para compensar a perda desta e evitar sua desidratação, o que favorece o crescimento populacional (FLECHTMANN, 1972). Essas condições também reduzem o desenvolvimento de fungos acaropatogênicos que atuam como agentes de controle biológico (ELLIOTT et al., 2002). Ao mesmo tempo, a planta responde à estiagem com o aumento na concentração de solutos como estratégia para reduzir a perda de água para o ambiente (TAIZ & ZEIGER, 2004) aumentando a aceitação do ácaro em relação à capacidade nutricional (ROGGIA, 2007).

Durante a realização do experimento houve um longo período de estiagem (Apêndice 6), o que contribuiu para a infestação de ácaros e tripes, facilitando a comparação dos cultivares. De acordo com Link et al. (1999) o ataque, principalmente do ácaro rajado, apresenta risco de danos para a cultura da soja apenas durante períodos de déficit hídrico. Também, nas últimas safras, na Argentina foi observado crescimento das populações de tripes na cultura da soja, associado a períodos de seca, baixa umidade relativa e altas temperaturas (ARIAS & ANDRIAN, 2010; GAMUNDI et al., 2006), condições ocorridas durante o período de desenvolvimento do experimento (Apêndice 6).

O controle de tripes com inseticida deve ser efetuado com populações acima de 50 tripes/folha (MASSARO, 2012). Gamundi et al. (2006) observaram que 25 tripes por folíolo em R5, provocaram diminuição significativa no rendimento. Níveis populacionais de 73 tripes/folíolo no terço inferior e 21 ninfas/folíolo no terço superior da planta no estágio R5 proporcionaram perdas de 569 kg/ha de soja (GAMUNDI et al., 2005). De acordo com Gray (2005), quando houver aproximadamente 7 ácaros/cm² de folha, associados a condições de estiagem prolongada, é necessário efetuar o controle. Observando as Tabelas 4 e 5 verifica-se que em nenhum dos cultivares foram atingidas as quantidades citadas. No entanto, é necessário realizar estudos para determinar com mais precisão os parâmetros para controle químico de ácaros e tripes em soja.

As diferenças na incidência de pragas em cultivares de soja, constatadas no experimento, reforçam a perspectiva para o desenvolvimento e uso de genótipos resistentes a lagartas, ácaros e

tripes, com vistas ao emprego como uma das estratégias no manejo integrado de pragas.

4.2 Experimento II - Sistemas de controle químico de lagartas e outras pragas na cultura da soja

De modo geral, a incidência de pragas e de predadores, levantados pelo método do pano de batida, foi muito baixa, acarretando uma grande variabilidade experimental. Isto está comprovado nos elevados coeficientes de variação (C.V.%) encontrados, fazendo com que os resultados sejam encarados com a devida cautela.

Antes da aplicação dos tratamentos, a entomofauna presente era muito reduzida (Tabela 6), sendo que as aplicações de inseticidas caracterizaram-se como preventivas. A maior ocorrência no momento era de vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) e, entre as outras pragas, encontraram-se algumas cigarrinhas.

Após a primeira aplicação dos inseticidas o número de lagartas encontrado também foi muito pequeno, inclusive na testemunha sem inseticida (TCP), sem apresentar diferença significativa com relação aos demais tratamentos: testemunha sem praga (TSP) e os tratamentos com diferentes inseticidas (Inseticida 1 = I1, Inseticida 2 = I2 e Inseticida 3 = I3) (Tabelas 1 e 7). Além da *A. gemmatalis* e *C. includens* também foram encontrados, esporadicamente, indivíduos de *Spodoptera* sp. e *Epinotia aporema*, além de vaquinhas (*D. speciosa*).

Tabela 6 - Número de insetos/m na área antes da aplicação dos tratamentos em soja, em estágio V5. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Lagartas		<i>D. speciosa</i>	Outras pragas
	<i>A. gemmatalis</i>	Outras		
Testemunha sem praga	0	0	7	0
Testemunha com praga	0	0	6	2
Inseticida 1	0	0	9	6
Inseticida 2	0	0	15	2
Inseticida 3	1	1	11	1

Testemunha sem praga: aplicação sistemática de metamidofós; Testemunha com praga: sem aplicação de inseticidas; Inseticida 1: V5 - lambda-cialotrina + clorantraniliprole e R1 - clorantraniliprole + cbamectina; Inseticida 2: V5 - triflumorom e R1 - flubendiamida; Inseticida 3: V5 e R1 - clorantraniliprole.

O número de *D. speciosa*, na média de todos os tratamentos e das quatro avaliações, reduziu 28% em relação à pré-contagem. Essa redução, mesmo na testemunha sem praga (TSP) deveu-se, provavelmente, à alta mobilidade desta praga. Espécies de outras pragas, como percevejos, cigarrinhas e tamanduá da soja surgiram nas parcelas após a pré-contagem, porém em baixa quantidade.

O aumento no número de lagartas foi acompanhado do aumento nos níveis de desfolha em todos os tratamentos (Figura 3). Antes das aplicações dos inseticidas, o nível de desfolha médio não passou de 0,5%.

Após a primeira aplicação dos inseticidas observou-se a presença de inimigos naturais (Tabela 8), não encontrados na pré-contagem (Tabela 6). Como os inseticidas utilizados nesta aplicação são moderadamente seletivos (I1) e seletivos (I2 e I3) (REUNIÃO..., 2012), o surgimento desses inimigos naturais é considerado normal e

desejável. Número menor de predadores de insetos, em geral, foi observado na TSP, na qual se utilizou inseticida-acaricida considerado

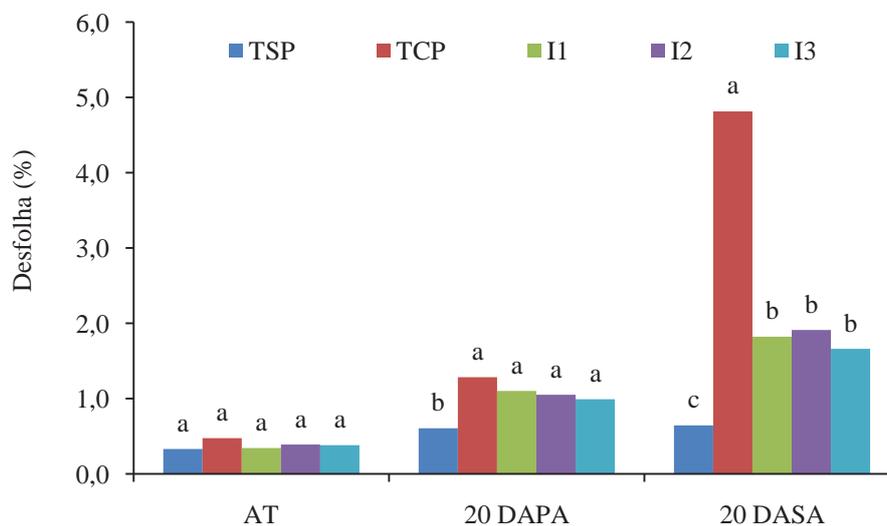


Figura 3 - Nível de desfolha (%) em plantas de soja antes da aplicação dos tratamentos (AT), 20 dias após a primeira aplicação (DAPA) e 20 dias após a segunda aplicação (DASA), em soja. TSP: Testemunha sem praga; TCP: Testemunha com praga; I1: Inseticida 1; I2: Inseticida 2; I3: Inseticida 3. Passo Fundo, RS, 2011/12.

não seletivo. Albuquerque et al. (2011a) avaliaram a seletividade de chlorantraniliprole + lambdacialotrina (I1) a artrópodes predadores de pragas (aranhas, *Nabis* sp., *Doru lineare*, *Lebia concinna* e *Geocoris* sp.) na soja e verificaram que este inseticida é moderadamente seletivo (21% a 40%). Geralmente, os inseticidas reguladores de crescimento (como triflumurom, em I2) são destacados pela sua seletividade fisiológica, porém, de acordo com Pratissoli et al. (2004), a seletividade sempre precisa ser avaliada e confirmada.

C. sanguinea apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 8), com maior número de indivíduos na TCP e menor número na TSP, provavelmente devido ao uso do inseticida não

seletivo. Não houve diferenças entre os tratamentos com os inseticidas (I1, I2 e I3). Efeito também foi constatado em relação a aranhas, com menor número na TSP, com aplicação regular de metamidofós.

Tabela 7 - Número de lagartas e vaquinhas/m encontrado após a primeira aplicação dos tratamentos em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Lagartas			<i>D. speciosa</i>
	<i>A. gemmatalis</i>	<i>C. includens</i>	Σ	
Testemunha sem praga	0,25 ns	0,00 ns	0,25 ns	15,52 ns
Testemunha com praga	0,12	0,06	0,47	19,10
Inseticida 1	0,00	0,00	0,00	20,35
Inseticida 2	1,00	0,00	1,21	15,21
Inseticida 3	0,12	0,06	0,20	16,73
C.V. (%)	116,24	329,14	111,8	12,77
Média	0,30	0,02	0,43	17,38

ns: não significativo.

Testemunha sem praga: aplicação sistemática de metamidofós; Testemunha com praga: sem aplicação de inseticidas; Inseticida 1: V5 - lambda-cialotrina + clorantraniliprole e R1 - clorantraniliprole + abamectina; Inseticida 2: V5 - triflumoron e R1 - flubendiamida; inseticida 3: V5 e R1 - clorantraniliprole.

É possível observar que, mesmo após a segunda aplicação dos inseticidas (Tabela 9), cresceu o número de lagartas em comparação com o nível existente após a primeira aplicação (Tabela 7). A TSP manteve o menor número de indivíduos, contrapondo-se à testemunha sem nenhum tipo de tratamento (TCP). Porém, deve-se ressaltar que as aplicações foram preventivas e que em nenhum dos tratamentos o número de indivíduos ultrapassou o nível de ação (NA)

Tabela 8 - Número médio de predadores de insetos/m após a primeira aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Coleópteros						Aranhas	Outros		
	<i>L. concinna</i>	<i>E. connexa</i>	<i>C. sanguinea</i>	Σ						
Testemunha sem praga	1,1	ns	0,6	b	2,3	ns	1,0	b	0,5	ns
Testemunha com praga	0,9	0,7	2,0	a	1,6		1,4	ab	0,5	
Inseticida 1	1,5	0,7	1,2	ab	3,4		1,4	a	0,5	
Inseticida 2	1,3	0,5	1,0	ab	2,8		1,3	ab	0,9	
Inseticida 3	1,2	0,0	1,0	ab	2,2		1,3	ab	1,1	
C.V. (%)	45,6	199,9	41,5		26,2		28,4		115,7	
Média	1,2	0,5	0,8		2,4		1,3		0,7	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro; ns: não significativo. Testemunha sem praga: aplicação sistemática de metamidofós; Testemunha com praga: sem aplicação de inseticidas; Inseticida 1: V5 - lambda-cialotrina + clorantianiliprole e R1 - clorantianiliprole + abamectina; Inseticida 2: V5 - triflumoron e R1 - flubendiamida; Inseticida 3: V5 e R1 - clorantianiliprole.

indicado pela pesquisa para o controle de lagartas, que é de 20 lagartas maiores que 1,5 cm/m (TECNOLOGIAS..., 2011). Assim, o tratamento testemunha com praga (TCP), que não recebeu nenhum tipo de aplicação com inseticidas, configurou-se como a própria indicação do MIP (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000).

Tabela 9 - Número médio de lagartas e vaquinhas/m após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Lagartas			<i>D. speciosa</i>
	<i>A.gemmatalis</i>	<i>C. includens</i>	Σ	
Testemunha sem praga	0,0 b	0,7 ab	0,7 b	5,8 ns
Testemunha com praga	4,3 a	5,4 a	10,0 a	4,3
Inseticida 1	0,3 b	2,0 ab	3,8 ab	2,8
Inseticida 2	0,8 ab	1,1 ab	2,2 b	3,2
Inseticida 3	0,1 b	0,4 b	0,7 b	2,8
C.V. (%)	69,6	53,1	41,0	22,7
Média	1,1	1,9	3,5	3,8

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

O I2 não diferiu estatisticamente da TCP para as espécies *A. gemmatalis* e *C. includens*, enquanto o I3 teve comportamento igual ao da TSP para as mesmas espécies. Porém, entre os tratamentos com inseticidas (I1, I2 e I3) não foi possível observar diferenças com relação ao seu efeito sobre o número de lagartas e vaquinhas. Entretanto, os I1 e I3 igualaram-se à testemunha com aplicação sistemática de inseticida de amplo espectro.

Após a segunda aplicação dos inseticidas (Figura 3), o nível de desfolha foi superior na TCP e menor na TSP, não havendo diferenças entre os inseticidas (I1, I2 e I3), sendo que estes

apresentaram desfolha menor que a TCP, equivalente ao MIP. Porém essa desfolha ainda foi baixa, não sendo atingido o nível no qual seria indicada a aplicação de inseticida. A lagarta da soja, segundo os níveis de ação propostos pelo MIP, deve ser controlada quando o nível de desfolha atingir 30% no período vegetativo e 15% no período reprodutivo (TECNOLOGIAS..., 2011). Portanto, em nenhuma das avaliações efetuadas, havia indicação de controle.

A densidade populacional das vaquinhas da espécie *D. speciosa*, assim como de outras pragas como as cigarrinhas (dados não apresentados), após a segunda aplicação dos inseticidas (Tabela 9), reduziu em média de 78%, comparando-se com a contagem após a primeira aplicação. Ressalta-se que a primeira contagem foi realizada na fase vegetativa e a segunda na reprodutiva da soja, quando, em condições de campo, normalmente esta praga ocorre em menor intensidade. Porém, no período de realização deste experimento, a mesma foi observada em todo o ciclo, mas em menor quantidade no final.

Houve aumento no número de inimigos naturais (Tabela 10) com relação à contagem anterior (Tabela 8). Mesmo com a elevação do número de indivíduos de *E. connexa* não houve diferença entre os tratamentos testemunhas, quanto a essa espécie. Porém, em números absolutos, a quantidade deste predador foi grande nos tratamentos com inseticidas (I1, I2 e I3) e sem inseticida, em relação ao valor constatado na testemunha com sete aplicações de metamidofós. Maior número de *C. sanguinea* foi observado na TCP em relação à TSP; tendência semelhante foi observada para aranhas. O I2 reduziu o

número de aranhas em relação à TCP, sem aplicação de inseticida, ao contrário do que indicam os resultados para coleópteros predadores.

Vários autores têm destacado a importância da seletividade de inseticidas e dos artrópodes predadores na manutenção dos insetos fitófagos abaixo do nível de ação de controle em várias culturas (LINGREN et al., 1968; SOARES et al., 1994).

O uso indiscriminado de inseticidas pode causar contaminação ambiental, além de influenciar negativamente na presença de artrópodes benéficos. O controle de pragas tem sido feito com inseticidas químicos, geralmente não seletivos aos inimigos naturais. Os inseticidas utilizados no presente trabalho são classificados como seletivos (I2 – na primeira aplicação e I3) e moderadamente seletivos (I1 e I2 – na segunda aplicação) o que, em parte, foi comprovado pelos resultados (Tabela 10). De acordo com Bueno et al. (2012), é importante combinar eficiência no controle da praga-alvo com o mínimo de impacto sobre os inimigos naturais do agroecossistema.

O número de inimigos naturais presentes nas parcelas foi superior após a segunda aplicação dos inseticidas comparado com ao número observado após a primeira aplicação.

Os resultados referentes ao efeito dos tratamentos sobre tripes, em ambos os métodos de avaliação (bandeja e contagem nos folíolos) e expressos por unidade de área (cm^2) estão apresentados na Tabela 11. O número de tripes encontrado pelo método da bandeja foi superior, pois contempla o número de indivíduos em duas plantas, enquanto que o outro método representa a média em de 25 folíolos. Ressalta-se, ainda, que o método da bandeja estima o número de tripes

Tabela 10 - Número médio de predadores de insetos/m após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Coleópteros				Σ	Aranhas	Outros
	<i>L. concinna</i>	<i>E. connexa</i>	<i>C. sanguinea</i>				
Testemunha sem praga	0,0 b	1,2 ns	0,0 b	1,2 b	0,7 ab	0,0 b	
Testemunha com praga	2,4 ab	4,1	3,2 a	10,0 a	3,1 a	1,9 a	
Inseticida 1	3,7 a	3,1	2,2 ab	9,6 a	2,1 ab	1,5 a	
Inseticida 2	4,5 a	5,8	1,5 ab	14,0 a	0,6 b	1,7 a	
Inseticida 3	3,0 a	2,9	1,0 ab	8,1 a	1,4 ab	2,5 a	
C.V. (%)	50,9	33,0	63,9	18,9	35,5	27,8	
Média	2,7	3,4	1,6	8,6	1,6	1,5	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro; ns: não significativo.

adultos, enquanto o método de contagem em laboratório abrange, principalmente, ninfas. O método da contagem nos folíolos, apesar de mais trabalhoso, permitiu uma melhor discriminação dos tratamentos. A análise do número de tripes por ambos métodos proporcionou resultado semelhante.

Os tripes coletados foram das espécies *C. phaseoli* (26%) e *F. schultzei* (74%), corroborando os relatos de Scopel et al. (2012), que também encontraram essas duas espécies em lavouras de soja do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, diferindo apenas na proporção de indivíduos entre elas.

De acordo com o levantamento de tripes (bandeja, por folíolo e por cm²), não houve diferença entre os três tratamentos com inseticidas e nenhum deles igualou-se à TSP que recebeu aplicações de metamidofós. Este fato pode estar envolvido na causa da redução no rendimento de grãos (Tabela 13). O tratamento I3, por exemplo, apresentou 10,5 vezes mais tripes/folíolo que a TSP e apresentou uma redução no rendimento de grãos de 22,6%. Gamundi et al. (2005) encontraram que uma população de 73 tripes/folíolo reduz a capacidade fotossintética provocando perdas de 17% no rendimento na soja. Porém, outro trabalho mostra que a densidade de 25 a 30 indivíduos/folíolo levou a perdas de 20% no rendimento da soja, quando o ataque ocorreu no momento de enchimento de grãos (GAMUNDI et al., 2006).

O dano de *C. phaseoli* varia de acordo com a abundância populacional e condições climáticas. A incidência aumenta com altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, podendo reduzir o rendimento entre 10 e 25% (GAMUNDI et al., 2005; 2006). Estes

mesmos autores registraram perdas entre 223 e 560 kg/ha, dependendo do cultivar de soja.

Tabela 11 - Número médio de tripes (*C. phaseoli* e *F. schultzei*) avaliado por dois métodos (coleta em bandejas no campo e por folíolo) e por cm² após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Bandeja	Folíolo ¹	cm ²
Testemunha sem praga	6 b	2 c	0,1 c
Testemunha com praga	37 a	11 b	0,3 b
Inseticida 1	34 a	16 ab	0,4 ab
Inseticida 2	38 a	17 ab	0,4 ab
Inseticida 3	35 a	21 a	0,5 a
C.V. (%)	17,4	27,0	27,0
Média	30	14	0,3

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro;

¹ Média de 25 folíolos.

Os ácaros coletados foram da espécie *T. urticae* (ácaro-rajado) (69,6%) e espécies não determinadas de ácaros-vermelhos (*Tetranychus* spp. (30,3%). A densidade de ácaros (rajado e vermelho) nas plantas não foi diferente nos tratamentos I1, I2 e I3 (Tabela 12). Considerando ambas as espécies, apenas o I3 apresentou maior número de ácaros quando comparado à TCP. A TSP diferiu significativamente da TCP, para ambos os ácaros.

Dos tratamentos avaliados, apenas o I1 é indicado para o controle de ácaros e somente o inseticida metamidofós, utilizado na TSP tinha indicação para o controle de tripes e ácaros, o que foi comprovado, pois a TSP apresentou menor infestação destas pragas que os demais tratamentos.

Mesmo com a aplicação de inseticidas o número de ácaros foi elevado. Os I1 e I2 igualaram-se à TCP e o I3 superou-a para a *T. urticae*. Para os ácaros-vermelhos não houve diferença entre as aplicações com inseticida e a TCP. O tratamento I1, mesmo contendo o acaricida abamectina, não se igualou à TSP (metamidofós) para ácaro-rajado.

Tabela 12 - Número médio/cm² de ácaros após a segunda aplicação dos tratamentos, em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Ácaros		
	<i>T. urticae</i>	<i>Tetranychus</i> spp.	Σ
Testemunha sem praga	0,0 c	0,0 b	0,0 c
Testemunha com praga	0,2 bc	0,1 ab	0,2 b
Inseticida 1	0,3 ab	0,1 ab	0,4 ab
Inseticida 2	0,3 ab	0,1 ab	0,4 ab
Inseticida 3	0,4 a	0,3 a	0,7 a
C.V. (%)	35,2	93,0	46,7
Média	0,3	0,1	0,4

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Os resultados do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de grãos, peso de mil sementes e número de grãos/planta estão apresentados na Tabela 13. Houve diferença significativa apenas para as duas primeiras variáveis.

Considerando o rendimento de grãos, o tratamento I1 destacou-se por igualar-se à testemunha supostamente sem pragas (diferença de somente 2,1%) e, ao mesmo tempo, superar a testemunha sem controle de pragas (24,0% a mais). Já o I2 não diferiu de ambas as testemunhas, porém em números absolutos apresentou

uma perda de 15,0% em relação à TSP, enquanto o I3 apresentou o pior desempenho, igualando-se à TCP e sendo inferior 22,7% em relação à TSP.

Estes resultados podem ser explicados à luz da característica de cada inseticida, quanto à eficácia de controle das diferentes pragas que ocorreram (lagartas, vaquinhas, ácaros e tripes), bem como do dano potencial destas em função do grau de infestação ocorrido.

Com relação a lagartas, mesmo que tenha havido diferença significativa entre tratamentos I1 e I3 e a testemunha sem controle para *A. gemmatalis*, após a segunda aplicação (Tabela 9), e de todos os tratamentos com inseticidas e a TCP, aos 20 dias após a segunda aplicação (Figura 3), quanto ao desfolhamento, os níveis de infestação e de injúria foram tão baixos que não se pode atribuir a eles as diferenças no rendimento de grãos.

Considerando que o metamidofós (TSP) é reconhecidamente eficaz no controle de ácaros e tripes e que infestações destas pragas ocorreram em função da estiagem, pode-se atribuir a elas perdas verificadas no rendimento de grãos em relação à TSP. Nesse sentido, parece que a presença de abamectina na segunda aplicação do I1, que tem efeito acaricida, também foi determinante (Tabela 13).

De acordo com Hirakuri & Lazarotto (2011), os gastos mais significativos com a produção de soja são aqueles vinculados aos insumos, que representam em torno de 48,8 e 54,5% do custo total. Neste experimento, os inseticidas consumiram em torno de 8% deste valor.

Tabela 13 - Rendimento médio de grãos, peso de mil sementes e número de grãos por planta, em soja submetida a tratamento para controle de pragas. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Perdas (%)	PMS (g)	Grãos/planta
Testemunha sem praga	2175 a		190,4 ab	59 a
Testemunha com praga	1619 b	25,6	191,8 a	43 b
Inseticida 1	2130 a	2,1	187,0 ab	49 a
Inseticida 2	1848 ab	15,0	187,3 ab	48 ab
Inseticida 3	1682 b	22,7	180,0 b	51 ab
C.V. (%)	13,2		2,9	13,7
Média	1890		187,3	52

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade de erro; PMS: 10% de probabilidade de erro

Do ponto de vista econômico (Tabela 14), considerando-se o rendimento de grãos, o custo dos inseticidas (I1, I2 e I3) e o valor de mercado dos grãos de soja, o I1 teve um “ganho” de 8,5 sacas/ha com relação ao TCP (equivalente ao MIP), assim o I2 e o I3 tiveram “ganhos” de 3,8 e 1,1 sacas/ha, respectivamente. Levando em consideração o custo do controle (inseticidas e aplicações) os tratamentos I1 e I2 destacaram-se como os mais vantajosos, economicamente, resultando em uma diferença líquida de 7,4 e 2,8 sacas/ ha, respectivamente.

As sete aplicações sequenciais e sistemáticas de metamidofós, nos estádios fenológicos V4, V7, V10, R1, R3, R5 e R6 da soja, evitaram perdas de 25,6% no rendimento de grãos (9,3

sacas/ha) significando uma rentabilidade líquida de R\$ 327,21/ha, em condição de alta infestação de tripes e de ácaros.

Tabela 14 - Cálculo econômico da utilização de inseticidas em soja. Passo Fundo, RS, 2011/12

Tratamento	Produtividade		Rendimento		Custo inseticidas ¹		Diferença em relação à TCP ²		Diferença líquida	
	Sacas/ha	R\$/ha	R\$/ha	Sacas/ha	R\$/ha	Sacas/ha	Sacas/ha	R\$/ha	Sacas/ha	R\$/ha
Testemunha sem praga	36,3	1993,75	182,64	3,3	182,64	9,3	5,9	327,21		
Testemunha com praga	27,0	1483,90	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00		
Inseticida 1	35,5	1952,50	59,67	1,1	59,67	8,5	7,4	408,93		
Inseticida 2	30,8	1694,00	54,50	1,0	54,50	3,8	2,8	155,6		
Inseticida 3	28,0	1541,65	50,50	0,9	50,50	1,1	0,1	7,25		

¹ Valores fornecidos pelas empresas Produtécnica, Meta Agrícola e COTRIJAL em 01 abril de 2013.

² TCP: testemunha com praga.

Preço da soja de R\$ 55,00/saca e custo da aplicação de R\$ 11,00/ hectare, 09 de abril de 2013 (Fonte: Banco do Brasil).

CONCLUSÕES

A incidência de lagartas (*A. gemmatalis*), dos ácaros (*T. urticae* e *Tetranychus* spp.) e de tripes (*C. phaseoli* e *F. schultzei*), em soja, varia com o cultivar.

Em condições de alta infestação e de estiagem, o controle químico de tripes e de ácaros evita a redução no rendimento de grãos da soja.

O resultado econômico da utilização de inseticidas e/ou acaricidas na soja depende do produto (preço e eficácia) e das pragas que ocorrem em nível capaz de causar danos e do preço do grão.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://agrofit.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 14 out. 2012.

ALBUQUERQUE, F. A.; ROCHA, A. Z.; OLIVEIRA, L. S. N.; SILVA, C. B. R.; BECCHI, L. K.; HASEGAWA, J. T.; SEMCHECHEN, P. P. L.; KOJIMA, E. A. R. Eficácia do inseticida Ampligo no controle da lagarta *Chrysodeixis includens* (Walker) na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011. São Pedro. *Anais...* Londrina: Embrapa Soja, 2011c. p. 88-90.

ALBUQUERQUE, F. A.; ROCHA, Q. Z.; OLIVEIRA, L. S. N.; SEMCHECHEN, P. P. L.; MULLER, D. O.; KOJIMA, E. A. R. Seletividade do inseticida Ampligo a artrópodes predadores de pragas na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011. São Pedro. *Anais...* Londrina: Embrapa Soja, 2011a. p. 85-87.

ALBUQUERQUE, F. A.; SILVA, C. B. R.; BECCHI, L. K.; HASEGAWA, J. T.; MULLER, D. O.; KOJIMA, E. A. R. Eficácia dos inseticidas Ampligo e Voliam Targo no controle da lagarta *Anticarsia gemmatalis* Hübner na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011. São Pedro. *Anais...* Londrina: Embrapa Soja, 2011b. p. 91-93.

ALI, N. A. Soybean leaf aging influencing the preference and non-preference to *Tetranychus urticae* (Kock), with reference to certain cultivars. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, Assiut, v. 30, n. 5, p. 91-96, 1999.

ALMEIDA, A. M. R.; CORSO, I. C. *A queima-do-broto da soja*. Londrina: Embrapa Soja, 1990. (Comunicado Técnico, 41).

ANDREWS, K. L. The whorlworm, *Spodoptera frugiperda*, in Central America and neighboring areas. *Florida Entomologist*, Gainesville, v. 63, p. 456-467, 1980.

ANGULO, A. O.; WEIGERT, T. G. Estados imaduros de lepidópteros nóctuidos de importância econômica em Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). *Sociedad de Biología de Concepción*, Concepción, n. 2, p.153, 1975.

ARIAS, N.; ANDRIAN, M. *Control de trips en el cultivo de soja*. INTA EEA, Concepción, 2010. Disponível em: <<http://www.gleba.com.ar>>. Acesso em: 13 abr. 2013.

ARNEMANN, J.; GUEDES, J. V. C.; FIORENTINI, A.; SARI, B. G.; BOSCHETTI, M. J.; CURIOLLETTI, L. E.; BURTET, L. Flutuação populacional de ácaros tetranychídeos em cultivares de soja em Santa Maria, RS. In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2012, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Unifra, 2012.

ARNEMANN, J.; GUEDES, J. V. C.; STORCK, L.; FIORIN, R. A.; PERINI, C. R.; BOSCHETTI, M. J.; TOMAZI, B.; HUTH, C. Ácaros fitófagos associados a cultivares de soja na Depressão Central do RS. In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 15., 2011, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Unifra, 2011.

BAKER, E. W.; TUTTLE, M. S. *Um guia para os ácaros (Tetranychidae) dos Estados Unidos*. West Bloomfield: Indira Publishing House, 1994. 347p.

BERNARDI, O. *Avaliação do risco de resistência de lepidópteros-praga (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa em soja MON 87701 x MON 89788 no Brasil*. 2012. 144 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

BERTOLLO, E. C. *Efeito da temperatura e do hospedeiro na biologia do ácaro-rajado, Tetranychus urticae Koch (ACARI: TETRANYCHIDAE)*. 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2007.

BOLLAND, H. H.; GUTIERREZ, J.; FLECHTMANN, C. H. W. *World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)*. Leiden: Brill, 1998. 392 p.

BOOM, C. E. M. Van Den; BEEK, T. A. Van; DICKE, M. Differences among plant species in acceptance by the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Applied Entomology*. v. 127, p. 177-183, 2003.

BOUDREAUX, H. B. Biological aspects of some phytophagous mites. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v. 8, p. 137-154, 1963.

BUENO, A. de F.; BATISTELA, M. J.; MOSCARDI, F.; FREITAS BUENO, R. C.; NISHIKAWA, M.; HIDALGO, G.; SILVA, L.; GARCIA, A.; CORBO, E.; SILVA, R. B. *Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade*. Londrina: Embrapa Soja, 2010a. (Circular Técnica, 79).

BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F.; BUENOS, R. C. O. de F. Inimigos naturais das pragas da soja. In.: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. *Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga*. Brasília: Embrapa, 2012. p. 493-629.

BUENO, R. C. O. F.; BUENO, A. F.; MOSCARDI, F.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Lepidopteran larva e consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. *Pest Management Science*, Rio Verde, v. 67, n. 2, p. 170-174, 2011.

BUENO, R. C. O. F.; CARNEIRO, T. R.; BUENO, A. F.; PRATISSOLI, D.; FERNANDES, O. A.; VIEIRA, S. S. Parasitism capacity of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) on *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 53, n. 1, p. 133-139, 2010b.

BUENO, R. C. O. F.; CARNEIRO, T. R.; PRATISSOLI, D.; BUENO, A. F.; FERNANDES, O. A. Biology and thermal requirements of *Telenomus remus* reared on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* eggs. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, p. 1 - 6, 2008.

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. DE F.; HADDAD, M. L. Desempenho de Tricogramatídeos como potenciais agentes de controle de *Chrysodeixis includens* Walker (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 38, n. 3, p. 389-394, 2009.

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F.; MOSCARDI, F.; OLIVEIRA, J. R. G.; CAMILLO, M. F. Sem barreira. *Revista Cultivar*, Pelotas, v. 55, p. 12-15, 2007.

CANAN, V. L.; SIQUEIRA, F.; SOSA-GOMEZ, D. R.; ROGGIA, S. *Efeito sistêmico de inseticida sobre a oviposição do ácaro-vermelho Tetranychus desertorum em soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2011. (Documentos, 328).

CAÑETE, C. L. *Seletividade de inseticidas a espécies de Trichogramma pretiosum Riley* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). 2005. 106 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

CARMO, E. L.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F.; GOULART, M. M. P.; CARNEIRO, T. R. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja para pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 77, p. 283-290, 2010.

CARVALHO, G. A.; TIRONI, P.; RIGITANO, R. L. O.; SALGADO, L. O. Seletividade de inseticidas reguladores de crescimento de insetos à *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 23, p. 431-434, 1994.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 02 out. 2012.

CORREA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. F. *Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura*. Londrina: Embrapa Soja, 2010. (Circular Técnica, 78).

CORREA-FERREIRA, B. S.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MINAMI, C. A.; *Percevejos e a qualidade da semente de soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2009. (Circular Técnica, 67).

CORREA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. *Percevejos da soja e seu manejo*. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1999. (Circular Técnica, 24).

CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L. Seletividade de inseticidas para inimigos naturais de pragas da soja, avaliados a longo prazo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. *Anais...* Londrina: Embrapa Soja, 1996. p. 166-171.

CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; NERY, M. E. Efeito de doses e de refúgio sobre a seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides de pragas de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 9, p. 1529-1538, 1999.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. *Química Nova*, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

COSTA, A. S.; CORREA, D. M. Espécies de ácaros coletadas em algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, v. 19, p. 183-184, 1960.

DUCHOVSKIENE, L. The abundance and population dynamics of onion thrips (*Thrips tabaci* Lind) in Leek under field conditions. *Agronomy Research*, Berlin, v. 4, p. 163-166, 2006.

ELDEN, T. C. Influence of soybean lines isogenic for pubescence type on twospotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) development

and feeding damage. *Journal of Entomological Science*, v. 32, p. 296-302, 1997.

ELDEN, T. C. Laboratory screening techniques for evaluation of soybean germplasm for resistance to twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae). *Journal of Entomological Science*, v. 34, p. 132-143, 1999.

ELLIOTT, B. C.; LYTTLE, A., BIRKETT, O. The row perfect ergometer: a training aid for onwater single scull rowing. *Sports Biomech*, v.1, n. 2, p. 123-134, 2002.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Ácaros predadores (Ácari) em plantas nativas e cultivadas do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 19, n. 4, p. 1011-1031, 2002.

FLECHTMANN, C. H. W. *Elementos de acarologia*. São Paulo: Livraria Nobel, 1975. 344p.

FLECHTMANN, C. H. W. *Ácaros de importância agrícola*. São Paulo: Livraria Nobel, 1972. 150p.

FLECHTMANN, C. H. W. *Ácaros de importância agrícola*. 5. ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1983. 189p.

FLORES, F. Manejo de trips y arañuelas em cultivo de soja. Cordoba, Argentina: INTA, 2012. Disponível em: <<http://www.engormix.com/MA-agricultura/soja/articulos>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

FUGI, C. G. Q.; LOURENÇÃO, A. L.; PARRA, J. R. P. Biology of *Anticarsia gemmatilis* on soybean genotypes with different degrees of resistance to insects. *Scientia Agricola*, v. 62, n. 1, p. 31-35, 2005.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. *Manual de entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GAMUNDI, J. C. ; PEROTTI, E.; MOLINARI, A. ; DIZ, J. Control y evaluación de daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivos de soja. *Para mejorar la producción*, INTA EEA Oliveros, n. 33, p. 77-80, 2006.

GAMUNDI, J. C.; PEROTTI, E. Evaluación de daño de *Frankliniella schultzei* (Trybom) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) en diferentes estados fenológicos del cultivo de soja. *Para mejorar la producción*, INTA EEA Oliveros, n. 42, p. 107-111, 2009.

GAMUNDI, J. C.; PEROTTI, E.; MOLINARI, A.; MANLLA, A.; QUIJANO, D. Evaluación del daño de tripses *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. *Para mejorar la producción*, INTA EEA Oliveros, n. 30, p. 71-76, 2005.

GASSEN, D. N. *Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo*: Embrapa CNPT, 1984. (Circular Técnica, 3).

GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B.; CORSO, I. C.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; VILLAS BOAS, G. L.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R. *Manejo de pragas da soja*. Londrina: Embrapa Soja, 1981. (Circular Técnica, 5).

GAZZONI, D. L.; TUTIDA, F. Efeito de genótipos resistentes e suscetíveis sobre a biologia da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis* Hübner). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 31, n. 10, p. 709-714, 1996.

GRAY, M. Twospotted spider mite infestation in soybean intensify as drought conditions persist. *Pest Management and Crop Development Bulletin*, Article 4, n 15, 2005. Gray, M. 2005. Disponível em: <<http://www.ipm.uiuc.edu/bulletin/>> Acesso em: 13 abr. 2013.

GUEDES, J. V. C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S. T. B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. *Neotropical Entomology*, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 288-293, 2007.

GUEDES, J. V. C.; ROGGIA, S.; STURMER, G. R. Ácaros em soja: ocorrência, reconhecimento e manejo. *Revista Plantio Direto*, p. 32-37, 2008.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. *Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro*. Londrina: Embrapa Soja, 2011. (Documentos, 319).

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F., CORREA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA GOMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C., GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. *Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado*. Londrina: Embrapa Soja, 2000. (Circular Técnica, 30).

JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. *Mites injurious to economic plants*. Berkeley: University of California Press, 1975. 641p.

JESUS, F. G.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; CARBONELL, S. A. M.; STEIN, C. P.; PITTA, R. M.; CHIORATO, A. F. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de feijoeiro. *Bragantia*, v. 69, p. 637-648, 2010.

LINGREN, P. D.; RIDGWAY, R. L.; COULAN, C. B.; DAVIS, J. W.; WATKINS, W. C. Biological control of the bollworm and the tobacco budworm arthropod predators affected by insecticides. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 61, p. 1512-1525, 1968.

LINK, D.; COSTA, E. C.; CARVALHO, S. Nível de infestação de *Caliothrips phaseoli* em soja. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, v. 11, n. 4, p. 257-261, 1982.

LINK, D.; LINK, F. M.; LINK, H. M. Incidência do ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae) em lavouras de soja, safra 1998/99. In: REUNIÃO DA PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 27., 1999, Chapecó. *Anais...* Chapecó: EPAGRI, 1999, p. 89.

LOURENÇÃO, A. L.; MIRANDA, M. A. C.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; AMBROSANO, G. M. B. Resistência de soja a insetos. X. Comportamento de cultivares e linhagens em relação a percevejos e desfolhadores. Instituto Agronômico, IAC. *Anais Sociedade Entomológica*, Campinas, v. 26, n. 3, p. 543-550, 1997.

LOURENÇÃO, A. L.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; MIRANDA, M. A. C.; AMBROSANO, G. M. B. Danos de percevejos e de lagartas em cultivares e linhagens de soja de ciclos médio e semi-tardio. Instituto Agronômico, IAC. *Anais Sociedade Entomológica, Campinas*, v. 28, n. 1, p. 157-167, 1999.

LUSTOSA, P. R.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M. Qualidade da semente e senescência de genótipos de soja sob dois níveis de infestação de percevejos (Pentatomidae). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 8, p. 1347-1351, 1999.

MA, L.; JIA, W.; HONG, X. Y.; WANG, D. S. Influences of different host plants on the development duration and egg deposition of *Tetranychus urticae* Koch and *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval). *Journal of Nanjing Agricultural University*, Shanghai, v. 28, n. 4, p. 60-64, 2005.

MAJOLO, F.; FERLA, N. J.; TOLDI, M.; SILVA, G. L.; ROCHA, M. dos S. Biologia de *Phytoseiulus macropilis* Banks alimentando-se de *Mononychellus planki* Mcgregor em plantas de feijão. 2011. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br>>. Acesso em: 30 abr. 2013.

MARSARO JUNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. DA S.; SILVA, W. R. DA; GRIFFEL, S. C. P. Flutuação populacional de insetos-praga na cultura da soja no estado de Roraima. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, Roraima, v. 8, p. 71-76, 2010.

MASSARO, R. A. Tripes em cultivos de soja. Disponível em: <<http://www.a-campo.com.ar>>. Acesso em: 14 out. 2012.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros fitófagos do Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 16, p. 177-186, 1981.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. *Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 228 p.

MORAES, R. R. de; LOECK, A. E.; BELARMINO, L. C. Flutuação populacional de Plusiinae e *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 26, p. 51-56, 1991.

MOSCARDI, F.; ALMEIDA, A. M. R. Ocorrência de espécies de tripes em soja e outras plantas hospedeiras, comumente associadas a esta cultura, no estado do Paraná. In: RESULTADOS DE PESQUISA DE SOJA 1979/80, Londrina. *Anais...* Embrapa: Londrina. 1980, p. 169-171.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. *Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga*. Brasília: Embrapa, 2012. p. 213-334.

MOUND, L. A.; KIBBY, G. *Thysanoptera: um guia de identificação*. 2 ed. Wallingford: CAB, 1998. 70p.

NAVIA, D.; FLECHTMANN, C. H. W. Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). *Zootaxa*, Brasília, v. 547, p. 1-8, 2004.

NORA, I.; REIS FILHO, W.; STUKER, H. Danos de larvas em frutos e folhas de macieira: mudanças no agroecossistema ocasionam o surgimento de insetos indesejados nos pomares. *Agropecuária Catarinense*, v. 2, p. 54-55, 1989.

PAINTER, R. H. Insect resistance in crop plants: the mechanisms of resistances. MacMillan, New York, p. 23-83, 1951.

PANIZZI, A. R.; CORRÊA, B. S.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B.; NEWMAN, G. G.; TURNIPSEED, S. G. *Insetos da soja no Brasil*. Londrina: Embrapa CNPSo, 1977 (Boletim Técnico, 1).

PANIZZI, A. R.; OLIVEIRA, L. J.; SILVA, J. J. Survivorship, larval development and pupal weight of *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) feeding on potential leguminous host plants. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 33, p. 563-567, 2004.

PASCUAL, A., FERRAGUT, F. Influence of climatic conditions on population dynamics of *Tetranychus urticae* and *Euseius stipulatus* (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) on clementines (*Citrus reticulata*). *Bulletin oil/srop*, Valencia, v. 26, n. 6, p. 211, 2003.

PATTERSON, C. G.; THURSTON, R.; RODRIGUEZ, J. G. Twospotted spider mite resistance in *Nicotiana* species. *Journal of Economic Entomology*. v. 67, p. 341–343, 1974.

PEDIGO, L. P.; HUTCHINS, S. H.; HIGLEY, L. G. Economic injury levels in theory and practice. *Annual Review of Entomology*, v. 31, p. 341-368, 1986.

POGUE, G. M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society*, Philadelphia, v.43, p. 1-202, 2002.

PRATISSOLI, D.; THULLER, R. T.; PEREIRA, F. F.; REIS, E. F. Ação transovariana de lufenuron (50 G/L) sobre adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre ovos de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidadae). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 28, p. 9-14, 2004.

RAZMJOU, J.; TAVAKKOLI, H.; FALLAHI, A. Effect of soybean cultivar on life history parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Pesticide Science*, v. 82, p. 89-94, 2009.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. In.: XXXIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. *Anais...* Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012, 142 p. (Documentos, 107).

REZENDE, J. A. M.; MIRANDA, M. A. C, de; MASCARENHAS, H. A. A. Comportamento de cultivares de soja em relação à área foliar comida por lagartas das folhas. *Bragantia*, Campinas, v. 39, p. 161-165, 1980.

RITA, A.; LAJOS, M. N. Changes in the numbers of the common Mite (*Tetranychus urticae*) and the rapacious mite species (Phytoseiidae) on soy beans of different maturity groups. *Acta Agronomica Ovariensis*, v. 43, p. 49-60, 2001.

ROGGIA, S. et al. Ácaros-praga em soja transgênica submetida a diferentes manejos de plantas daninhas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 1., Viçosa, 2006. *Anais...* Viçosa: UFV, 2006. p. 243

ROGGIA, S. *Ácaros tetraniquídeos (Prostigmata: Tetranychidae) associados à soja no Rio Grande do Sul: ocorrência, identificação de espécies e efeito de cultivares e de plantas daninhas*. 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

ROGGIA, S. *Caracterização de fatores determinantes dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja*. 2010. 154 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

ROGGIA, S.; GUEDES, J. V. C.; KUSS, R. C. R.; ARNEMANN, J. A.; NÁVIA, D. Ácaros associados à soja no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 3, p. 295-301, 2008.

ROGGIA, S.; GUEDES, J. V. C.; KUSS-ROGGIA, R. C. R.; VASCONCELOS, G. J. N.; NAVIA, D.; DELALIBERA JUNIOR, I.

Ácaros predadores e o fungo *Neozygites floridana* associados a tetraniquídeos em soja no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 4, p. 107-110, 2009.

ROSA, A. P. S. A.; SILVA, J. J. C.; OLIVEIRA, A. C. B.; CUNHA, U. da S.; GARCIA, L. P.; GONÇALVES, V.; FONSECA, A. D. *Ocorrência de ácaros em cultivares comerciais de soja na safra 2009/2010*. Pelotas: Embrapa, 2012. (Comunicado Técnico, 289).

ROSSETTO, C. J.; GALLO, P. B.; RAZERA, L. F.; BORTOLETTO, N.; IGUE, T.; MEDINA, P. F.; TISSELI-FILHO, O.; AQUILERA, V.; VEIGA, R. F. A.; PINHEIRO, J. B. Mechanism of resistance to stink bug complex in the soybean cultivar IAC-100. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 24, n. 3, p. 517-522, 1995.

ROSSETTO, C. J.; IGUE, T.; MIRANDA, M. A. C.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de soja a insetos: VI. Comportamento de Genótipos em relação a percevejos. *Bragantia*, Campinas, v. 45, n. 2, p. 323-335, 1986.

SÁ, V. G. M.; FONSECA, B. V. C.; BOREGAS, K. G. B.; WAQUIL, J. M. Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 38, p. 108-115, 2009.

SALVADORI, J. R. *Pragas da cultura de cevada*. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2000. 48p. (Embrapa Trigo. Documento, 23).

SANTOS, A. C.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In. PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. 1. ed. *Controle biológico de pragas na prática*. Ciracicaba: Prol, 2006. p. 221-227.

SANTOS, G. P.; COSENZA, G. W.; ALBINO, J. C. Biologia de *Spodoptera latifascia* (Walker, 1856) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre folhas de eucalipto. *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, v. 24, p. 153-155, 1980.

SANTOS, K. B.; NEVES, P. M. O. J.; MENEGUIM, A. M. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 34, n. 6, p. 903-910, 2005.

SANTOS, W. J.; BARBOSA, C. A. S.; PEDROSA, M. B. Estudo do comportamento da falsa-medideira e ou mede-palmo na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Oeste da Bahia. 2010. Disponível em: <<http://circuloverde.com.br/art/>>. Acesso em 23 abr. 2013.

SARI, B. G.; GUEDES, J. V. C.; STÜRMER, G. R.; ARNEMANN, J. A.; PALMA, J.; TOMAZI, B. R.; BOSCHETTI, M. J. *Densidade populacional de tripes em cultivares de soja*. In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2012, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Unifra, 2012.

SCOPEL, W.; LIMA, E. F. B.; RIBEIRO, L. P.; SALVADORI, J. R. S. Espécies de tripes (Thysanoptera: Thripidae) ocorrentes em lavouras de soja, no sul do Brasil (RS e SC), safra 2011/12. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24. 2012, Curitiba. *Anais...* Passo Fundo: 2012. Disponível em: <<http://www.cbe2012.com.br/>>. Acesso em 20 abr. 2013.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; FARAHANI, S. Population density and spatial distribution pattern of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on different soybean varieties. *Journal of Agricultural Science and Technology*, v. 12, n.3, p. 275-288, 2010.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S. Evaluation of resistance in 14 soybean genotypes to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Pest Science*, Berlin, v. 82, n. 2, p. 163-170, 2009.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S.; TALEBI A. A. Effect of different soybean varieties on bionomics of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Munis Entomology & Zoology*, v. 3, n. 2, p. 716-730, 2008.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. DE B.; FURUMOTO, O.; BOITEUX, L. DA S.; FRANÇA, F. H.; BÔAS, G. L. V.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A. DE; MAROUELLI, W.; CARVALHO E SILVA, W. L.; LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C.; NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, W. *Cultivo de tomate para industrialização*. Embrapa. Sistemas de Produção, 1. Edição 2. Dezembro 2006. Disponível: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso: 24 abr. 2013.

SIQUEIRA, F. *Biologia e flutuação populacional de Mononychellus planki (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em cultivares de soja Glycine max (L.) Merr. e impacto do imidacloprido em aspectos biológicos do adulto*. 2011. 62 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SIRISINGH, S.; KOGAN, M. Insects affecting soybeans in storage. In: SINCLAIR, J. B; JACKOBS, J. A. 1. ed. *Soybean seed quality and stand establishment*. Proceedings a Conference for Scientists of Asia. Urbana-Champaign: University of Illinois, College of Agriculture, p. 77-82. 1982.

SOARES, J. J.; YAMAMOTO, P. T.; GRAVENA, S.; BUSOLI, A. C. Efeito de inseticidas sobre *Anthonomus grandis* e inimigos naturais em soqueira-isca de algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 3, p.375-379, 1994.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. *Manual de Identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2010. (Documentos, 269).

SOSA-GÓMEZ, D. R.; DELPIN, K. E.; MOSCARDI, F.; NOZAKI, M. H. The impact of fungicides on *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson epizootics and on populations of *Anticarsia gemmatilis* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae), on soybean. *Neotropical Entomology*, v. 32, p. 287-291, 2003.

STRECK, A. A. *Ocorrência e ação de insetos prejudiciais em diferentes cultivares de hortaliças em Cachoeira do Sul, RS*. Cachoeira do Sul: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1994. 67p.

STERN, V. M.; SMITH, R. F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, R. S. The integrated control concept. *Hilgardia*, v. 29, p. 81-101, 1959.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004, 570p.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2012 E 2013. - Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.15)

TONET, L. G.; GASSEN, D. N., SALVADORI, J. R. Estresses ocasionados por pragas. In: BONATO, E. R. (ED.). *Estresses em Soja*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000.

VENCATO, A. Z. *Anuário brasileiro da soja 2010*. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2010. 144 p.

VENTURA, M. U.; PINHEIRO, J. B. Resistência a insetos. In: Destro, D.; Montalván, R. (Org.). *Melhoramento genético de plantas*. Londrina: UEL, 1999. 820 p.

APÊNDICES

Apêndice 1- Inseticidas registrados (AGROFIT, 2012) para o controle das lagartas, e indicados pela pesquisa (TECNOLOGIA, 2011; REUNIÃO, 2012) para a cultura da soja no Brasil

Grupo químico	Nome técnico/lagarta	Modo de ação	RP ³
Organofosforados	Acefato (Ag, Ci, Rn)	Contato e profundidade	
	Clorpirifós (Ag ^{1,2} , Rn)	Contato e ingestão	1
	Parationa metílica (Ag)	Contato e ingestão	
	Triazofós (Ag)	Contato e ingestão	
	Malationa (Ag)	Contato e ingestão	
	Feniltrotiona (Ag,Ci, Sf)	Contato e ingestão	3
Metilcarbamato de oxima	Metomil (Ag, Ci ² , Rn, Sf)	Sistêmico de contato e ingestão	3
	Tiodicarbe (Ag ² , Ci, Rn)	Sistêmico de contato e ingestão	2
Espinosina	Espinosade (Ag ²)	Contato	1
Piretróide	Beta-cipermetrina (Ag ^{1,2} , Ci, Rn)	Contato e ingestão	2
	Cipermetrina (Ag, Ci)	Contato e ingestão	
	Bifentrina (Ag, Ci)	Contato e ingestão	3
	Beta-ciflutrina (Ag ^{1,2} , Ci)	Contato e ingestão	2
	Fenpropatrina (Ag)	Contato e ingestão	
	Deltametrina (Ag, Ci ²)	Contato e ingestão	3
	Alfa-cipermetrina (Ag, Ci)	Contato e ingestão	
	Gama-cialotrina (Ag ²)	Contato e ingestão	2
	Zeta-cipermetrina(Ag, Ci)	Contato e ingestão	
	Permetrina (Ag ¹ , Ci ²)	Contato e ingestão	2 e 3
	Lambda-cialotrina(Ag)	Contato e ingestão	3
	Esfenvalerato (Ag, Ci)	Contato e ingestão	

Ciclodienoclorado	Endossulfam (Ag, Ci)	Contato e ingestão	
Benzoiluréia	Triflumurom (Ag ^{1,2})	Contato e ingestão	1
	Clorfluazurom (Ag ¹ , Ci ¹ , Rn ¹)	Contato e ingestão	
	Flufenoxurom (Ag)	Contato e ingestão	
	Teflubenzurom (Ag ¹)	Contato e ingestão	
	Diflubenzurom (Ag ^{1,2} , Ci ¹)	Contato e ingestão	1
	Novalurom (Ag ^{1,2})	Contato e ingestão	1
	Lufenurom (Ag ^{1,2})	Contato e ingestão	1
Diamida do ácido ftálico	Flubendiamida (Ag ^{1,2} , Ci ¹ , Sf ¹)	Contato e ingestão	2
Diacilhidrazina	Cromafenozida (Ag)	Contato e ingestão	
	Metoxifenoza (Ag ^{1,2})	Contato e ingestão	1
	Cromafenozida (Ag)	Contato e ingestão	
	Tebufenozida (Ag ^{1,2})	Contato e ingestão	1
Antranilamida	Clorantraniliprole (Ag ¹ , Ci ²)	Contato e ingestão	1
Biológico	Bacillus thuringiensis (Ag ^{1,2} , Ci ² , Rn)	Ingestão	1
	Baculovirus anticarsia (Ag ^{1,2})	ingestão	
Éter difenílico	Etofenproxi (Ag ¹)	Contato e ingestão	1
Antranilamida + piretróide	Clorantraniliprole + lambda-cialotrina (Ag ¹ , Ci ¹)	Contato e ingestão	
Álcool alifático + metilcarbamato de oxima	Metanol + metomil (Ag, Ci, Sf)	Sistêmico de contato e ingestão	
Piretróide + neonicotinóide	Beta-ciflutrina + imidacloprido (Ag)	Contato e ingestão	3
	Lambda-cialotrina + tiametoxan (Ag)	Contato e ingestão	
	Bifentrina + imidacloprido (Ag)	Contato e	

		ingestão	
Piretróide + benzoiluréia	Alfa-cipermetrina + teflubenzuron (Ag ^{1,2})	Contato e ingestão	5
	Beta-ciflutrina + triflumuro (Ag)	Contato e Ingestão	
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + profenofós (Ag ^{1,2})	Contato, ingestão e profundidade	
Benzoiluréia + organofosforado	Lufenurum + profenofós (Ci)	Contato e Ingestão	1
Piretróide + metilcarbamato de benzofuranila	Bifentrina + carbosulfano (Ci)	Contato e ingestão	
Bio Spodoptera	Acetato de (Z)-11-hexadecenila + acetato de (Z)-7dodecenila + acetato de (Z)-9-tetradecenila (Sf)	Confusão	
Álcool alifático + metilcarbamato de oxima	Metanol + metomil (Sf)	Contato e ingestão	

¹ Para a região Central do Brasil.

² Para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

³ Redução populacional (%) de predadores. Escala: 1= 0-20; 2=21-40; 3=41-60; 4=61-80; 5=81-100.

Ag: *Anticarsia gemmatilis*; Ci: *Chrysodeixis includens*; Rn: *Rachiplusia nu*; Sf: *Spodoptera frugiperda*.

Apêndice 2 - Inseticidas registrados para o controle ácaros *Polyphagotarsonemus latus* (Pl), *Tetranychus urticae* (Tu), *Tetranychus desertorum* (Td) em soja (AGROFIT, 2012).

Grupo químico	Nome técnico/ ácaro	Modo de ação	RP ²
Avermectina	Abamectina (Pl)	Contato e ingestão	2
	Espiromesifeno (Tu ¹)	Contato e ingestão	
Feniltiouréia	Diafentiurom (Tu)	Contato e ingestão	
Benzoiluréia + organofosforado	Lufenurom + profenofós (Td)	Contato e ingestão	1

¹Acaricidas indicados pela pesquisa para a safra de soja 2012/13, região Central do Brasil (EMBRAPA Soja, 2011).

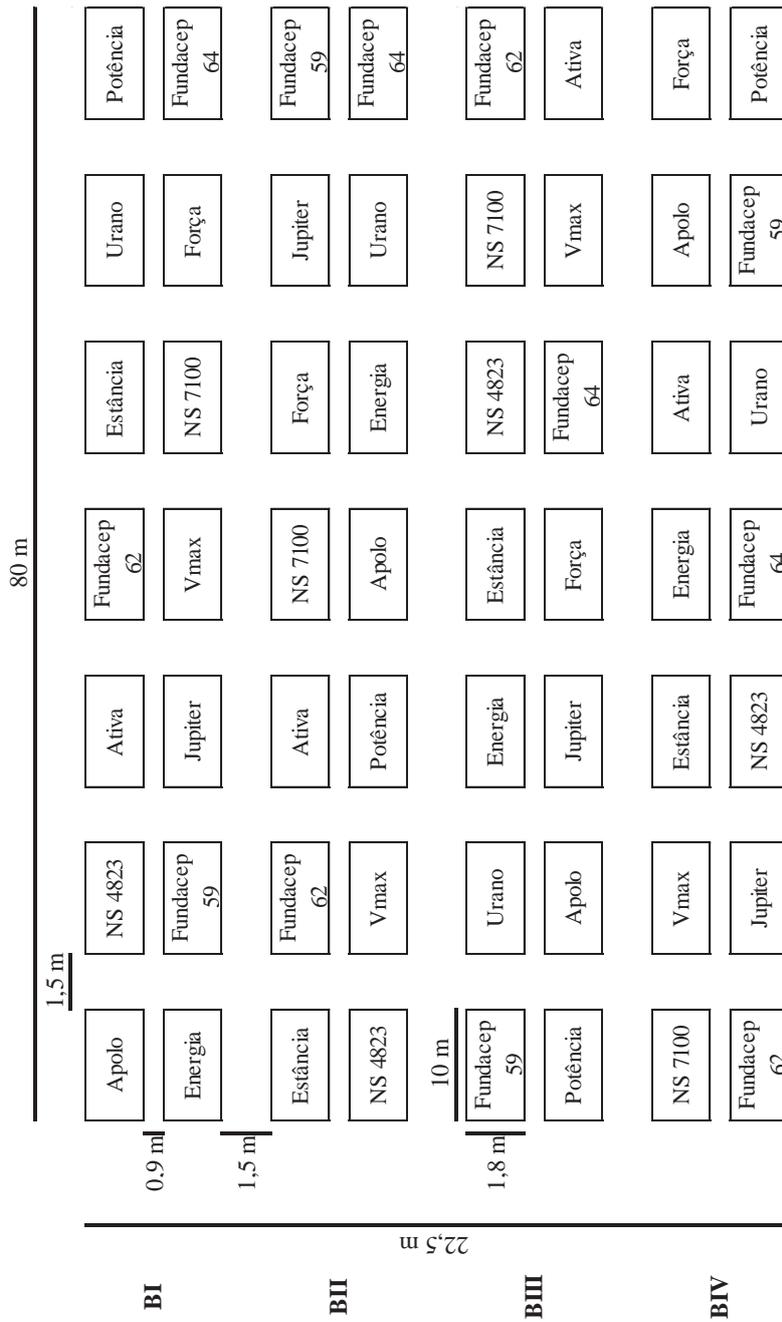
²Redução populacional (%) de predadores. Escala: 1= 0-20; 2=21-40; 3=41-60; 4=61-80; 5=81-100.

Apêndice 3 - Inseticidas registrados para o controle de tripes *Caliothrips phaseoli* (Cp) e *Frankliniella schultzei* (Fs) em soja (AGROFIT, 2012).

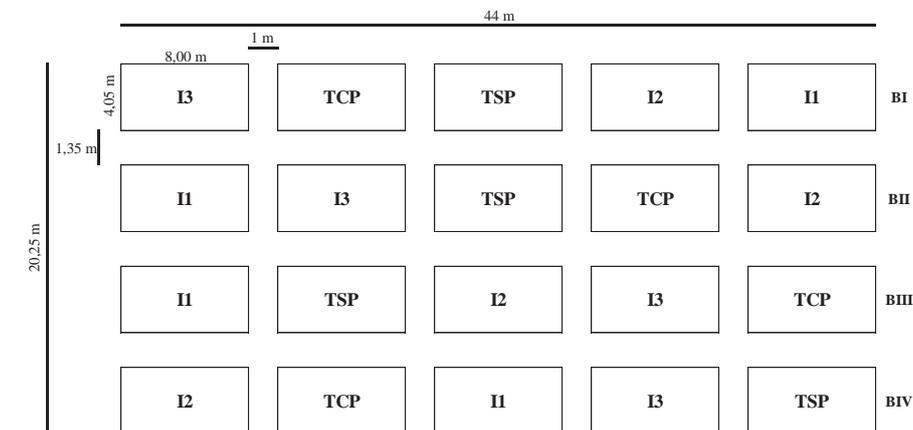
Grupo químico	Nome técnico (ácaro)	Modo de ação	RP ¹
Organofosforado	Acefato (Cp, Fs)	Contato e ingestão	-
Neonicotinóide	Imidacloprido (Fs)	Sistêmico	-

¹-Redução populacional (%) de predadores. Escala: 1= 0-20; 2=21-40; 3=41-60; 4=61-80; 5=81-100.

Apêndice 4 – Croqui do Experimento I. Passo Fundo, RS, 2011/12



Apêndice 5 - Croqui do Experimento II. Passo Fundo, RS, 2011/12



TSP: Tratamento sem praga

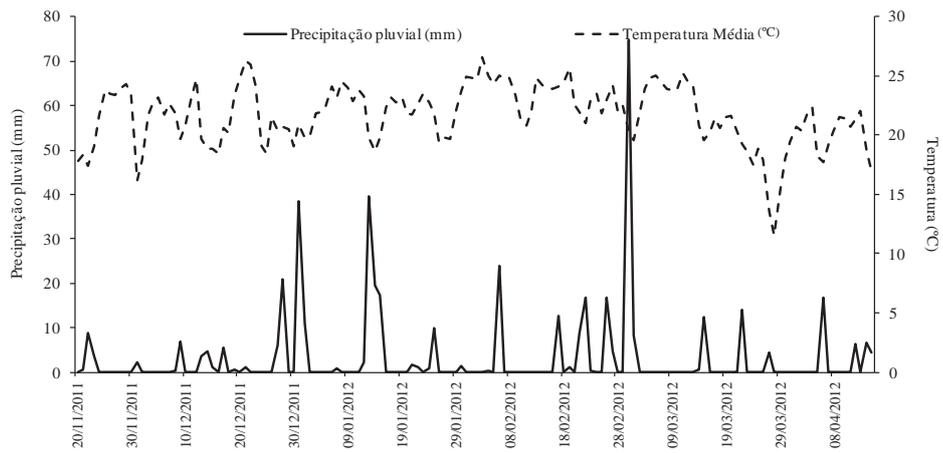
TCP: Tratamento com praga

I1: Inseticida 1

I2: Inseticida 2

I3: Inseticida 3

Apêndice 6 - Precipitação pluviométrica média e temperatura média no período dos Experimentos I e II. Passo Fundo, RS, 2011/12 (Fonte: INMET)



Apêndice 7 - Características dos cultivares de soja utilizados no Experimento I. Passo Fundo, RS, 2011/12

Cultivar	Ciclo	Grupo de maturação	Hábito de crescimento	Empresa
BMX Apolo RR	Super-precoce	5,5	Indeterminado	Brasmax Genética LTDA
BMX Ativa RR	Super-precoce	5,6	Determinado	
BMX Energia RR	Super-precoce	5,0	Indeterminado	
BMX Força RR	Precoce	6,2	Indeterminado	
BMX Potência RR	Semi-precoce	6,7	Indeterminado	
Fundacep 54	Semi-tardio	7,5	Indeterminado	Fundacep
Fundacep 59	Semi-tardio	7,5	Determinado	
Fundacep 62	Super-precoce	5,6	Indeterminado	
VMax RR	Precoce	5,9	Indeterminado	Syngenta
FPS Jupiter RR	Precoce	5,9	Indeterminado	Fundação Pró-Sementes
FPS Urano RR	Precoce	6,2	Determinado	
BRS Estância RR	Precoce	6,1	Indeterminado	Embrapa
NS 4823 RR	Super-precoce	4,9	Indeterminado	Nidera Sementes
NS 7100 RR	Precoce	6,7	Indeterminado	

Fonte: Site das empresas em 2013.

Apêndice 8 - Características dos inseticidas e acaricidas utilizados para o controle de pragas no Experimento II (AGROFIT, 2012).

Grupo químico	Nome técnico	Classificação toxicológica	Indicação	
			Dose (mL/ha)	Pragas da soja
Organofosforado	Metamidofós	I	250-500	<i>Anicarsia gemmatalis</i> <i>Chrysodeixis includens</i> <i>Epinotia aporema</i> <i>Caliothrips phaseoli</i> <i>Frankliniella schultzei</i> <i>Megascelis calcarifera</i> <i>Megascelis aeruginosa</i> <i>Sternechus subsignatus</i> <i>Ciezdorius guildinii</i>
			500	
			500	
			750	
			750	
			660	
			660	
			800	
			500	
			Antranilamida + piretróide	Clorrantraniprole + lambda-cialotrina
50-75	<i>Chrysodeixis includens</i>			
50-75	<i>Omiodes indicata</i>			
Antranilamida + avermectina	Clorrantraniprole + abamectina	II	70-100	<i>Anicarsia gemmatalis</i>
			70-100	<i>Rachiplusia nu</i>
			70-100	<i>Tetranychus urticae</i>
			70-100	<i>Caliothrips phaseoli</i>

Benzoiluréia	Triflumuron	II	30-50	<i>Aniticarsia gemmatalis</i>
Diamida do ácido ftálico	Flubendiamida	III	20-25 50-70 50-70	<i>Aniticarsia gemmatalis</i> <i>Chrysodeixis includens</i> <i>Spodoptera frugiperda</i>
Antramilanida	Clorantraniprole	III	10 40-50 40	<i>Aniticarsia gemmatalis</i> <i>Chrysodeixis includens</i> <i>Omiodes indicata</i>

I: Extremamente tóxico; II: Altamente tóxico; III: Medianamente tóxico