

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

INCIDÊNCIA DE ARTRÓPODES E CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS
DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) SOB DIFERENTES
CONDIÇÕES EM CULTIVO PROTEGIDO

Marcia Yamada
Engenheira Agrônoma/UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Ênfase Entomologia

Porto Alegre (RS), Brasil
Setembro de 2014

CIP - Catalogação na Publicação

Yamada, Marcia

INCIDÊNCIA DE ARTRÓPODES E CARACTERÍSTICAS
FITOTÉCNICAS DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum* (Raf.)
Shinners) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES EM CULTIVO
PROTEGIDO / Marcia Yamada. -- 2014.
89 f.

Orientadora: Simone Mundstock Jahnke.
Coorientador : Gilmar Schäfer.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa
de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2014.

1. *Eustoma grandiflorum*. 2. Cultivo protegido. 3.
Malhas de sombreamento. 4. Artrópodes. 5. Tripes. I.
Mundstock Jahnke, Simone, orient. II. Schäfer,
Gilmar, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

*Ao meu marido e às minhas
filhas, por arrancarem os
espínhos e florirem meu caminho.*

DEDICO

“Tudo parece impossível até que seja feito”

Nelson Mandela

AGRADECIMENTOS

Para que este trabalho se tornasse possível contei com a participação de muitas pessoas, às quais agradeço sinceramente.

À minha orientadora, Professora Simone Mundstock Jahnke, pela infindável orientação, disponibilidade, compreensão, carinho e apoio nesse período. Minha admiração e gratidão.

Ao meu coorientador, Professor Gilmar Schäfer, pelo apoio e incentivo essenciais para o término deste trabalho.

Aos professores do PPG Fitotecnia, pela constante aprendizagem.

A todos do Laboratório BioEcolab, especialmente a turma do “Lab 5”, pela ajuda nos momentos de sufoco (estatísticas, identificações, decisões, ombro amigo...) e risadas nos momentos de descontração, a Gisele, Rita, Vivi, Janaína, Luciana, Marla, Leti, Gabi, Joana, Leandro, Augusto, Bruna, Monique, Ismail, Ricardo, Patrícia, Roberta, Paola, Flávia.

À Dani, pela ajuda nas idas a campo e laboratório.

Às amigas Silmara e Tatiane, por estarem sempre presentes nos momentos de alegrias e tristezas.

Ao Professor Dr. Valmir Antonio Costa, do Instituto Biológico de Campinas, pela disponibilidade, conselhos e identificação dos Eulophidae.

À Professora Dra. Márcia Couri, do Museu Nacional/UFRJ, pela identificação dos Muscidae.

À Professora Dra. Angélica Maria Penteado-Dias, da Universidade Federal de São Carlos, pela identificação dos Braconidae.

Ao Dr. Adriano Cavalleri, da Ecologia/UFRGS, pela identificação dos tripses.

À Professora Dra. Ana Ott, da Fitossanidade/UFRGS, pela identificação dos ácaros.

À coordenação do PPG Fitotecnia, que com a concessão de prorrogações me permitiram concluir este trabalho. Obrigada.

À empresa SOL Pack, pela concessão das malhas de sombreamento.

Ao Yuuki Ban, proprietário, Moisés e demais funcionários da empresa Floricultura Florist pela disponibilização da propriedade para estudo e apoio na execução deste trabalho.

Ao CNPq, pela bolsa concedida.

A todos os amigos e colegas que de alguma forma contribuíram na execução deste trabalho.

Aos meus mestres espirituais e familiares:

- Meu pai, Tokio, (*in memoriam*); meu sogro, Minoru Honda (*in memoriam*) e minha sogra, Ruriko (*in memoriam*), exemplos de superação, força e bondade.

- Minha mãe, Zilda, exemplo de amor incondicional e generosidade.

- Meus irmãos, irmãs, cunhados e cunhadas, pelo exemplo de conquistas.

- Às minhas “babás” Wanessa e D. Marina, pelo carinho e cuidados com minhas filhas.

Obrigada!

INCIDÊNCIA DE ARTRÓPODES E CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES EM CULTIVO PROTEGIDO¹

Autora: Marcia Yamada
Orientadora: Simone Mundstock Jahnke
Coorientador: Gilmar Schäfer

RESUMO

A utilização de malhas de sombreamento coloridas apresenta-se como uma nova abordagem tecnológica no manejo de flores e plantas ornamentais. O lisianto, *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery, é uma flor de vaso ou corte que desperta interesse de produtores e consumidores. Porém, existem poucas informações técnicas e científicas sobre a sua produção e manejo. Neste sentido, objetivou-se avaliar o crescimento e a incidência de artrópodes em duas cultivares de lisianto de corte, sob a influência de malhas de sombreamento coloridas em cultivo protegido comercial; e, avaliar a ocorrência de tripses em diferentes cultivares e estruturas distintas. Os experimentos foram conduzidos na empresa Floricultura Florist, no município de Dois Irmãos, RS. O primeiro ocorreu de agosto a dezembro de 2012 e testou a influência das malhas de sombreamento coloridas (cinza, vermelha, preta e azul) sobre duas cultivares de lisianto de corte (Mariage e Bolero White). Foram feitas avaliações durante o desenvolvimento das plantas e realizadas coletas de artrópodes em cada tratamento. O segundo experimento ocorreu de janeiro a fevereiro de 2013, comparando quatro cultivares (Marina, Orange Flash, Tu 668 e Ace White) e dois cultivos protegidos com diferenças estruturais, quanto à incidência de tripses, em amostragens semanais em 50 plantas de cada cultivar, durante a floração. As malhas de sombreamento influenciaram no desenvolvimento das plantas cultivadas, as sob malha vermelha e cinza obtiveram melhores resultados comparadas as cultivadas sobre malha azul e preta. Foram registradas nove ordens de artrópodes de 24 famílias com diferentes hábitos, sendo Díptera a mais abundante. A malha de sombreamento preta influenciou no maior número de artrópodes coletados. As diferentes cultivares e estruturais dos ambientes influenciaram na quantidade e na composição das espécies dos tripses coletados. As espécies de tripses mais frequentes foram *Frankliniella schultzei* e *F. occidentalis*.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (89p.) Setembro, 2014.

INCIDENCE OF ARTHROPODS AND PHYTOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) UNDER DIFFERENT CONDITIONS IN PROTECTED CULTIVATION¹

Author: Marcia Yamada
Advisor: Simone Mundstock Jahnke
Co-advisor: Gilmar Schäfer

ABSTRACT

The use of colored shading meshes is presented as a new technological approach in the management of flowers and ornamental plants. The lisianthus, *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery, is a flowering pot plant or cut flower that arouses interest of producers and consumers. However, there is little technical and scientific information on its production and management. In this sense, we evaluated the incidence of arthropods and phytotechnical characteristics in two cultivars of cut lisianthus, under the influence of different colored shading meshes in commercial greenhouse and evaluated the occurrence of thrips on different cultivars and in a protected environment with distinct structural features. The experiments were conducted in the company Floricultura Florist, in the municipality of Dois Irmãos, RS. The first experiment took place from August to December of 2012 and tested the influence of shading meshes with distinct colors (gray, red, black and blue) on two varieties of cut lisianthus (Mariage and Bolero White). In each treatment, assessments of the plants phytotechnical characteristics were made and arthropod samples were collected. The second experiment took place from January to February 2013, comparing four cultivars (Marina, Orange Flash, Tu 668, and Ace White) and two protected environment with differences in the side protective structures with regard to the incidence of thrips in weekly samplings of 50 plants of each cultivar during flowering. The shading screens influenced the development of cultivated plants. The shading screens influenced the development of cultivated plants, under red and gray mesh performed better compared cultivated on blue and black mesh. Nine orders of arthropods from 24 families with different habits were observed, with Diptera the most abundant. The black shading screens influenced in as many arthropods. The structural differences of the environments influenced the amount and species composition of thrips collected from lisianthus flowers. Different cultivars also influenced the presence of thrips. The most common thrips species were *Frankliniella schultzei* and *F. occidentalis*.

¹ Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (89p.) September, 2014.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Aspectos gerais da floricultura no Brasil e no Rio Grande do Sul.....	3
2.2 <i>Eustoma grandiflorum</i> (Lisianto ou Lisianthus)	5
2.3 Cultivo protegido.....	8
2.3.1 Qualidade da luz.....	10
2.4 Artrópodes: pragas e inimigos naturais em cultivo protegido.....	12
2.4.1 Manejo e controle de pragas na floricultura.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Local do experimento	19
3.2 Preparo e manejo da área experimental.....	21
3.2.1 Experimento 1: Influência de malhas de sombreamento nas características fitotécnicas e incidência de artrópodes em duas cultivares de lisianto.....	25
3.2.1.1 Avaliação de parâmetros das características fitotécnicas	26
3.2.1.2 Avaliação da diversidade e densidade populacional de artrópodes..	28
3.2.2 Experimento 2: Ocorrência de tripses (Thysanoptera) em diferentes ambientes de cultivo protegido e cultivares de lisianto	30
3.2.2.1 Comparação entre ambientes	31
3.2.2.2 Comparação entre cultivares.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 Parâmetros climáticos do ambiente de cultivo	34
4.2 Experimento 1: Influência de malhas de sombreamento nas características fitotécnicas e incidência de artrópodes em duas cultivares de lisianto.....	37
4.2.1 Avaliação de parâmetros das características fitotécnicas durante o desenvolvimento de duas cultivares de lisianto sob influência de malhas de sombreamento	37
4.2.2 Avaliação do padrão e da qualidade de lisianto no corte.....	44
4.2.3 Avaliação da diversidade e densidade populacional de artrópodes	48
4.3 Experimento 2: Ocorrência de tripses (Thysanoptera) em diferentes ambientes de cultivo protegido e cultivares de lisiantos.....	63
4.3.1 Comparação entre ambientes	66
4.3.2 Comparação entre cultivares	68

	Página
5 CONCLUSÕES.....	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Determinação da categoria de qualidade do maço de lisianto, de acordo com a tolerância (presença ou ausência) da quantidade de defeitos.	8
2. Análise de macronutrientes e micronutrientes do solo da área A1, Floricultura Florist, Dois Irmãos, RS, fevereiro de 2012.	21
3. Características fitotécnicas das cultivares de lisianto (<i>Eustoma grandiflorum</i>), F1 Bolero White® e F1 Mariage®.	23
4. Características fitotécnicas das cultivares de lisianto (<i>Eustoma grandiflorum</i>) utilizadas no experimento de 24 de janeiro a 07 de fevereiro de 2013. Dois Irmãos/RS, 2013.	33
5. Número de nós e folhas na haste principal de lisianto sob malhas de sombreamento de cores cinza, vermelha, preta e azul em duas cultivares: Mariage e Bolero White. Dois Irmãos/RS, 2012.	40
6. Interação entre o número de nós e folhas e espessura da haste principal de lisianto de corte e as malhas de sombreamento de cores vermelha, cinza, preta e azul em duas cultivares: Mariage e Bolero White. Dois Irmãos/RS, 2012.	41
7. Quantidade de massa seca total, das raízes, folhas, botões, flores e hastes e área foliar de duas cultivares de lisiantos de corte (Mariage e Bolero White), mantidas sob malhas de sombreamento (vermelha, cinza, preta e azul). Dois Irmãos/RS, 2012.	43
8. Teores de clorofila a, b e total de duas cultivares de lisiantos de corte sob a influência de malhas de sombreamento das cores vermelha, cinza, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.	43
9. Comparativo entre o padrão de qualidade estabelecido pela Cooperativa Veiling Holambra para comercialização lisianto de corte e os valores observados no estudo. Dois Irmãos, 2012.	45
10. Efeito de diferentes colorações de tela na altura média de haste, números médios de botões, flores, folhas e hastes secundárias e espessura média da haste em duas cultivares de lisiantos de corte. Dois Irmãos, RS/2012.	46

	Página
11. Avaliação da qualidade das hastes de lisianto de corte quanto à quantidade de danos causados por pragas, mecânicos, fitotoxidez e doenças observadas nas cultivares Mariage e Bolero White sob diferentes malhas de sombreamento vermelha, cinza, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.....	48
12. Número médio (\pm Erro padrão) de artrópodes coletados nas cultivares Mariage e Bolero White, em sete ocasiões de coleta, no período de agosto a dezembro de 2012. Dois Irmãos, RS.	49
13. Número médio (\pm Erro padrão) de artrópodes coletados por tratamento (cultivar x malhas de sombreamento) no período de agosto a dezembro de 2012. Dois Irmãos, RS.....	50
14. Classe, ordem, família, hábito alimentar, número de indivíduos, frequência relativa e constância dos artrópodes coletados na cultura de lisianto de corte, em ambiente protegido, sob malhas de sombreamento, no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.	52
15. Lista de artrópodes coletados no tratamento da cultivar Mariage sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.....	55
16. Lista de artrópodes coletados no tratamento da cultivar Bolero White sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.	56
17. Riqueza de morfoespécies de artrópodes (S), número de indivíduos (N) e valores dos índices de diversidade de Dominância, Shannon-Wiener (H'), e Berger-Parker, para as cultivares de Eustoma grandiflorum, Mariage e Bolero White, em ambiente protegido, no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.	62
18. Família, espécie, número de indivíduos (N), frequência relativa (F), constância (C) e dominância (D) das espécies de tripes coletados na cultura de lisianto de corte, em ambiente protegido, no período de janeiro a fevereiro de 2012 em Dois Irmãos, RS.	63
19. Índice de dispersão (Ia) calculado para cada ocasião amostral nas diferentes cultivares de lisianto e tipo de distribuição espacial de acordo com o teste (R) randômica, (A) aleatória ou (C) contagiosa. Dois Irmãos, RS, 2012.....	72

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Cultivares de lisianto (<i>Eustoma grandiflorum</i>) cultivadas em ambiente protegido pela empresa Floricultura Florist. Dois Irmãos/RS. 2012. Foto de Giacon, M., 2012.....	6
2. Imagem de satélite da Floricultura Florist, no município de Dois Irmãos, RS, delimitada pela linha vermelha. Em destaque a localização das áreas de experimento. Linha amarela, A1 e A2. Fonte: Google maps, 2013.....	20
3. Sequência das malhas de sombreamento cobrindo os canteiros: Chromatinet® cinza (30%); Agritela® FTS vermelha (35%); Agritela® preta (35%) e FreshNet® azul (38%) em cultivo protegido de lisianto na empresa Floricultura Florist, Dois Irmãos/RS, 2012. Foto: Jahnke, M.S., 2012.....	24
4. Cultivares de lisianto de corte em ambiente protegido comercial. A, Ace White; B, Tu 668; C, Orange Flash e D, Marina. Dois Irmãos/RS, 2013. Foto: Yamada, M., 2013.....	33
5. Temperaturas médias (°C) observadas no período de 17 de setembro a 26 de novembro de 2012, no interior do cultivo protegido de lisianto sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.	35
6. Médias da umidade relativa do ar (%) observadas no período de 17 de setembro a 26 de novembro de 2012, no interior do cultivo protegido de lisianto sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.	36
7. Dados da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) sob malhas de sombreamento das cores cinza, vermelha, preta e azul sob cultivo protegido de lisianto, observados no horário local. Dois Irmãos/RS, 2012.	37
8. Desenvolvimento da altura da haste principal de lisianto de corte da cultivar Mariage, sob malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul, observada de 25 (27/08/2012) a 115 dias após o transplântio (DAT) (22/11/2012). Dois Irmãos/RS, 2012.....	39

	Página
9. Desenvolvimento da altura da haste principal de lisianto de corte da cultivar Bolero White, sob malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul, observada de 25 (27/08/2012) a 115 dias após o transplântio (DAT) (22/11/2012). Dois Irmãos/RS, 2012.	39
10. Flutuação populacional de artrópodes coletados em cultivo protegido de lisianto, no período de agosto a novembro de 2012 em Dois Irmãos, RS. As setas indicam as aplicações de agroquímicos.	60
11. Curva de estimativa de riqueza de espécies de artrópodes para três estimadores (Bootstrap, Chao 1 e Jack 1 randomizadas 500 vezes) e curva do coletor (Sobs), em cultivo protegido de lisianto de corte, no período de agosto a dezembro de 2012. Dois Irmãos, RS.	61
12. Número médio (\pm Erro Padrão) de tripes coletados por haste de lisianto de corte, em ambientes protegidos distintos (A1 e A2), em cinco ocasiões amostrais no período de janeiro a fevereiro de 2012. Dois Irmãos, RS, 2012.	67
13. Média (\pm Erro Padrão) de tripes coletados por haste de lisianto de corte, nas cultivares Marina, Ace White, Orange Flash e Tu 688 em ambiente protegido, em cinco ocasiões amostrais no período de janeiro a fevereiro de 2012. Dois Irmãos, RS, 2012.	69
14. Número médio de inflorescências e número médio de tripes coletados por haste de lisianto de corte, nas diferentes cultivares, de janeiro a fevereiro de 2012. Dois Irmãos, RS, 2012.	71

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, ainda que relativamente recente, a produção de flores e plantas ornamentais contabiliza números extremamente significativos. O crescimento deste setor se deve a vários fatores, entre eles uma maior oferta de produtos e variedades, melhoras na rede de distribuição e varejo e maior qualidade e durabilidade dessas plantas.

Assim como em outras áreas da horticultura, a floricultura aprimorou sua produção, especialmente quanto à utilização do cultivo protegido, substratos e condicionadores de solo e fertirrigação, entre outros aspectos. Por isso, costuma ser apontada como o segmento mais dinâmico da horticultura e apresenta-se como indutora de mudanças, com reflexos importantes sobre o cultivo comercial de outras plantas hortícolas. Entretanto, na produção de flores e plantas ornamentais, a ocorrência de pragas e doenças ainda é um limitador. Há poucos produtos químicos registrados no mercado especificamente para ornamentais e estudos sobre manejos alternativos e controle biológico são escassos.

Dentre as flores de corte que tem seu interesse estimulado, tanto por produtores, quanto consumidores, está o lisiantos, *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnars. Esta flor apresenta características fitotécnicas interessantes para o mercado de ornamentais, como botões com boa durabilidade, grande variedade de cores e a possibilidade de ser cultivada em todas as épocas do ano. Entretanto, por ter sido recentemente introduzida

no mercado nacional, existem poucas informações técnicas e científicas sobre a sua produção e manejo, dificultando o cultivo comercial. Com carência de informações, produtores de lisiantos são levados a utilizar técnicas que podem não explorar todo o potencial da cultura.

A utilização de malhas de sombreamento coloridas durante o desenvolvimento das flores e plantas ornamentais apresenta-se como uma nova abordagem tecnológica no manejo da qualidade e quantidade de luz incidente sobre as características fitotécnicas. Os efeitos das malhas, em relação à presença de insetos como os tripses, bastante relatados na floricultura, ou doenças, entretanto, são pouco estudados. Considera-se que com um maior conhecimento do efeito das malhas nos organismos associados às flores, esta técnica poderá vir complementar o manejo integrado de pragas (MIP) em cultivo protegido.

Neste sentido, este trabalho objetivou-se:

- a) Avaliar as características fitotécnicas e a qualidade das hastes em duas cultivares de lisianto de corte, sob influência de malhas de sombreamento coloridas em cultivo protegido comercial.
- b) Realizar o levantamento da população de artrópodes (pragas e inimigos naturais) que ocorrem nas diferentes fases de desenvolvimento em duas cultivares de lisianto de corte, sob influência de malhas de sombreamento coloridas em cultivo protegido em sistema convencional de produção.
- c) Avaliar a ocorrência de tripses em ambiente protegido com características estruturais distintas.
- d) Avaliar a ocorrência de tripses em diferentes cultivares.

Com isso, pretende-se criar subsídios técnicos para o manejo sustentável, ambiental e econômico para a cultura de lisiantos de corte e afins.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos gerais da floricultura no Brasil e no Rio Grande do Sul

A floricultura é um ramo da horticultura caracterizada pelo cultivo e produção de plantas ornamentais de corte e de vasos sejam flores, folhagens, palmeiras, mudas de árvores, arbustos ou outras espécies para cultivo em jardim (Silveira, 1993). É um setor altamente competitivo, que exige a utilização e inovação de tecnologias, profundo conhecimento técnico pelo produtor e um sistema eficiente de distribuição e comercialização (Silveira, 1993). Tornou-se uma atividade econômica importante a partir da década de oitenta e atualmente está sendo valorizada com finalidades estética, sensorial e psicológica (Pitta, 2008). Assim, este é um mercado considerado em expansão, porque vêm ocupando um lugar de destaque em nosso cotidiano e cada vez mais usado como uma atividade econômica importante na agricultura, destinando sua produção ao mercado interno e externo (IBRAFLOR, 2013).

Este ramo possui muitas semelhanças tecnológicas e comerciais com a olericultura, especialmente quanto à utilização do cultivo protegido, substratos, condicionadores de solo, fertirrigação entre outros aspectos. Costuma, inclusive, ser apontado como o segmento mais dinâmico da horticultura e, nesse sentido, indutor de mudanças, com reflexos importantes sobre o cultivo comercial de hortaliças (Junqueira & Peetz, 2008).

A floricultura apresenta boa rentabilidade por área cultivada, é produtiva mesmo em pequenas propriedades e possibilita o uso de terras marginais, consideradas inadequadas a outras atividades agropecuárias. Outro aspecto importante da atividade é o seu papel social, por utilizar grande quantidade de mão de obra, em média 15 vezes mais do que a produção de cereais (Vieira *et al.*, 2011). A produção de flores e plantas ornamentais gera, na média nacional, 7,33 empregos diretos por hectare, que vêm a equivaler a 13 empregos numa propriedade dedicada à floricultura (1,72ha/produtor) (IBRAFLOR, 2013).

No Brasil, são reconhecidos, formalmente, mais de 8.000 produtores, cultivando uma área de 13.770 hectares anualmente (IBRAFLOR, 2013). No Rio Grande do Sul, atualmente, existem 1.534 produtores de plantas e flores ornamentais produzindo em 912ha. A produção gaúcha tem a terceira maior área plantada (São Paulo- 6.720ha; Santa Catarina- 980ha), é o primeiro produtor na região sul e o segundo nacional. Representa 10,87% da produção nacional, atrás somente de São Paulo que contribui com 52,02% da produção (IBRAFLOR, 2013).

Em 2000, foram cadastradas 542 espécies de flores e plantas ornamentais em produção no Rio Grande do Sul. Na ocasião do censo realizado, as flores de corte mais produzidas para o mercado interno foram o mosquitinho (*Gypsophila* spp.), crisântemos (*Dendranthema* spp.), rosas (*Rosa* spp.), gérberas (*Gerbera* spp.) e estrelitzia (*Strelitzia* spp.). Flores como áster (*Aster* spp.), copo-de-leite (*Zantedeschia* spp.), cravina (*Dianthus* spp.), lisiantos e tango (*Solidago canadensis* L.) estavam se distinguindo na produção regional de flores (Daudt, 2002).

Em relação ao mercado interno do Estado, segundo últimos dados (não atualizados) da Associação Rio-grandense de Floricultura (AFLORI) em 2003, indicaram que a maior parte das flores de corte e de vaso era proveniente de São Paulo,

apesar do potencial de produção de Santa Cruz do Sul e regiões da Serra gaúcha. A produção gaúcha abastecia os atacadistas com flores e plantas de caixaria, principalmente da região de Pareci Novo, enquanto as plantas para jardins e paisagismo eram trazidas de Santa Catarina e São Paulo, sendo que algumas eram produzidas em Portão e São Sebastião do Caí, pelos próprios atacadistas (Padula *et al.*, 2003).

Padula *et al.* (2003) sugeriram a criação de uma central de dados e informações sobre oportunidades de negócios locais, regionais, nacionais e internacionais. Na qual a AFLORI, o SEBRAE e a Câmara Setorial desempenhariam um papel aglutinador para a expansão produtiva e comercial da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais do Rio Grande do Sul.

2.2 *Eustoma grandiflorum* (Lisianto ou Lisianthus)

Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinnars (Figura 1) é uma planta ornamental da família Gentianaceae que desperta interesse de produtores e consumidores (Camargo *et al.*, 2004) pelas características inerentes às ornamentais, tais como a durabilidade dos botões, cores variadas e raras e oferta o ano inteiro (Mathias, 2011). Em uma década de cultivo no Brasil, o lisianto está entre as principais flores de corte comercializadas no varejo nacional sendo muito utilizado para decorar ambientes, formar ramalhetes e compor buquês (Mathias, 2011).

É uma planta moderadamente tolerante ao frio, anual ou bienal, nativa da parte sul dos Estados Unidos e México (Roh & Lawson, 1988). Alcança de 50 a 75cm de altura e produz de 20 a 40 flores. Na natureza, no início do desenvolvimento, forma uma roseta basal com um conjunto de folhas e entrenós muito curtos, cresce muito lentamente durante o inverno, as hastes se alongam na primavera e as flores se abrem no verão (Harbaugh *et al.*, 1992).

Nas últimas décadas, algumas empresas têm desenvolvido novas cultivares com florescimento uniforme ao longo do ano, sem roseteamento (encurtamento dos entrenós), tolerante ao calor, com diferentes cores (branco, azul, rosa, bicolor, etc.), tamanhos e formas de flor, incluindo flores dobradas, entre outras características (Harbaugh, 2006).

Entretanto, entre os mercados consumidores existem diferenças de preferência de coloração e tipo de flores de lisianto: o europeu prefere flores de cor azul-escuro, enquanto o japonês e o brasileiro preferem o branco com bordas azuis. As cultivares podem ter flores simples ou dobradas, sendo que o mercado europeu e o japonês preferem as primeiras, já o americano e o brasileiro, as flores dobradas. No Brasil, a cultivar Echo é a mais comum entre os floricultores (Camargo *et al.*, 2004).



FIGURA 1. Cultivares de lisianto (*Eustoma grandiflorum*) cultivadas em ambiente protegido pela empresa Floricultura Florist. Dois Irmãos/RS. 2012. Foto de Giacón, M., 2012.

As dificuldades presentes no cultivo de lisianto são evidentes. Por ter sido recentemente introduzida no mercado nacional existem poucas informações técnicas e científicas sobre a produção e o manejo desta cultura (Backes *et al.*, 2008). Os autores argumentam que, com carência de informações sobre o cultivo, produtores de lisianto em alguns estados brasileiros, principalmente São Paulo e Minas Gerais, são levados a utilizar técnicas que não exploram todo o potencial da cultura, dentre eles adubação, espaçamento, tipos de poda, sistemas de cultivo, épocas de plantio, adaptação de cultivares, entre outras.

No Brasil, a comercialização de lisianto, segue alguns critérios de classificação e padronização, conforme o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2012). Esses critérios foram estabelecidos pelo Departamento de Qualidade e Pós-colheita da Cooperativa Veiling Holambra de São Paulo (Cooperativa Veiling Holambra, 2012). Segundo a mesma instituição, essa classificação visa separar os produtos em lotes homogêneos quanto ao padrão e qualidade, caracterizados separadamente. O critério de classificação serve para unificar a comunicação entre toda a cadeia de produção (IBRAFLOR, 2012). Produtores, atacadistas, varejistas e consumidores precisam seguir os mesmos critérios para determinar a qualidade do produto buscando, assim, mais transparência na comercialização, valorização do melhor produto, maior qualidade e maior consumo (Cooperativa Veiling Holambra, 2012; IBRAFLOR, 2012).

O padrão comercial de lisianto, segundo a Cooperativa Veiling Holambra (2012), é determinado por algumas características, como a uniformidade do lote, comprimento da haste floral, número de flores por haste, espessura da haste e ponto de abertura das flores. O maço de lisianto de corte para ser comercializado deve apresentar o mínimo de 16 flores abertas e com demais botões, o mínimo de oito hastes por maço e atingir o peso de 500 gramas (Cooperativa Veiling Holambra, 2012).

Quanto à qualidade do lisianto, a Cooperativa propõe que, para ser considerado ideal este deverá apresentar ausência de defeitos. Os defeitos são separados em duas categorias de classificação (A1 ou A2), os quais caracterizam a qualidade do lote e são estabelecidos conforme limites de tolerâncias para defeitos graves e leves (Tabela 1). Os defeitos graves são aqueles que podem continuar a evoluir durante o processo de comercialização, como os danos causados por doenças, principalmente botritis (*Botrytis cinerea*), danos de pragas causadas por insetos e ácaros e danos mecânicos causados pela deformação superficial do tecido da flor/folha provocado por ação mecânica. Os defeitos leves referem-se àqueles que depreciam a qualidade, mas não evoluem com o tempo causando mudança na aparência até o destino final (Cooperativa Veiling Holambra, 2012).

TABELA 1. Determinação da categoria de qualidade do maço de lisianto, de acordo com a tolerância (presença ou ausência) da quantidade de defeitos.

Defeitos (Hastes no maço)		
Categoria	A1	A2
Defeitos graves		
Danos de doenças	0	2
Danos de pragas	0	2
Danos mecânicos	1	3
Defeitos leves		
Queima por fitotoxides	0	2

Fonte: Cooperativa Veiling Holambra, 2012.

2.3 Cultivo protegido

O cultivo em estufas tem como finalidade criar um ambiente protegido e controlado, onde se busca chegar o mais próximo possível das condições ideais para o desenvolvimento de uma dada espécie vegetal (Schneider & Vielmo, 1999).

O ambiente protegido permite a realização de cultivos em épocas que normalmente não seriam escolhidas para a produção ao ar livre (Purquerio & Tivelli,

2006). Os autores citam outras vantagens do uso do cultivo protegido, tais como o auxílio na redução das necessidades hídricas (irrigação) através de uso mais eficiente da água pelas plantas; o aproveitamento dos recursos de produção (nutrientes, luz solar e CO₂) resultando em precocidade de produção (redução do ciclo da cultura) e a redução do uso de insumos, como fertilizantes (fertirrigação) e defensivos. Essas características contribuem para que o floricultor atenda as demandas dos consumidores nas datas comemorativas como o Dia das Mães, Dia dos Namorados e Natal.

Estes ambientes têm os elementos microclimáticos modificados no seu interior, principalmente a radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar e a circulação do vento (Schneider & Vielmo, 1999; Calvete & Tessaro, 2008). Essas modificações devem-se à cobertura com filme transparente que altera o balanço de radiação do sistema composto pela planta, solo e atmosfera (Calvete & Tessaro, 2008).

Durante o verão, quando os níveis de radiação são altos, o uso de malhas de sombreamento reduz a radiação sobre o cultivo. Esta redução ajuda a refrigerar o ambiente e protege a planta de altas temperaturas e luminosidade. Isso porque as altas temperaturas retardam a floração e diminuem a qualidade comercial do cultivo (McMahon *et al.*, 1990). A temperatura no interior do ambiente protegido depende das condições externas, influenciando as temperaturas máximas e mínimas as quais são mais importantes, quanto maior for a restrição de renovação do ar interno e quanto maior for à disponibilidade de radiação durante o dia (Calvete & Tessaro, 2008).

O mercado tem lançado diversos modelos de malhas de sombreamento coloridas em substituição às de sombreamento de cor preta, cujo objetivo principal é proteger as plantas da radiação solar direta (Santana, 2012). As malhas coloridas, também conhecidas como telas fotosselativas, são fabricadas em polietileno de baixa densidade (PEBD) e em várias colorações (azul, vermelho, amarelo, cinza) (Santana, 2012).

A transmissão da radiação solar através de malhas de sombreamento coloridas provoca, não só uma redução na intensidade da radiação, como também uma modificação na distribuição espectral por transparência (Goldberg *et al.*, 1996). Portanto, estes materiais se comportam como fotosseletivos ao impedir a transmissão uniforme para todos os comprimentos de onda que compõe a luz incidente (Orden *et al.*, 2002). A transmissão seletiva do comprimento de onda pela malha, por sua vez, influencia no crescimento e morfologia das plantas (McMahon *et al.*, 1990).

2.3.1 Qualidade da luz

O uso de malhas de sombreamento coloridas no cultivo de plantas de interesse agrícola são avanços na área de cultivo protegido, visto que alteram o espectro de luz transformando esta em aumento de produtividade devido à manipulação do espectro luminoso que incide nas plantas (Oliveira *et al.*, 2008).

A qualidade da luz pode afetar a espessura, a diferenciação do mesófilo e do sistema vascular, a divisão celular e o desenvolvimento dos estômatos da folha, fazendo com que as plantas exibam um alto grau de plasticidade fisiológica e anatômica para mudanças na qualidade desta (Schuerger *et al.*, 1997).

O comprimento de onda da luz recebida desencadeia uma resposta fisiológica nos vegetais. As faixas do azul, violeta e UV com comprimento de onda de 400-700nm, ativam o processo de fototropismo; no azul e no vermelho-distante afetam a fotomorfogênese, determinando, entre outros efeitos, a arquitetura da planta (Kämpf, 2005).

As clorofilas absorvem luz nas porções azul e vermelha do espectro visível. A absorção de luz azul excita a clorofila a um estado energético mais elevado do que a absorção de luz vermelha, pois a energia dos fótons é maior quando seu comprimento

de onda é mais curto (Taiz & Zeiger, 2009). A clorofila *a* está presente em todos os organismos que realizam a fotossíntese oxigênica, utilizada para realizar a parte fotoquímica da fotossíntese, enquanto que os demais pigmentos auxiliam na absorção de luz e na transferência de energia radiante para os centros de reação (Malkin & Niyogi, 2000). Esses pigmentos (clorofilas e carotenoides) são de grande importância para o processo fotossintético das plantas, participando dos processos de absorção de energia luminosa para posterior transformação da energia em ATP e poder redutor, os quais serão usados na produção de fotoassimilados (Malkin & Niyogi, 2000).

As plantas ornamentais respondem às alterações na qualidade da luz, provocadas pelas malhas de sombreamento coloridas e as respostas variam de acordo com a espécie estudada (Melo & Alvarenga, 2009). Os autores registraram maior área foliar e quantidade de matéria seca em *Catharanthus roseus* (L.) G. Don (vinca) cultivado sob malha de sombreamento vermelha. Um aumento do comprimento do internódio foi apontado para crisântemo cultivado sob malha de sombreamento azul (Oyaert *et al.*, 1999), também foi registrado aumento da altura e do número de folhas em *Dracaena marginata* Lam. cv. Colorama (dracena) sob malha vermelha (Kobayashi *et al.*, 2006).

As cultivares comerciais de lisianto respondem a fotosseletividade de filmes plásticos, com as variações das propriedades de transmissão do espectro, os quais influenciam na altura destas (Wilson & Rajapakse, 2001). Entretanto, existem poucos trabalhos sobre a influência das malhas de sombreamento para as demais características fitotécnicas de lisianto de corte, como por exemplos o incremento de matéria seca e o teor de clorofila nas plantas.

2.4 Artrópodes: pragas e inimigos naturais em cultivo protegido

Nos cultivos protegidos, a manutenção de um microclima para a rápida produção vegetal, propicia também o surgimento mais rápido de pragas que em condições de campo (Bueno, 2005).

Diferente do conceito de pragas em sistemas agrícolas de modo geral, que está associado a danos econômicos às culturas, é mais complexo definir o que são espécies pragas na floricultura, uma vez que devem ser considerados danos estéticos, mais difíceis de serem medidos (Johnson & Lyon, 1994). As pragas danificam as plantas e podem atacar as flores na fase de florescimento, diminuindo a qualidade estética e impedindo sua comercialização. Assim, para garantir a beleza e a durabilidade das ornamentais, o controle de pragas e doenças é fundamental (Tamai *et al.*, 2000).

Alguns tipos de crustáceos, aracnídeos e muitos insetos depredam plantas ornamentais e causam grandes danos a elas (Dodge & Rickett, 1943; Gallo *et al.*, 2002, Cranshaw, 2004).

Dentre os ácaros, existem espécies fitófagas, que danificam as plantas, e espécies predadoras, que se alimentam das primeiras (Cranshaw, 2004). De modo geral, as espécies nocivas determinam a formação de manchas cloróticas ou descoloridas nas folhas, que mais tarde se tornam bronzeadas, secam e caem, sendo, por vezes, o desfolhamento total (Kämpf, 2005). Segundo o mesmo autor, tais sintomas podem ser notados em cosmos (*Cosmos* spp.), azaleia (*Rhododendro* spp.), cravo de defunto, rosas e muitas outras.

Dentre os insetos que comem ou cortam as partes vegetais (folhas, flores e raízes) os mais prejudiciais são as lagartas (Lepidoptera), os besouros (Coleoptera), os grilos e as paquinhas (Orthoptera) e as formigas (Hymenoptera) (Kämpf, 2005). As lagartas, formas jovens de borboletas ou mariposas, raspam a face inferior das folhas

nos primeiros estádios e, ao se tornarem maiores, destroem o limbo foliar a partir dos bordos, deixando apenas a nervura central das folhas o que pode limitar a área fotossintética e diminuir a produção de plantas (Badenes-Perez & Johnson, 2008; Wagner & Binns, 2010 *apud* Ribeiro *et al.*, 2012).

Os besouros possuem hábitos alimentares variados, tanto na forma larval como na adulta, sendo que muitas espécies são fitófagas e consideradas pragas, mas alguns grupos são predadores, como as joaninhas (Coccinellidae), que predam principalmente pulgões (Gallo *et al.*, 2002; Cranshaw, 2004). Cranshaw (2004) destaca que coleópteros da família Chrysomelidae são pragas importantes em ornamentais, por causarem danos tanto na fase larval quanto adulta. Alford (2003) cita esses insetos como pragas em açucenas (*Lilium candidum* L.), salgueiros (*Salix* spp.), figos-de-rio-amarelos (*Nuphar lutea* (L.) Sm.), rosa-de-geldres (*Viburnum opulus* L.), irís amarelo (*Iris pseudacorus* L.), entre outras.

No grupo dos himenópteros podem-se encontrar organismos nocivos e benéficos (Gallo *et al.*, 2002; Kämpf, 2005). Dentre os nocivos estão as formigas, abelhas cortadeiras e as vespas-da-madeira (Gallo *et al.*, 2002; Alford, 2003). As formigas (Formicidae) possuem hábitos alimentares variados, segundo Cranshaw (2004), elas podem ser predadoras, desfolhadoras e disseminadoras de pragas como pulgões, moscas-brancas e cochonilhas por se beneficiarem do “honeydew” produzidos por esses insetos. As formigas cortadeiras (tribo Attini) causam elevados prejuízos à agricultura brasileira, pelo fato de um grande número de espécies atacarem praticamente todas as plantas cultivadas e efetuarem sua ação prejudicial durante todo o ano (Grurzmacher *et al.*, 2002). Os himenópteros benéficos abrangem as abelhas melíferas, as polinizadoras, os micro-himenópteros parasitoides de insetos e vespas que predam lagartas ou aranhas (Deardorff & Wadsworth, 2010). Espécies das famílias Ichneumonidae e Braconidae

são exemplos de parasitoides de lagartas, enquanto que da família Eulophidae, além de parasitarem lagartas, têm outros hospedeiros, como cochonilhas, psilídeos, moscas, moscas-minadoras e ovos de besouros (Cranshaw, 2004).

No grupo dos dípteros estão incluídos muitos inimigos naturais de pragas, tais como os sirfídeos (Syrphidae), que são predadores e os taquinídeos (Tachinidae), que são parasitoides (Deardorff & Wadsworth, 2010). Do ponto de vista agrícola, têm importância as moscas-das-frutas (Tephritidae), cujas larvas atacam frutos de várias espécies; as espécies cecidógenas (Cecidomyiidae), que causam galhas em diversas plantas cultivadas; as espécies minadoras (Agromyzidae), cujas larvas abrem galerias nas folhas e as larvas das espécies da família Sciaridae, que atacam as raízes de plantas (Gallo *et al.*, 2002; Cranshaw, 2004). Espécies minadoras de Agromyzidae relatadas por Alford (2003) danificam as folhas de cravo (*Dianthus* spp.), mosquitinho, crisântemos, girassol (*Helianthus* spp.), cinerária (*Cineraria* spp.), calêndula (*Calendula* spp.) e outras.

Os insetos sugadores de seiva que se destacam como pragas em plantas ornamentais são os pulgões, moscas-brancas, cochonilhas, percevejos e tripses (Kämpf, 2005). Os insetos desse grupo, com exceção do tripses (ordem Thysanoptera), pertencem à ordem Hemiptera (Gallo *et al.*, 2002; Deardorff & Wadsworth, 2010), possuem aparelho bucal adaptado para perfurar e sugar a seiva das plantas, produzindo danos diretos e indiretos (transmissão de fitovirose) (Dodge & Rickett, 1943; Gallo *et al.*, 2002).

Os afídeos ou pulgões (Aphididae) possuem grande capacidade de proliferação, por isso sua importância econômica, pois em pouco tempo podem tomar conta de qualquer cultura, causando com isso vários danos, quer pela sucção contínua de seiva e deformações, quer pela transmissão de doenças (Gallo *et al.*, 2002). Duarte (2008) cita

Cucumovirus (espécie-tipo: *Cucumber mosaic virus*– CMV) como um vírus transmitido por afídeos que já foi descrito em espécies ornamentais como flor-batom (*Aeschynanthus* spp.), alamanda-amarela (*Allamanda cathartica* L.), alstroméria (*Alstromeria* spp.), lisianto e outras, causando sintomas como manchas cloróticas, manchas anulares, mosaicos, redução de crescimento, deformação nas folhas e etc.

Dentre os principais insetos sugadores que causam dano às ornamentais estão os tripses, considerando que a maioria das espécies são fitófagas ou fungívoras enquanto algumas são predadoras ou ectoparasitas de outros artrópodes (Mound & Marullo, 1996, Cavalleri *et al.*, 2010). Os tripses são muito importantes como vetores de vírus (tospovírus) para as plantas ornamentais (Campos-Farinha, 2006) e o fato de algumas espécies serem polífagas, aumenta a disseminação da doença (Monteiro *et al.*, 2001). Além da transmissão de viroses, outros danos são provocados devido à alimentação dos tisanópteros. Os danos mais característicos são observados pela presença de manchas esbranquiçadas ou prateados na superfície das folhas que podem prejudicar a capacidade fotossintética (Inoue *et al.*, 2010). O ataque também causa deformações em folhas, flores e frutos, e podem induzir a presença de galhas (Monteiro *et al.*, 2001, Inoue *et al.*, 2010). Esse tipo de sintoma está associado, muitas vezes, às plantas ornamentais, tais como *Gladiolus* spp., *Freesia* spp., *Iris* spp., *Rosas* spp., *Amaryllis* spp., *Cyclamen* spp., *Gerbera* spp., *Chrysanthemum* spp., *Gloxinia* spp., entre outras (Alford, 2003). Duarte (2008) cita o tospovírus causando danos em *Alstromeria* spp., margarida-branca (*Chrysanthemum leucanthemum* Lam.), *Dahlia* spp., comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia* sp.), lisianto, *Gerbera* spp., amarílis (*Hippeastrum* spp.), entre outras.

2.4.1 Manejo e controle de pragas na floricultura

Na floricultura não existe uma solução única para o controle de pragas, o melhor enfoque baseia-se na integração de diferentes estratégias de manejo, incluindo medidas de controle químico, cultural, físico e biológico (Tamai *et al.*, 2000).

O controle químico, com a utilização de inseticidas e acaricidas, certamente é a principal forma de controle de pragas na floricultura (Tamai *et al.*, 2000). Os autores ressaltam que, no mercado brasileiro, existem diversos produtos químicos disponíveis para o controle de pragas, entretanto poucos são registrados para o segmento, sendo este o primeiro problema enfrentado pelo produtor. Poucos são os produtos registrados para culturas de ornamentais, especificamente de flores. Os princípios ativos para controle de trips em roseiras são organofosforados e em crisântemo, espinosade (AGROFIT, 2014). Há, também no AGROFIT, o registro de éter piridiloxipropílico para controle de *Bemisia* spp. em roseira. Entretanto, para lisianto, especificamente, não foram encontrados registros junto ao MAPA (AGROFIT, 2014). Além disso, para Tamai *et al.* (2000), a utilização de inseticidas e acaricidas não registrados para a cultura podem acarretar sérios problemas de fitotoxicidade e intoxicações.

Alford (2003) relata que algumas plantas ornamentais como a begônia, o sapatinho-de-vênus (*Calceolaria* spp.) e a hortênsia (*Hydrangea* spp.) podem ser intolerantes a pesticidas e a diferença na suscetibilidade pode variar entre cultivares. Em alguns casos, o contraste no crescimento é imperceptível; em outros, ocorre a descoloração e deformidade das folhas e, em casos extremos, pode ocorrer a morte das plantas. Segundo o autor, plantas jovens e tenras são especialmente susceptíveis aos produtos químicos. Além disso, certas pulverizações, consideradas seguras, podem ter um efeito adverso sobre flores abertas, causando uma variedade de sintomas

indesejáveis, tais como pintas ou descoloração do tecido. Esse tipo de dano de pulverização é bem conhecido em cultivo protegido de crisântemos.

O uso intensivo de controle químico favorece também o desenvolvimento de resistência em populações de pragas, em especial tripes, ácaros, moscas-brancas e pulgões, o que torna ineficaz as aplicações subsequentes do produto, exigindo assim o aumento das dosagens e, conseqüentemente, agravando os problemas de fitotoxicidade e intoxicações (Bueno, 2005). Sato *et al.* (2007) relataram resistência no controle de *Tetranychus urticae* C. L. Koch (Acari: Tetranychidae) em diferentes populações de algumas culturas comerciais no estado de São Paulo ao pró-inseticida/acaricida Clorfenapir e as maiores frequências de resistência foram observadas para populações coletadas em crisântemo em Holambra (SP). Leeuwen *et al.* (2010) reportaram 367 casos de resistência de *T. urticae* a 92 ingredientes ativos, o que torna o controle dessa praga um grande desafio.

Desta forma, outros métodos de controle de pragas, através de pesquisas, visam fornecer novas ferramentas para o MIP (Manejo Integrado de Pragas) na floricultura (Tamai *et al.*, 2000). Carvalho *et al.* (2012) avaliaram manejos alternativos na produção integrada de roseiras e concluíram que o MIP pode diminuir a aplicação de defensivos químicos e, concomitantemente, aumentar a presença de inimigos naturais na área.

Tamai *et al.* (2002) estimaram a toxicidade de diversas formulações de produtos fitossanitários ao fungo *Beauveria bassiana* (Bals.)Vuill., em culturas ornamentais, e indicam várias práticas culturais que podem auxiliar na utilização deste entomopatógeno em programas de MIP.

Em relação ao manejo cultural, uma das opções é o uso do vapor de caldeira. O calor foi escolhido como substituição ao Brometo de Metila (proibido para a floricultura desde janeiro de 2007), por não ser nocivo à saúde humana, não deixar resíduos e não

afetar a camada de ozônio (Brasil, 2011). As temperaturas elevadas são extremamente eficientes no controle de patógenos, plantas daninhas e pragas, embora as altas temperaturas muitas vezes aumentem o teor de manganês a níveis fitotóxicos (Ghini & Bettioli, 1995).

O uso de telas antiafídicas também é preconizado para evitar entrada de pragas nas casas de vegetações, sendo uma tela de pequeno diâmetro colocada em todas as laterais impedindo a entrada até mesmo de pragas menores como pulgões e permitindo, contudo, uma boa ventilação (Picanço, 2010).

O controle biológico, através da utilização de inimigos naturais, é mais empregado nos países europeus e nos Estados Unidos, seu uso ocorre desde a década de 70 (Pirone, 1978). Em Washington, DC, por exemplo, Shrewsbury & Hardin (2003), realizaram liberações aumentativas dos ácaros predadores *Neoseiulus fallacis* Garman e *Galendromus occidentalis* Nesbitt (Acari: Phytoseiidae) para avaliar a supressão e diminuição de dano de *Oligonychus ununguis* (Jacobi) (Acari: Tetranychidae) em viveiros de juníperos (*Juniperus chinensis* L.) e inferiram que o monitoramento contínuo e a avaliação da densidade dependente de predadores e fitófagos são fundamentais para o sucesso deste tipo de programa. Entretanto, no Brasil, embora existam trabalhos sobre o controle biológico em cultivos protegidos (Bueno, 2005; Fernandes & Correia, 2005), poucos se referem especificamente às ornamentais, e mesmo assim, de modo geral, são levantamentos (De Mello Severino, 2007).

Na produção comercial de flores e plantas ornamentais em cultivo protegido, estudos acerca das interações bióticas (pragas e inimigos naturais) e abióticas (água, solo, temperatura) são essenciais, para o entendimento do papel dos mesmos, no estabelecimento de técnicas de manejo mais efetivas econômica e ambientalmente sustentáveis.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

Os experimentos foram realizados na empresa Floricultura Florist Ltda em períodos distintos. No primeiro, de agosto a dezembro de 2012, foram feitas as avaliações de parâmetros das características fitotécnicas e da diversidade e densidade populacional dos artrópodes. No segundo, de janeiro a fevereiro de 2013, foi observado a ocorrência de tripses em diferentes ambientes de cultivo protegido e cultivares de lisianto.

A empresa Floricultura Florist Ltda. está localizada na Rodovia BR 116, s/n km 225, Dois Irmãos, RS. O município de Dois Irmãos (29°34'48"S, 51°05'06"O) integra a Região Metropolitana de Porto Alegre na Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul (Streck *et al.*, 2008) com altitude de 175 metros (IBGE, 2013).

Pertence a zona climática designada pela letra C, no limite dos tipos climáticos Cfa (subtropical úmido quente) e Cfb (subtropical úmido temperado) (Köppen, 1948). O solo da região é o Argissolo Vermelho Distrófico arênico (Unidade Bom Retiro) com horizonte B textural. Caracteriza-se por apresentar baixa fertilidade natural, acidez, baixa disponibilidade de fósforo e saturação por bases <50%. É bem drenado e

susceptível à erosão. O relevo é de ondulado a forte ondulado, com declividade de 8 a 15% (Streck *et al.*, 2008). A temperatura média do município é de aproximadamente 20°C e a pluviosidade de 1.612mm/ano, sendo outubro o mês mais chuvoso, com pluviosidade média de 162,4mm e maio o mais seco, com 107,3mm (Wrege *et al.*, 2012).

A empresa Floricultura Florist possui 13ha de área total, sendo 4,5ha de cultivo protegido sob lona plástica transparente; 1ha sob telado e, 1ha de plantio a céu aberto (Figura 2). Produz e comercializa mais de 20 tipos de flores e folhagens de corte. As flores cultivadas são: lisianto, gérbera, boca-de-leão, mosquitinho, frésia, entre outras. As principais folhagens são o ruscus (*Ruscus aculeatus* L.) e a aspidistra (*Aspidistra elatior* Blume).

Dentro da propriedade, os experimentos foram conduzidos em duas áreas (Figura 2) em períodos distintos. A área 1, denominada A1, foi utilizada para a realização dos experimentos nos dois períodos (agosto a dezembro de 2012 e janeiro a fevereiro de 2013) e a área 2 (A2) apenas no período de janeiro e fevereiro de 2012.

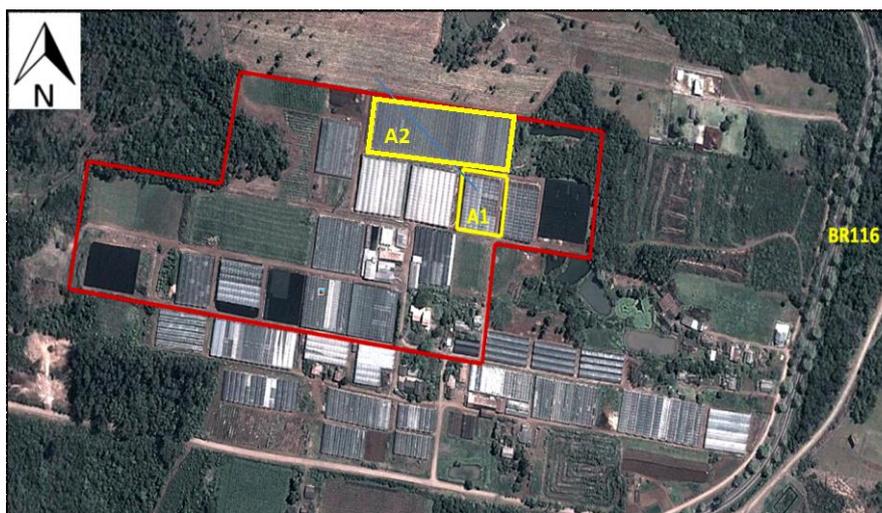


FIGURA 2. Imagem de satélite da Floricultura Florist, no município de Dois Irmãos, RS, delimitada pela linha vermelha. Em destaque a localização das áreas de experimento. Linha amarela, A1 e A2. Fonte: Google maps, 2013.

3.2 Preparo e manejo da área experimental

O primeiro experimento foi instalado em agosto de 2012 na área A1, em uma casa de vegetação recentemente instalada, sendo assim o primeiro cultivo nestas condições. As plantas de lisiantos foram cultivadas em canteiros diretamente no solo. Antes da montagem dos canteiros, o produtor coletou duas amostras de solo para a análise de fertilidade, uma superficial (0-10cm) e outra a 30cm de profundidade. Essas foram analisadas no Laboratório de Análises de Solos e Tecidos da Faculdade de Agronomia/UFRGS (Tabela 2).

Os canteiros foram preparados mecanicamente com enxada rotativa (20cm de altura x 1m largura x 25m de comprimento) incorporando adubação orgânica (feita na propriedade com restos de plantas) e química (NKálcio 09-00-24 e YaraMila 21-06-11) duas semanas antes do transplante das mudas. Após o preparo, os canteiros formados foram cobertos com plástico, e vedados com sacos de areia e terra para a aplicação do vapor da caldeira a aproximadamente 80°C por duas horas para eliminar patógenos do solo (fungos, principalmente), sementes de plantas invasoras e nematoides.

TABELA 2. Análise de macronutrientes e micronutrientes do solo da área A1, Floricultura Florist, Dois Irmãos, RS, fevereiro de 2012.

Tratamento (unidade)	Amostra superficial	Profundidade 30cm
pH	5,6	5,5
P (mg/dm ³)	6,0	1,2
K (mg/dm ³)	148	48
M.O. (%)	2,9	1,3
Al (cmol _c /dm ³)	0,2	0,3
Ca (cmol _c /dm ³)	6,2	1,8
Mg (cmol _c /dm ³)	1,5	0,8
S (g/dm ³)	25	34
Zn (g/dm ³)	1,1	0,3
Cu (g/dm ³)	2,5	1,8
B (g/dm ³)	1,0	0,7
Mn (g/dm ³)	70	81
Fe (g/dm ³)	4,6	4,2

Fonte: Laboratório de Análises de Solos, Faculdade de Agronomia/UFRGS. Porto Alegre, RS, fevereiro de 2012.

Foram instalados microaspersores a 2m de altura do nível do solo, para irrigação na fase inicial do desenvolvimento das plantas a fim de auxiliar no enraizamento e na diminuição da temperatura interna do ambiente protegido e, assim, evitar o roseteamento. Também foram instaladas as tubulações para a irrigação por gotejamento, ao nível do solo, para complementar a irrigação dos microaspersores e irrigar após o aparecimento do primeiro botão floral.

Foram colocadas redes de condução para o tutoramento das plantas. Essas eram erguidas à medida que as plantas iam crescendo, para que as hastes ficassem eretas. Este procedimento era realizado semanalmente, até a abertura do primeiro botão floral. Junto com esse manejo, era feito o controle manual de plantas indesejáveis, pois mesmo com a aplicação da vaporização, algumas dessas plantas ainda se desenvolviam.

As mudas, oriundas de São Paulo, foram transplantadas para os canteiros com aproximadamente 60 dias após a germinação, quando apresentavam quatro folhas verdadeiras, numa densidade de 75 plantas/m². As cultivares implantadas foram F1 Mariage® e F1 Bolero White® que, embora apresentassem flores com coloração branca, possuíam diferenças fitotécnicas (Tabela 3).

A cultivar F1 Bolero White® é de florescimento precoce e menos suscetíveis ao roseteamento sob condições quentes de crescimento. Os botões também são estáveis sob calor. A cultivar adapta-se a diferentes épocas de cultivo do inverno para o verão. As hastes são robustas e com boa conservação pós-colheita. Na cultivar F1 Mariage® o tamanho das flores é entre intermediário a grande e um pouco maior que F1 Bolero White®. As flores são mais brancas e com floração mais lenta (Miyoshi & CO., 2012) (Tabela 3).

TABELA 3. Características fitotécnicas das cultivares de lisiante (*Eustoma grandiflorum*), F1 Bolero White® e F1 Mariage®.

Característica	F1 Bolero White®	F1 Mariage®.
Ciclo	Precoce/Médio	Médio
Cor	Branca	Branca
Miolo da flor	Verde	Verde
Altura	Média	Média
Tipo de flor	Dobrada	Dobrada
Tamanho da flor	Média	Média
Florescimento	Verão	Verão
Roseteamento	Alta tolerância	Média tolerância

Fonte: Miyoshi & CO., 2012.

Sobre os canteiros foram estendidos quatro tipos de malhas coloridas com sombreamento entre 30 e 38% (Figura 3). Três malhas foram fornecidas pela empresa SOL Pack (FreshNet® azul, 38%; Agritela® preta, 35% e Agritela® FTS vermelha, 35%) e uma adquirida pelo produtor da Polysack (Chromatinet® cinza, 30%). A área total coberta pelas malhas foi de 176,8m². Estas foram instaladas a 1,80m acima da superfície dos canteiros, cabendo a cada malha uma área de 44,2m². A malha cinza foi instalada na parte sul, seguida pela vermelha, preta e, na parte norte, a azul.



FIGURA 3. Sequência das malhas de sombreamento cobrindo os canteiros: Chromatinet® cinza (30%); Agritela® FTS vermelha (35%); Agritela® preta (35%) e FreshNet® azul (38%) em cultivo protegido de lisianto na empresa Floricultura Florist, Dois Irmãos/RS, 2012. Foto: Jahnke, M.S., 2012.

Durante o experimento, as malhas eram estendidas ou recolhidas sobre as plantas de acordo com manejo de temperatura adotado pelo produtor, que, de forma geral, ocorria quando a temperatura externa ao cultivo protegido ultrapassava 25°C.

Foram medidas, semanalmente, as variáveis temperatura (máxima e mínima) e umidade relativa (máxima e mínima) com auxílio de termo-higrômetro digital. Foram instalados quatro aparelhos em estaca de madeira à aproximadamente 60cm da altura do solo, no centro de cada área com diferente cor de malha.

A coleta de dados dos parâmetros de radiação foi realizada no dia seis de abril de 2013 abaixo das malhas de sombreamento, as medições foram feitas a 40cm do chão, com fotômetro digital (LI-250A) de hora em hora, das 6h e 30min às 17h e 30min, totalizando 12 medições para obtenção da curva de radiação.

O manejo fitossanitário foi realizado conforme o adotado pelo produtor, do início ao fim do experimento. O controle de pragas ocorreu de forma preventiva com aplicações semanais de agroquímicos, com diferentes ingredientes ativos (cloridrato de formetanato (inseticida e acaricida), ciromazina (inseticida), espinosade (inseticida), imidacloprido (inseticida)) para o controle de tripses e moscas-minadoras, principalmente. As aplicações de fungicidas (pirimetanil; azoxistrobina+difenoconazol; tiofanato-metílico) também eram realizadas de forma preventiva para o controle de doenças (botritis, oídio e míldio (nomes comuns das doenças relatados pelo produtor sem agente causal definido)) e quando se percebia a presença de plantas com sintomas fúngicos, as plantas eram arrancadas do canteiro. Que, segundo o produtor, de acordo com o dia a dia, não adiantava fazer tratamentos específicos para a eliminação da doença na planta.

3.2.1 Experimento 1: Influência de malhas de sombreamento nas características fitotécnicas e incidência de artrópodes em duas cultivares de lisianto

O experimento foi realizado no período de agosto a dezembro de 2012 na A1, com início na 31ª semana de 2012 (01/08/2012) e término na 49ª semana (03/12/2012).

Na área experimental foram delimitados dois canteiros de 25m de comprimento por um metro de largura, com duas cultivares (Mariage e Bolero White), ambos cobertos com as malhas de sombreamento (cinza, vermelha, preta e azul) para compor a área de amostragem.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas em esquema fatorial 2x4 (cultivar x malha) perfazendo oito tratamentos. Para a coleta de dados das características fitotécnicas das plantas, cada

tratamento foi dividido em quatro blocos com nove plantas cada e quatro repetições. Totalizando 36 plantas observadas por tratamento ou 288 plantas por ocasião amostral. Para a avaliação da incidência de artrópodes, cada tratamento foi dividido em três blocos de 1m² com 75 plantas cada, respeitando os limites entre malhas de 1m nas extremidades. A cada ocasião amostral eram observadas, por bloco, 225 plantas.

As coletas de dados foram realizadas quinzenalmente no período compreendido entre a 35ª semana (27/08/2012) ou aos 25 dias após o transplântio (DAT) até o corte das flores, na 49ª semana (03/12/2012) ou 125 DAT. Perfazendo oito ocasiões amostrais.

3.2.1.1 Avaliação de parâmetros das características fitotécnicas

As avaliações foram realizadas na fase de desenvolvimento (entre os 25 (27/08/2012) e 115 dias após o transplântio (08/11/2012)) e na ocasião do corte das plantas (125 DAT (03/12/2012)). Perfazendo oito ocasiões amostrais. As análises foram realizadas no laboratório do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

Na fase de desenvolvimento, as características avaliadas foram a altura da haste, o número de nós e folhas da haste principal e a quantidade de botões e flores por planta. Entre o 25 DAT e o 115 DAT, as plantas foram medidas quinzenalmente. Foi utilizada uma trena graduada para realizar as medições de altura das hastes. Essa era colocada em posição vertical, paralela à haste das plantas do colo até o ápice da planta. Os demais fatores eram contados e anotados em planilhas para posterior análise de dados. Essas variáveis foram medidas em nove plantas por bloco, totalizando 36 plantas por tratamento e 288 plantas em cada ocasião amostral.

No corte (125 DAT) foram aferidos, para avaliação da qualidade das hastes e das flores, a altura e o diâmetro da haste principal, com o auxílio de trena e paquímetro, respectivamente. Foram contados o número de hastes secundárias, flores e botões por planta e observados a presença de danos causados por doenças (sintomas fúngicos: manchas nas folhas de coloração pardo-acinzentada de tamanhos e formatos variáveis), pragas (galerias provocadas por moscas-minadoras) e mecânicos (folhas e flores danificadas), segundo padrão comercial de lisianto estabelecido pela Cooperativa Veiling Holambra (2012). Para a comparação entre os produtos foi considerado oito hastes por maço de lisianto de corte, que é o mínimo exigido pela cooperativa. E, para a qualidade do lisianto, os defeitos graves e leves (Tabela 1), foram classificados visualmente, observando a ausência e presença dos mesmos na haste floral.

Também foram medidos os teores de clorofilas *a* e *b* com um medidor eletrônico de teor de clorofila (ClorofiLOG), modelo CFL1030 da Falker®. As folhas utilizadas para essa avaliação foram escolhidas ao acaso no terço mediano das plantas. Foram aferidas 16 folhas por tratamento.

Na ocasião, foram coletadas 16 plantas inteiras em cada tratamento para a análise da área foliar e massa da matéria seca. Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório, as quais foram separadas em partes aéreas (hastes, folha, botão e flor) e raiz. A área foliar foi determinada utilizando-se de um medidor de bancada da marca LI-COR, modelo LI 3000 e para a determinação da massa da matéria seca todas as partes da planta (raízes, hastes, folhas, botões e flores) foram acondicionadas separadamente em saco de papel, pesadas em balança eletrônica para obter a massa úmida e colocadas em estufa a 70°C para secar até peso constante. Após a secagem obteve-se o valor da massa seca.

Os dados obtidos na fase de desenvolvimento e no corte foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7 (Silva & Azevedo, 2009), sendo as diferenças nas médias testadas estatisticamente por Tukey.

3.2.1.2 Avaliação da diversidade e densidade populacional de artrópodes

As amostragens foram realizadas quinzenalmente dos 25 DAT até os 115 DAT, concomitante com as coletas de dados das características fitotécnicas. Perfazendo sete ocasiões de amostrais. Cada tratamento (cultivar x malha) foi dividido em três parcelas de 1m² para a coleta dos artrópodes, abrangendo os oito tratamentos. Todas as plantas (aproximadamente 75), de cada parcela, foram observadas pelo período de três minutos, por dois amostradores. Os artrópodes visualizados foram coletados manualmente com auxílio de pinça e rede entomológica pequena, totalizando 144 minutos de esforço amostral a cada ocasião. Esses foram acondicionados em microtubos plásticos (2mL) com álcool 70% para a preservação e transporte. No laboratório de Biologia, Ecologia e Controle Biológico de Insetos (BIOECOLAB) do Departamento de Fitossanidade da UFRGS foi realizada a triagem, contagem e classificação dos artrópodes utilizando estereomicroscópio. Os artrópodes foram identificados ao nível de ordem e família com auxílio de chaves dicotômicas e bibliografias relacionadas. As espécies foram encaminhadas para identificação genérica ou específica para especialistas. Os artrópodes identificados estão em uma coleção de referência no BIOECOLAB. Os espécimes de Eulophidae (Hymenoptera) foram identificados pelo pesquisador científico Valmir Antonio Costa e depositados na Coleção de Insetos Entomófagos “Oscar Monte”, do Instituto Biológico, sediada em Campinas, SP, no Laboratório de Controle Biológico. Os espécimes de Muscidae foram identificados pela professora doutora Márcia Couri do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Os espécimes de Braconidae pela professora doutora Angélica Maria Pentead-Dias da Universidade Federal de São Carlos. Os tripses foram identificados pelo doutor Adriano Cavalleri e os acarídeos pela professora doutora Ana Ott, ambos desta universidade (UFRGS).

Foi estabelecida a frequência relativa (f), abundância (N) e riqueza de espécies (S) das espécies para cada cultivar. As médias de indivíduos coletados nos diferentes tratamentos foram submetidas à análise de variância pelo programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7 (Silva & Azevedo, 2009), sendo as diferenças nas médias testadas estatisticamente por Tukey.

Para cada tratamento foi contabilizado o número total de artrópodes espécies/morfoespécies obtidas, e, a partir destas, foram construídas curvas de suficiência amostral e de estimativas de riqueza pelo programa EstimateS 8.2.0 (Colwell, 2009). Por meio desse programa, também foram obtidos valores estimados de esforço amostral, através dos estimadores *Chao 1*, *Bootstrap* e *Jack 1*. *Chao 1* é um estimador baseado na abundância que utiliza a relação entre o número de *Singletons* (que são aquelas espécies nas quais apenas um indivíduo foi coletado) e *Doubletons* (apenas dois indivíduos coletados). O *Bootstrap* e *Jack 1* são estimadores baseados na incidência de espécies (Moreno, 2001).

Para análise da diversidade biológica foram aplicados os índices de Shannon-Wiener (H') e Berger-Parker, utilizando-se o programa Past Versão 2.10 (2011) (Hammer *et al.*, 2001). O Índice de diversidade Shannon-Wiener, expressa a uniformidade dos valores de importância através de todas as espécies da amostra e assume que os indivíduos são selecionados ao acaso e que todas as espécies estão representadas na amostra e o índice de Berger-Parker expressa a abundância proporcional da espécie mais abundante (Moreno, 2001).

3.2.2 Experimento 2: Ocorrência de tripes (Thysanoptera) em diferentes ambientes de cultivo protegido e cultivares de lisianto

Este experimento foi baseado na demanda do produtor, o qual relatou problemas com tripes, na cultura de lisianto, no período de reprodução, ou seja, na época da abertura dos primeiros botões florais até o corte e comercialização das mesmas. Para isso, foram levantadas duas hipóteses: a estrutura dos ambientes de cultivo e a coloração das flores influenciam na incidência de tripes?

Para avaliar a ocorrência de tripes em diferentes ambientes de cultivo protegido foram selecionadas duas áreas (A1 e A2), para a instalação do experimento (Figura 2).

A área A1 possuía estruturas em aço galvanizado, com teto tipo arco e 4,5m de pé direito. Os túneis eram situados longitudinalmente no sentido norte-sul cobertos por lona plástica transparente de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 100 micra de espessura. Possuía cortinas laterais para o manejo da circulação do ar e malhas de proteção lateral preta (50%). Foi construída em 2012 e com área total de 2.180m². Na ocasião, utilizada apenas para o cultivo de lisianto.

A segunda área (A2) possuía 9.000m² de área total e estrutura em madeira, cobertos com PEBD de 100 e 150 micra de espessura, altura do pé direito de 3m, não possuía cortinas laterais, apenas malhas laterais anti-granizo preta (18%). Foi construída em 2005 e utilizada para o cultivo de lisianto, mosquitinho, tango e boca-de-leão em diferentes estádios de desenvolvimento.

Nas áreas não havia restrição de entrada por pessoas que trabalhavam no local. E a vestimenta não era especial. As ferramentas eram higienizadas depois da utilização.

Cada espécie de tripes foi classificada como constante (w), quando presente em mais de 50% das coletas; acessória (y), quando presente entre 25-50% das coletas e acidental (z), quando presentes em menos de 25% das coletas), segundo Bödenheimer

(citado por Silveira-Neto *et al.*, 1976). A dominância das espécies ($D\% = (i/t).100$, onde i é o total de indivíduos de uma espécie e t o total de indivíduos coletados) foi definida de acordo com as categorias definidas por Friebe (1983), sendo: eudominante (EUD) >10%, dominante (DOM) >5-10%, subdominante (SUB) 2-5%, recessiva (REC) =1-2% e rara (RAR) <1%.

3.2.2.1 Comparação entre ambientes

As amostragens foram realizadas de 24 de janeiro a 07 de fevereiro de 2013, nas áreas A1 e A2, a partir da abertura dos primeiros botões florais até o corte das flores. Perfazendo cinco ocasiões amostrais. Em cada área foi selecionado um canteiro com flores de cor branca da mesma cultivar de lisianto (Ace White), nos quais foram amostradas 50 plantas escolhidas ao acaso. Para as coletas utilizou-se um recipiente branco com o método de batidas bruscas em todas as flores de cada planta, os tripes caídos no recipiente foram coletados, com o auxílio de pincel, e acondicionados em microtubos plásticos (2mL) com álcool 70% para a preservação e transporte.

No BIOECOLAB os tripes foram identificados ao nível de subordem e família com auxílio de chaves dicotômicas e bibliografias relacionadas. As espécies foram identificadas pelo Dr. Adriano Cavalleri (UFRGS). Os insetos identificados estão depositados em uma coleção de referência no BIOECOLAB.

A análise dos dados foi realizada pelas diferenças nas variações entre o número médio de insetos coletados em cada tratamento e testados por Kruskal-Wallis seguido de Dunn, no programa Biostat 5.3 (Ayres *et al.*, 2011).

A distribuição espacial dos tripes, nos canteiros nas cinco ocasiões amostrais, foi avaliada pelo índice de dispersão I_a (Krebs, 1998). Esse índice avalia a relação da variância com a média da amostra seguindo a fórmula:

$$I = s^2 / x$$

onde, I= índice de dispersão; s^2 = variância; x= média aritmética. Os valores obtidos de I foram testados pelo Qui-quadrado de aderência (Krebs, 1998):

$$c^2 = I(n-1),$$

onde, c^2 = valor do Qui-quadrado calculado; I= índice de dispersão; n = número de unidades amostrais.

Os testes foram calculados utilizando o aplicativo Microsoft Excel 2010.

3.2.2.2 Comparação entre cultivares

As amostragens foram realizadas de 24 de janeiro a 07 de fevereiro de 2013, desde a abertura dos primeiros botões florais até o corte das flores. Na A1 foi selecionada quatro cultivares de lisianto com cores diferentes (branca, rosa, bicolor (roxa/branca) e alaranjadas) (Figura 4) em diferentes canteiros. Nesses canteiros eram amostradas 50 plantas ao acaso e todas as flores e botões eram batidos. As cultivares eram de ciclo médio a tardio com características distintas (Tabela 4).



FIGURA 4. Cultivares de lisianto de corte em ambiente protegido comercial. A, Ace White; B, Tu 668; C, Orange Flash e D, Marina. Dois Irmãos/RS, 2013. Foto: Yamada, M., 2013.

TABELA 4. Características fitotécnicas das cultivares de lisianto (*Eustoma grandiflorum*) utilizadas no experimento de 24 de janeiro a 07 de fevereiro de 2013. Dois Irmãos/RS, 2013.

Cultivar/empresa	Área	Cor	Flor/tamanho	Ciclo	Tolerante calor
Ace White/Takii	A1 e A2	Branca	Semi-dupla/Médio	Tardio	Sensível
Tu 668/Takii	A1	Rosa	Dupla/Médio	Médio/Tardio	Sim
Marina/Yokohama	A1	Roxa/branca	Dupla/Grande	Médio/Tardio	Sensível
Orange Flash/Murakami	A1	Alaranjada	Dupla/Médio	Médio/Tardio	Sim

Fonte: Comunicação pessoal do produtor Yuuki Ban, em fevereiro de 2012.

A metodologia de coleta, acondicionamento, identificação dos insetos e análise de dados foram às mesmas descritas no item anterior (3.2.2.1).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Parâmetros climáticos do ambiente de cultivo

As médias das temperaturas (Figura 5) observadas abaixo das malhas de sombreamento, no período de 17 de setembro a 26 de novembro de 2012, foram do 22,84°C (cinza), 24,22°C (vermelha), 22,40°C (preta) e 23,10°C (azul). As temperaturas máximas, médias e mínimas observadas no período, dentro do cultivo protegido, foram 37,62%, 8,66% e 23,14 °C respectivamente.

Pergola (1992) descreveu que a temperatura ideal de crescimento e florescimento está ao redor de 18°C para o período noturno e 25°C para o período diurno. Corr e Katz (1997) consideram que melhores resultados na produção são obtidos quando o lisianto é cultivado em ambientes onde a temperatura mínima seja superior a 15°C e a máxima inferior a 25°C, embora algumas cultivares sejam tolerantes a temperaturas mais altas. Backes (2004) sugere que as altas temperaturas no interior do cultivo protegido, em torno de 40°C, podem ter afetado a produção de flores da cultivar Balboa Yellow. Torres Hernández (2011) ressaltou que a temperatura e o fotoperíodo exercem uma influência significativa sobre o crescimento e na floração de lisianto, dependendo das etapas de desenvolvimento das plantas.

No presente estudo, as temperaturas não afetaram o crescimento e desenvolvimento das cultivares de lisianto, no período observado.

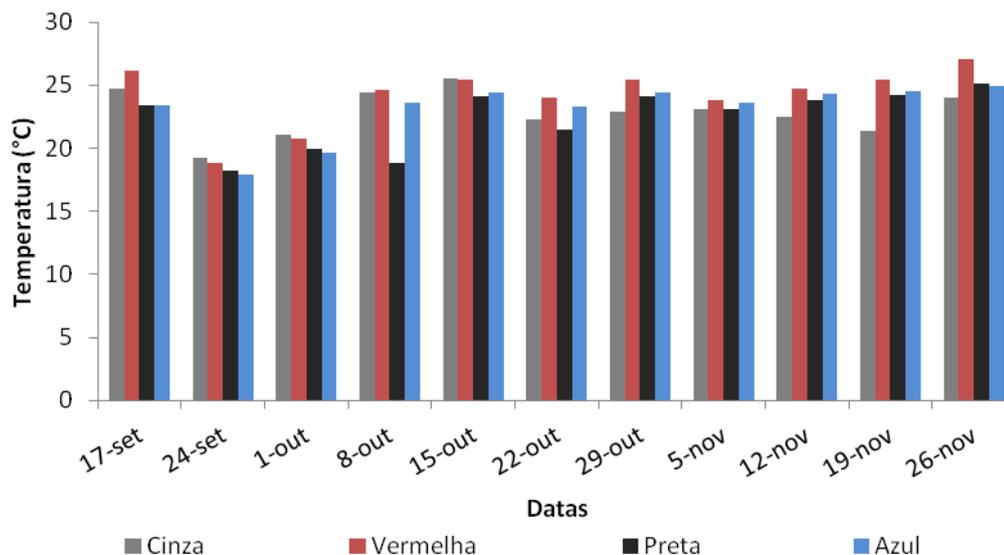


FIGURA 5. Temperaturas médias (°C) observadas no período de 17 de setembro a 26 de novembro de 2012, no interior do cultivo protegido de lisianto sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.

As médias da umidade relativa do ar (Figura 6) observadas, no período de 17 de setembro a 26 de novembro de 2012, sob as malhas de sombreamento foram 64% (cinza), 63,55% (vermelha), 66,09% (preta) e 67,68% (azul). As umidades relativas máxima, média e mínima foram, dentro do cultivo protegido, 92%, 65% e 39%, respectivamente.

A cultura do lisianto requer um manejo de água diferenciado durante seu crescimento e desenvolvimento. Domínguez (2008) recomenda que durante os primeiros 15 a 20 dias depois do transplante, mantenha-se uma boa umidade do solo e do ambiente (mangueira ou aspersão) para evitar estresse da planta, e depois do estabelecimento (20 dias), as regas sejam feitas por gotejamento, para reduzir a umidade relativa e o ataque por fungos.

Os valores da umidade relativa do ar observadas neste trabalho, não influenciaram no crescimento e desenvolvimento das plantas. Porém, a maior umidade

do solo observada no período vegetativo influenciou na quantidade de artrópodes capturados.

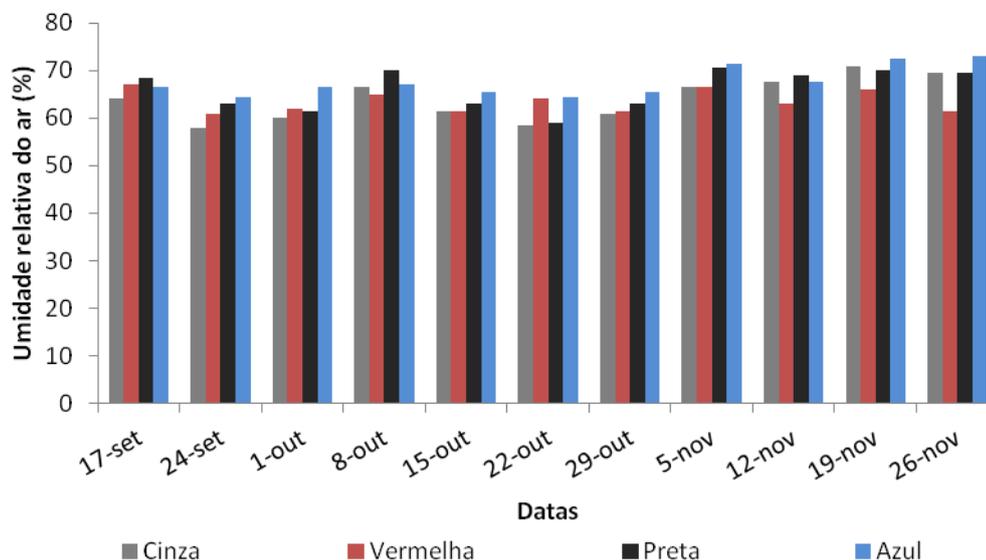


FIGURA 6. Médias da umidade relativa do ar (%) observadas no período de 17 de setembro a 26 de novembro de 2012, no interior do cultivo protegido de lisianto sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.

A média da radiação fotossinteticamente ativa (RFA - faixa espectral da radiação solar (400-700nm) utilizada pelos organismos fotossintéticos), abaixo das malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul foram 409,06; 445,87; 374,29 e 331,58 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e não diferiram entre os tratamentos ($p > 0,05$) (Figura 7). Torres Hernández (2011) em estudo realizado no México, com malhas de 75% sombreamento vermelha e azul, também observou valores de RFA maiores para a malha vermelha (307,57 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em relação à azul (202,96 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

No presente estudo, o maior pico de RFA ocorreu sob a malha de sombreamento vermelha (889,8 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e a menor sob malha azul (720,7 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), no horário local das 13h30min (Figura 7). Como ocorreu o crescimento e o desenvolvimento normal da cultura, estima-se que a quantidade de radiação recebida foi superior ao

limite trófico. Para a maioria das plantas este valor é de aproximadamente $8,4 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, considerado o nível em que a planta produz o mínimo de fotoassimilados necessários à sua manutenção (FAO, 1990).

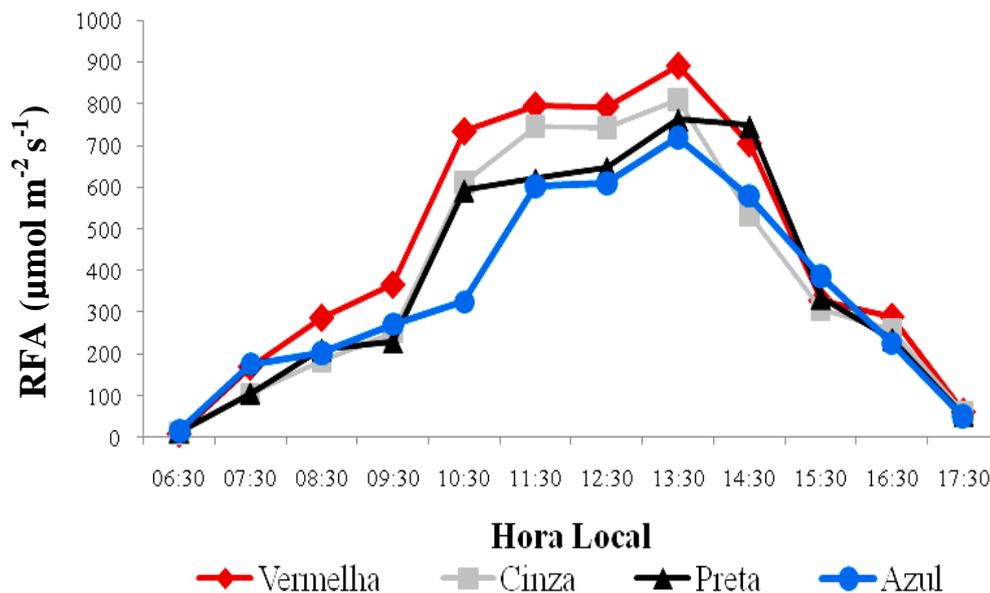


FIGURA 7. Dados da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) sob malhas de sombreamento das cores cinza, vermelha, preta e azul sob cultivo protegido de lisianto, observados no horário local. Dois Irmãos/RS, 2012.

4.2 Experimento 1: Influência de malhas de sombreamento nas características fitotécnicas e incidência de artrópodes em duas cultivares de lisianto

4.2.1 Avaliação de parâmetros das características fitotécnicas durante o desenvolvimento de duas cultivares de lisianto sob influência de malhas de sombreamento

O crescimento das cultivares Mariage e Bolero White não apresentou diferenças significativas durante o desenvolvimento nas fases vegetativas (25 DAT (25/08) aos 85

DAT (25/10)) e reprodutivas (85 DAT (25/10) aos 115 DAT (22/11)) sob as diferentes malhas de sombreamento. Porém, as curvas de regressão (Figuras 8 e 9) mostram um crescimento constante e crescente, tanto na fase vegetativa quanto na reprodutiva. Dos 70 (10/10) aos 85 DAT (25/10) observa-se um crescimento notável das cultivares, esse crescimento coincide com a emissão dos primeiros botões florais e a expansão dos brotos laterais. Segundo Bernier (1988), o alongamento na haste em lisianto é um requisito prévio para a floração. Esse crescimento foi observado por Torres Hernández (2011), a autora encontrou diferenças significativas no crescimento das plantas de lisiantos sob as malhas vermelha e azul, devido a permanência das malhas de sombreamento sobre a cultura. Diferente do presente trabalho, onde as malhas eram estendidas pelo produtor, conforme o manejo da temperatura ambiente, que de modo geral ocorria quando a temperatura externa ultrapassava 25°C. Com isso, as malhas foram utilizadas, principalmente, na fase reprodutiva, a partir da segunda quinzena de outubro de 2013 e tiveram seu uso constante a partir de novembro até o momento do corte.

No presente estudo, o início do florescimento das cultivares de lisianto foi aos 95 dias após o transplante. Esses dados corroboram com os encontrados por Harbaugh (1995) onde as plantas de lisiantos floresceram em um mínimo de 98 dias, quando cultivadas sob fotoperíodo de dias longos 28°C e um máximo de 162 dias, com dias curtos a 12°C. Gruszyski (2007) observou que as plantas florescem mais precocemente em dias longos e com maior luminosidade e ainda explica que o lisianto não floresce apenas em dias longos, mas florescem mais rapidamente e com isso as plantas não ficam muito altas.

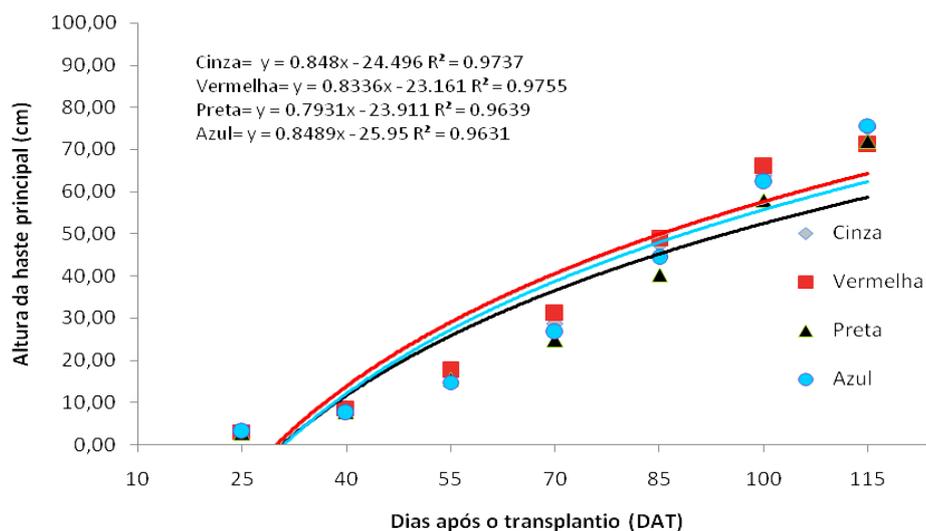


FIGURA 8. Desenvolvimento da altura da haste principal de lisianto de corte da cultivar Mariage, sob malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul, observada de 25 (27/08/2012) a 115 dias após o transplântio (DAT) (22/11/2012). Dois Irmãos/RS, 2012.

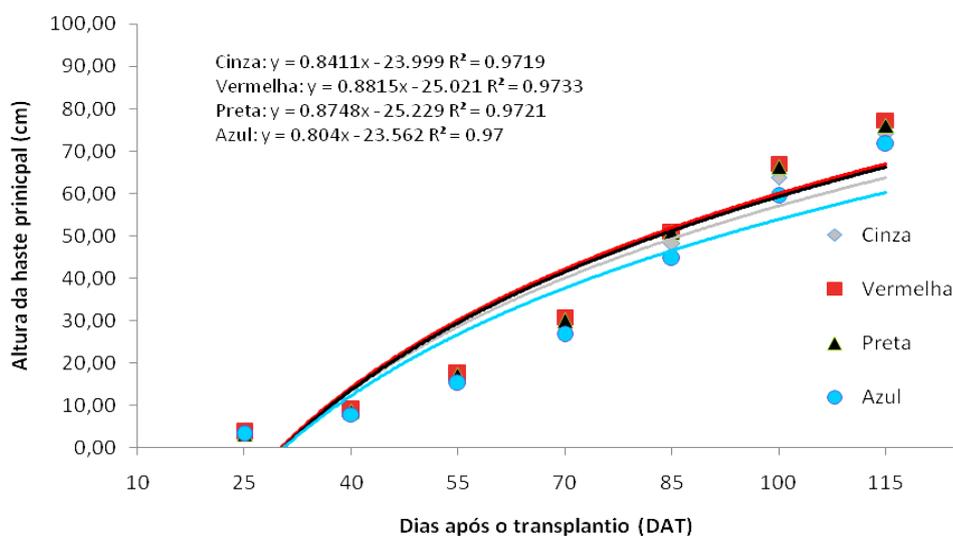


FIGURA 9. Desenvolvimento da altura da haste principal de lisianto de corte da cultivar Bolero White, sob malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul, observada de 25 (27/08/2012) a 115 dias após o transplântio (DAT) (22/11/2012). Dois Irmãos/RS, 2012.

As malhas de sombreamento interferiram no número de nós e folhas da haste principal (Tabela 5). O número de nós e folhas da haste principal não foram diferentes entre as duas cultivares sob as malhas vermelha, preta e azul, exceto para a malha de

sombreamento de cor cinza. Porém, dentro do mesmo tratamento, observou-se que a cultivar Bolero White teve seu desenvolvimento influenciado pelas malhas de sombreamento, sendo a malha azul inferior à cinza, e a vermelha e a preta com valores intermediários que não diferiram entre si (Tabela 5). A cultivar Mariage não apresentou diferenças significativas, para essa variável, em relação às malhas de sombreamento. Esse dado pode estar relacionado com o ciclo da cultura, uma vez que a cultivar Mariage apresenta um período vegetativo maior que o da cultivar Bolero White (Miyoshi & CO., 2012).

TABELA 5. Número de nós e folhas na haste principal de lisianto sob malhas de sombreamento de cores cinza, vermelha, preta e azul em duas cultivares: Mariage e Bolero White. Dois Irmãos/RS, 2012.

Variável	Número de nós por haste principal				Número de folhas por haste principal			
	Vermelha	Cinza	Preta	Azul	Vermelha	Cinza	Preta	Azul
Mariage	A* 8,15 a	A 7,78 b	A 7,98 a	A 7,87 a	A 16,29 a	A 15,56 b	A 15,97 a	A 15,74 a
Bolero White	AB 8,01 a	A 8,24 a	AB 7,98 a	B 7,77 a	AB 16,02 a	A 16,48 a	AB 15,95 a	B 15,53 a
CV Mariage (%)	37	38	40	38	37	38	40	38
CV Bolero White (%)	38	39	39	39	38	39	39	39

*Médias antecedidas por letras maiúsculas distintas, na linha, e médias seguidas por letras minúsculas distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey. C.V= coeficiente de variação.

A quantidade de botões e flores não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos na fase de desenvolvimento. Esses dados corroboram com os encontrados por Ovadia *et al.* (2009) que testaram três cultivares de lisianto (Mirage Pastel, Flamenco Purple e Flamenco Red) sob quatro diferentes malhas de sombreamento (preta, azul, vermelha e amarela).

Ocorreram interações entre as malhas de sombreamento e as cultivares nas variáveis: número de nós e folhas e na espessura da haste. A cultivar Mariage sob as malhas de sombreamento vermelha e cinza tiveram maior média no número de nós e folhas e maior diâmetro na espessura da haste em relação às malhas de sombreamento

preta e azul, que apresentaram médias menores. Enquanto que, a cultivar Bolero White não apresentou diferenças (Tabela 6). O número de nós e folhas apresentaram médias inferiores na cultivar Mariage sob as malhas preta e azul em relação a cultivar Bolero White. No parâmetro espessura da haste, a Bolero White apresentou menor diâmetro sob as telas vermelha e cinza em relação a cultivar Mariage, que apresentou diâmetro maior (Tabela 6).

TABELA 6. Interação entre o número de nós e folhas e espessura da haste principal de lisianto de corte e as malhas de sombreamento de cores vermelha, cinza, preta e azul em duas cultivares: Mariage e Bolero White. Dois Irmãos/RS, 2012.

Variável	Número de nós por haste principal				Número de folhas por haste principal				Espessura da haste			
	Vermelha	Cinza	Preta	Azul	Vermelha	Cinza	Preta	Azul	Vermelha	Cinza	Preta	Azul
Mariage	A*10,00a	A10,13a	B8,94b	B8,69b	A20,00a	A20,25a	B17,88b	B17,38b	A7,10a	A6,89a	B5,74a	B6,00a
Bolero White	A9,63a	A9,63a	A9,69a	A9,88a	A19,25a	A19,25a	A19,38a	A19,75a	A6,37b	A6,25b	A6,06a	A6,15a
C.V. Mariage (%)	5,4	1,43	6,2	4,91	5,4	1,43	6,2	4,91	8,58	2,64	4,59	5,04
C.V. Bolero White (%)	3,35	4,97	2,47	3,27	3,35	4,97	2,47	3,27	10,24	2,72	5,44	6,17

*Médias antecedidas por letras maiúsculas distintas, na linha, e médias seguidas por letras minúsculas distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey. C.V= coeficiente de variação.

A produção média de matéria seca total foi de 53,45g para a cultivar Mariage e 50,23g para cultivar Bolero White (Tabela 7). Valores superiores encontrado por Camargo *et al.* (2004) para a cultivar Echo 28,4g e por Alves (2012) para as cultivares ABC e Echo, 19,7g e 8,8g, respectivamente.

Houve diferença nas respostas dos parâmetros fitotécnicos em relação às malhas de diferentes colorações (Tabela 7). O acúmulo de massa seca total foi maior sob as malhas de sombreamento vermelha e cinza e, menor na azul, a malha preta apresentou valores intermediários. Para peso de folhas, flores, hastes e para a área foliar, a malha de sombreamento vermelho apresentou resultados significativamente maiores do que sob as outras colorações de malhas. Em relação ao peso das flores, as malhas preta e azul

tiveram desempenho mais baixo. O peso de botões não diferiu entre as malhas. Considerando as cultivares (Tabela 7), a Mariage apresentou maior peso de raízes e hastes, enquanto que os outros parâmetros não diferiram. Melo e Alvarenga (2009) observaram resultados semelhantes ao do presente estudo em plantas de vinca (*C. roseus*), com aumento de matéria seca total e de área foliar sob malha vermelha em comparação com as malhas azul, preta e ao tratamento a pleno sol. Os autores atribuíram esse incremento de massa seca total devido à menor relação vermelho/vermelho distante (V/VD), proporcionada pela malha de sombreamento vermelho. Essa diferença na relação entre as quantidades de vermelho e vermelho distante fornecidas a uma planta pode causar diferenciações morfológicas no limbo foliar (Kasperbauer, 1994). Leite (2006) ao comparar a quantidade de massa seca produzida por duas cultivares de gérberras (*G. jamesonii*) sob malhas de sombreamento preta, azul e vermelha, observou maior acúmulo de massa seca no tratamento com malha vermelha e atribuiu tais diferenças as características de transmissão de luz de cada malha com relação à faixa do espectro solar transmitido e também, à maior quantidade de luz difusa presente neste tratamento em relação aos demais tratamentos. A luz azul, cuja radiação está na faixa de 480nm, promove diminuição da elongação celular, a compactação e o encurtamento de internódios em plantas (Helson, 1965; Murata *et al.*, 1997), o que pode ter contribuído para o menor acúmulo de massa seca total sob malhas de sombreamento azul neste trabalho.

TABELA 7. Quantidade de massa seca total, das raízes, folhas, botões, flores e hastes e área foliar de duas cultivares de lisiantos de corte (Mariage e Bolero White), mantidas sob malhas de sombreamento (vermelha, cinza, preta e azul). Dois Irmãos/RS, 2012.

Tratamento Cultivar/Tela	Massa seca total (g)	Raízes (g)	Folhas (g)	Botões (g)	Flores (g)	Hastes (g)	Área foliar (cm ²)
Mariage	53,45 ns	3,28 a*	11,13 ns	4,18 ns	12,38 ns	1,49 a	2303,19 ns
Bolero White	50,23	2,85 b	10,62	3,63	13,19	19,94 b	2132,19
C.V. (%)	10,98	11,89	12,35	24,2	13,5	12,94	12,31
Vermelha	60,60 a	3,50 a	12,82 a	4,57 ns	14,47 a	25,25 a	2700,63 a
Cinza	53,66 ab	3,16 a	10,82 b	3,40	14,71 a	21,57 b	2161,00 b
Preta	50,95 b	3,12 a	10,72 b	4,08	12,20 ab	20,82 bc	2125,13 b
Azul	42,16 c	2,48 b	9,15 b	3,57	9,75 b	17,21 c	1884,00 b
C.V. (%)	11,03	13,73	12,55	25,93	15,67	12,26	11,28

*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo. C.V.= coeficiente de variação.

Os valores de clorofila *a* e total foram maiores na cultivar Bolero White em relação a cultivar Mariage. Enquanto que a clorofila *b* apresentou valores não significativos para as duas cultivares (Tabela 8). As plantas que cresceram sob malha cinza e preta obtiveram maiores produções de clorofila *a*, enquanto que as plantas que cresceram sob malha vermelha e azul obtiveram valores menores. A maior produção de clorofila *b* ocorreu nas plantas que cresceram sob malha de sombreamento azul e vermelha, a menor sob malha cinza, a malha preta apresentou valores intermediários.

TABELA 8. Teores de clorofila *a*, *b* e total de duas cultivares de lisiantos de corte sob a influência de malhas de sombreamento das cores vermelha, cinza, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.

Tratamento Cultivar/Tela	Clorofila <i>a</i>	Clorofila <i>b</i>	Clorofila total
Mariage	309,08 b*	53,55 ns	362,63 b
Bolero White	335,22 a	52,11	387,33 a
C.V. (%)	7,17	32,23	2,24
Vermelha	313,25 b	60,34 ab	373,59 ns
Cinza	341,56 a	32,41 c	373,97
Preta	329,16 ab	48,41 bc	377,56
Azul	304,63 b	70,16 a	374,78
C.V. (%)	5,96	28,44	1,88

*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade de erro. ns = não significativo. C.V.= coeficiente de variação.

Esse resultado era esperado, uma vez que a clorofila *b* absorve energia em comprimento de onda diferente da clorofila *a* (Taiz & Zeiger, 2009) e a sua produção aumenta à medida que a intensidade da luz é reduzida, com o sombreamento ocorre à redução da incidência de luz na faixa do espectro visível, levando as folhas a se comportarem como folhas de sombra (Boardman, 1977). A necessidade de captação de luz em um ambiente sombreado faz a planta investir em maior produção de clorofila *b*, a qual é responsável pela captação da luz e transferência da energia desta à clorofila *a* para realizar a fotoquímica (Taiz & Zeiger, 2009). Como nesse trabalho, Souza *et al.* (2011) observaram maior produção de clorofila *b* em plantas de guaco (*Mikania laevigata*) sob malha de sombreamento azul em comparação a malhas de cores vermelha, cinza e também a pleno sol. No entanto, Melo e Alvarenga (2009) observaram que os teores de clorofila total diferiram entre os tratamentos (*C. roseus* cv. 'Pacífica White' x malhas); as plantas cultivadas sob malhas azul e preta apresentaram maiores teores de clorofila total em relação ao tratamento com malha vermelha e ou a pleno sol, que apresentaram valores menores. Valores não significativos para a clorofila total, observadas nesse trabalho, podem estar relacionados com o cultivo protegido, uma vez que as plantas estavam sobre influência do sombreamento provocado pelas malhas e da cobertura plástica.

4.2.2 Avaliação do padrão e da qualidade de lisianto no corte

Os lisiantos de corte observados neste estudo atenderam em 100% aos padrões de qualidade estabelecidos pelo Ibraflor para a comercialização do mesmo (Tabela 9) (Cooperativa Veiling Holambra, 2012). Este resultado era esperado, pois a cultura encontrava-se em período de safra.

TABELA 9. Comparativo entre o padrão de qualidade estabelecido pela Cooperativa Veiling Holambra para comercialização lisianto de corte e os valores observados no estudo. Dois Irmãos, 2012.

Variável	Altura da haste floral (cm)	Espessura (mm)	Flores abertas/maço (Quantidade)	Peso médio/maço (g)
Padrão				
IBRAFLOR	40 a 70	> 4	16	500
Mariage	80	6	56	2.552
Bolero White	82	6	64	2.168

Não houve diferença significativa na altura final das plantas entre os tratamentos das cultivares estudadas (Tabela 10). Estes resultados são diferentes dos encontrados por Ovadia *et al.* (2009) onde foram observados valores significativamente maiores nos lisiantos cultivados sob malhas de sombreamento de cores amarela e vermelha, em comparação com as malhas de cor preta e azul. Numericamente, este trabalho concorda com os autores supracitados, pois as plantas sob a tela de sombreamento vermelho (85,19cm) cresceram, em média, mais que a cinza (80,97cm) e preta (81,09cm), que foram superiores à de coloração azul (76,56cm). Os resultados encontrados para essa variável podem ter sido influenciados pelo manejo das malhas de sombreamento dentro do cultivo protegido, pois no presente estudo, as malhas foram usadas constantemente a partir da segunda quinzena de outubro até início de dezembro de 2012, período que coincidiu com a fase reprodutiva das plantas e que a temperatura externa ao cultivo protegido foi maior do que 25°C. No entanto, mesmo as plantas que cresceram sob malha de coloração azul, atenderam em 100% à altura exigida pelos padrões de qualidade Ibraflor que é de 40 a 70cm (Cooperativa Veiling Holambra, 2012).

O número médio de flores abertas indica a precocidade da cultivar Bolero White que, na ocasião do corte, apresentou maior número de flores abertas em relação a cultivar Mariage, 8,28 e 7,28, respectivamente (Tabela 10). Ovadia *et al.* (2009) não observaram diferenças significativas no tempo de floração das três cultivares de lisiantos estudadas (Mirage Pastel, Flamenco Purple e Flamenco Red).

A tela de sombreamento azul interferiu na quantidade de flores abertas, pois apresentou menor média em relação às telas cinza e vermelha (Tabela 10). O maior número de flores abertas sob a malha vermelha, também foi observado por Leite (2006) em trabalho realizado com *Phalaenopsis sp.*, *G. paniculata* e *G. jamesonii* var. Golden Yellow. A recepção do comprimento de onda vermelho-distante em quantidade leva a planta a mudar seu metabolismo para competir aumentando o internódio ou florescendo antecipadamente. Essa quantidade, segundo Ballare *et al.* (1994) ocorre porque as plantas emitem comprimento de ondas na faixa do vermelho-distante quando estão próximas uma das outras e, quanto mais próxima uma planta está da sua vizinha, mais radiação recebe. Para a comercialização, dentro dos padrões exigidos pelo Ibraflor, o número de flores abertas, em média, para as duas cultivares foi seis vezes superior (Cooperativa Veiling Holambra, 2012).

TABELA 10. Efeito de diferentes colorações de tela na altura média de haste, números médios de botões, flores, folhas e hastes secundárias e espessura média da haste em duas cultivares de lisiantos de corte. Dois Irmãos, RS/2012.

Tratamento Cultivar/Tela	Altura (cm)	Botões	Flores	Nós	Folhas	Hastes secundárias	Espessura da haste (mm)
Mariage	80,30 ns	11,05 a*	7,28 b	9,44 ns	18,88 ns	4,64 a	6,43 ns
Bolero White	81,61	7,56 b	8,28 a	9,70	19,41	3,88 b	6,21
C.V. (%)	2,26	9,97	10,9	5,35	5,35	15,29	6,26
Vermelha	85,19 a	9,97 ns	8,91 a	9,81 ab	19,63 ab	4,75 ns	6,73 a
Cinza	80,97 b	8,69	8,5 a	9,86 a	19,75 a	4,03	6,57 ab
Preta	81,09 b	9,25	7,5 ab	9,31 bc	18,63 bc	4,34	5,9 c
Azul	76,56 c	9,31	6,22 b	9,28 c	18,56 c	3,90	6,08 bc
C.V. (%)	2,77	20,29	18,89	3,75	3,75	14,68	6,32

*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo. C.V.= coeficiente de variação.

Para a espessura da haste não houve diferenças significativas entre as cultivares, mas as malhas interferiram de modo que as plantas sob a malha vermelha e cinza apresentassem espessura de haste superior à malha preta (Tabela 10). Alves (2012), em

cultivo de lisianto em ambiente protegido, encontrou valores médios do diâmetro das hastes de quatro cultivares de lisiantos que variaram de 6,7 a 5,2mm. Valores que, segundo a autora, proporcionam maior peso, sustentação e vida de vaso da flor cortada. A média da espessura de hastes atenderam em 100% a espessura mínima (4mm) exigida pelo Ibraflor (Cooperativa Veiling Holambra, 2012).

O número de nós e folhas não apresentaram diferenças significativas entre as cultivares (Tabela 10). Entre as diferentes cores de malha essas variáveis foram superiores sob a malha de sombreamento vermelha e cinza, inferior sob a malha azul e preta (Tabela 10).

O número médio de hastes secundárias foi maior na cultivar Mariage, esta característica pode estar relacionada com o ciclo da cultura, sendo esta cultivar mais tardia em relação a cultivar Bolero White (Tabela 10). No entanto, as malhas de sombreamento não interferiram nesta variável.

O número de nós e folhas e a quantidade de hastes secundárias são importantes para o aumento do peso fresco, pois sua comercialização se baseia, também, no peso fresco das mesmas (Cooperativa Veiling Holambra, 2012).

Dentro da avaliação da qualidade das hastes de lisianto, sem prévia seleção para eliminação dos defeitos graves (danos por pragas, doenças e mecânicos) e defeitos leves (danos por fitotoxidez), as hastes foram classificadas conforme as categorias A1 e A2, sendo 31,25% e 93,75%, respectivamente (Tabela 11). A presença de sinais de doenças (Botritis, principalmente) foi maior na cultivar Mariage e menor na cultivar Bolero White, nas demais variáveis não houve diferenças. Já, sob a influência das malhas de sombreamento, houve diferenças nas variáveis danos mecânicos e doenças. Para a presença de danos mecânicos, a malha cinza apresentou maior média de danos do que as plantas da malha preta. Para a presença de botritis, plantas sobre a malha preta

apresentaram menor presença em relação à malha cinza. Os danos causados por pragas (mosca-minadora, principalmente) e fitotoxidez não apresentaram diferenças significativas (Tabela 11).

TABELA 11. Avaliação da qualidade das hastes de lisianto de corte quanto à quantidade de danos causados por pragas, mecânicos, fitotoxidez e doenças observadas nas cultivares Mariage e Bolero White sob diferentes malhas de sombreamento vermelha, cinza, preta e azul. Dois Irmãos/RS, 2012.

Tratamento Cultivar/Tela	Pragas	Danos mecânicos	Fitotoxidez	Doenças
Mariage	1,25 ns	0,08 ns	0,03 ns	0,80 a*
Bolero White	2,08	0,20	0,13	0,16 b
C.V. (%)	92,95	123,06	235,51	133,64
Vermelha	1,53 ns	0,09 ab	0,03 ns	0,60 ab
Cinza	1,88	0,34 a	0,13	0,00 b
Preta	1,00	0,03 b	0,13	0,75 a
Azul	2,25	0,09 ab	0,03	0,56 ab
C.V. (%)	73,22	139,76	180,86	110,12

*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo.

4.2.3 Avaliação da diversidade e densidade populacional de artrópodes

A média do número de artrópodes coletados variou nas datas de coleta relacionada aos dias após o transplântio (DAT) (Tabela 12). Os dias 25, 40, 55 e 70 DAT, correspondem à fase vegetativa das cultivares. As capturas foram maiores aos 40 DAT e 70 DAT. Na coleta referente aos 55 DAT, havia sido aplicado inseticida no dia anterior, o que talvez seja responsável pela menor coleta neste dia em relação ao período vegetativo das plantas. Nos dias 85, 100 e 115 o número de artrópodes coletados foi inferior ao observado anteriormente, uma vez que a cultura entrara em sua fase reprodutiva. De modo geral, a riqueza e abundância de insetos é ampliada com o avanço do ciclo das plantas em ambiente aberto, estando maior no período de floração (Frank *et al.*, 2012), o que, no cultivo protegido, com a aplicação de inseticidas, não ocorreu neste estudo. A aplicação de agroquímicos ocorreu semanalmente durante o

cultivo uniformemente em todos os tratamentos e, embora com a grande carga de produtos aplicados com diferentes princípios ativos (vide sessão de material e métodos), observou-se, ainda a presença de vários grupos de artrópodes.

O maior número de artrópodes capturados na cultivar Mariage ocorreu somente nos 40 DAT (Tabela 12). Considerando que não houve diferença no manejo das cultivares, diferenças genótípicas talvez pudessem explicar a maior ocorrência de artrópodes em uma delas. Isso, entretanto, não ocorreu, diferente do trabalho de MacArt *et al.* (2012) que, avaliando diferentes genótipos de prímula (*Oenothera biennis* L.) advindos de diferentes populações selvagens e cultivadas, observaram uma variação na riqueza e diversidade de artrópodes relacionadas aos genótipos. Segundo os autores, uma maior riqueza genotípica implica numa maior diversidade de artrópodes para a planta estudada.

TABELA 12. Número médio (\pm Erro padrão) de artrópodes coletados nas cultivares Mariage e Bolero White, em sete ocasiões de coleta, no período de agosto a dezembro de 2012. Dois Irmãos, RS.

Cultivar/DAT	Mariage	Bolero White	Total
25 (25/08/12)	6,50 \pm 1,93 abc	7,17 \pm 1,94 ab	6,84 \pm 1,83 bc
40 (09/09/12)	15,25 \pm 1,50 c	10,08 \pm 1,85 b	12,67 \pm 3,17 c
55 (24/09/12)	5,75 \pm 0,32 abc	5,42 \pm 0,57 ab	5,58 \pm 0,46 abc
70 (10/10/12)	9,42 \pm 1,20 bc	11,92 \pm 5,13 b	10,67 \pm 3,70 c
85 (25/10/12)	3,59 \pm 0,74 abc	2,17 \pm 1,17 ab	2,87 \pm 1,20 ab
100 (09/11/12)	1,75 \pm 0,32 ab	1,25 \pm 0,69 a	1,50 \pm 0,56 ab
115 (22/11/12)	0,83 \pm 0,64 a	1,33 \pm 0,72 a	1,08 \pm 0,69 a

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

As malhas de sombreamento não influenciaram no número de artrópodes coletados entre as cultivares, as quais não apresentaram diferenças significativas (Tabela 13). Porém, interferiram nas médias dos artrópodes coletados sob as diferentes malhas de sombreamento de uma mesma cultivar, a Bolero White.

A maior média de artrópodes foi coletada na cultivar Bolero White sob malha de sombreamento preta e a menor, na cinza (Tabela 13). Shahak *et al.* (2008) testaram as malhas de sombreamento azul, amarela, vermelha, pérola e preta quanto à incidência de pragas e como esperado, a mosca-branca e tripes preferiu pousar sob malhas amarela e azul, respectivamente. No entanto, o número de pragas presas sob essas malhas eram semelhantes ou menores do que em malha preta. O número de moscas-brancas encontrados em armadilhas e em plantas sob a rede amarela foi de 2-3 vezes menores do que sob a malha preta. Harpaz (1982) observou que a malha de sombreamento amarela afetava a incidência de afídeos. Neste trabalho, o autor constatou que a malha vermelha não diferiu da malha preta, enquanto as malhas branca e pérola reduziram, significativamente, tanto a infestação por afídeos quanto a incidência de PVY e CMV (Harpaz, 1982; Shahak *et al.*, 2008). Os autores acreditam que a refletividade da luz solar repeliu a presença dos afídeos. Estas diferenças, entretanto não foram percebidas tão claramente em nosso trabalho, talvez porque, diferentes dos trabalhos referidos, as malhas não ficaram estendidas o tempo todo sobre os canteiros e a incidência e diversidade dos insetos-praga não eram as mesmas.

TABELA 13. Número médio (\pm Erro padrão) de artrópodes coletados por tratamento (cultivar x malhas de sombreamento) no período de agosto a dezembro de 2012. Dois Irmãos, RS.

Malha/Cultivar	Mariage	Bolero
Vermelha	6,52 \pm 1,88 aA*	5,67 \pm 1,53 aAB
Cinza	6,38 \pm 1,98 aA	4,28 \pm 1,06 aB
Preta	5,62 \pm 1,80 aA	7,33 \pm 2,47 aA
Azul	6,10 \pm 1,98 aA	5,19 \pm 1,67 aAB

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na linha, e maiúsculas distintas, na coluna diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.

No total foram coletados 1012 artrópodes (adultos) distribuídos em 36 morfotipos, pertencentes a 24 famílias e nove ordens (Tabela 14). Das nove ordens de

artrópodes coletados, seis eram da classe Insecta, uma de Diploda (lacraias), uma de Arachnida (aranhas e ácaros) e outra de Collembola (colêmbolos) (Tabela 14). Esses artrópodes possuíam diferentes hábitos alimentares, distribuídos entre pragas (37,5%), inimigos naturais (predadores e parasitoides) (37,5%) e outros (25%) cujos hábitos alimentares não eram de interesse agrônômico (Tabela 14).

A ordem com maior abundância e frequência foi Diptera, com 838 indivíduos capturados, os quais representaram 82,81% dos artrópodes totais coletados entre pragas e inimigos naturais. A segunda ordem em abundância foi Araneae com 54 indivíduos (5,34%) e a terceira, Hymenoptera com 51 representantes (5,04%), dessa última, a maioria são inimigos naturais de artrópodes. As demais ordens, juntas, representaram 6,82% do total dos artrópodes coletados (Tabela 14).

As famílias que apresentaram o maior número de indivíduos coletados, maior frequência e classificadas como espécie constante (w) (presente em mais de 50% das coletas) foram: Ascidae, Collembola, Sciaridae, Muscidae, Ephydriidae, Aphididae, Braconidae e Thripidae (Tabela 14). A família Figitidae foi classificada como acessória (y) (presente entre 25 e 50% das coletas). Outras famílias importantes por seu hábito alimentar como Chrysomelidae, Agromyzidae, Phlaeothripidae e Mymaridae também foram classificadas como acessórias. As demais famílias apresentaram baixo número de indivíduos capturados e baixa frequência, classificando-os como acidentais (z) (presente em menos de 25% das coletas) (Tabela 14).

TABELA 14. Classe, ordem, família, hábito alimentar, número de indivíduos, frequência relativa e constância dos artrópodes coletados na cultura de lisianto de corte, em ambiente protegido, sob malhas de sombreamento, no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.

Classe	Ordem	Família	Hábito alimentar	N	F(%)	C	
ARACHNIDA	MESOSTIGMATA	Ascidae	IN	52	5,14	w	
	ARANEAE	Araneomorphae	IN	2	0,20	z	
COLLEMBOLA	COLLEMBOLA	Collembola	P	23	2,27	w	
DIPLODA	SCOLOPENDROMORPHA	Scolopendridae	IN	2	0,20	z	
INSECTA	COLEOPTERA	Chrysomelidae	P	3	0,30	y	
		DIPTERA	Sciaridae	P	421	41,60	w
		Muscidae	P	214	21,15	w	
		Ephydriidae	P	180	17,79	w	
		Chloropidae	O	11	1,09	y	
		Agromyzidae	P	7	0,69	y	
		Chironomidae	O	2	0,20	y	
		Simulidae	O	1	0,10	z	
		Culicidae	O	1	0,10	z	
		Psychodidae	O	1	0,10	z	
		HEMIPTERA	Aphididae	P	7	0,69	w
		HYMENOPTERA	Figitidae	IN	35	3,46	y
			Braconidae	IN	6	0,59	w
			Eulophidae	IN	5	0,49	z
			Mymaridae	IN	3	0,30	y
			Ceraphronidae	O	1	0,10	z
		Formicidae	IN	1	0,10	z	
	LEPIDOPTERA	Heterocera	P	1	0,10	z	
	THYSANOPTERA	Thripidae	P	28	2,77	w	
		Phlaeothripidae	P	5	0,49	y	
Total				1012	100		

*Hábito Alimentar, P: Pragas, IN: Inimigos Naturais, O: outros hábitos sem interesse agrícola; N: Número de indivíduos capturados; F: Frequência relativa (%); C: Constância, w: Constante, y: Acessória, z: Acidental.

A diversidade e abundância dos herbívoros podem ter sido afetadas pelas características da planta hospedeira, como o local, a distribuição, as propriedades fitoquímicas, a arquitetura e a fenologia (Strong *et al.*, 1984). A abundância e a diversidade de inimigos naturais (predadores e parasitoides) podem ter sido influenciadas pela monocultura. Altieri *et al.* (2003) citam que a abundância de inimigos naturais em policulturas são maiores, pois esses ambientes formam refúgios

para presas e hospedeiros, permitindo que eles persistam no ambiente, de modo que estabiliza as interações predador/presa e parasitoide/hospedeiro, diferente do sistema estudado.

Trabalhos realizados com *E. grandiflorum* especificamente, não foram encontrados. Entretanto, levantamentos populacionais com outras espécies têm demonstrado variações na abundância, riqueza e composição da comunidade de artrópodes relacionados às culturas. Silva *et al.* (1999), por exemplo, verificaram a presença de onze ordens de insetos visitando as flores de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Compositae). Destas, 52,21% eram da ordem Lepidoptera, 27,68% de Hymenoptera, 11,9% de Diptera e 8,19% constituídos pela soma de Coleoptera, Psocoptera, Hemiptera, Homoptera, Odonota, Mantodea, Orthoptera e Neuroptera.

Dutra e Machado (2001) estudaram a entomofauna visitante de *Stenolobium stans* (Juss.) Seem (Bignoniaceae), durante seu período de floração em ambiente aberto e, observaram a predominância de Hymenoptera, com 83% do total coletado, seguido de Coleoptera 5%, Diptera 5%, Lepidoptera 3%, Hemiptera 2,5% e outros 1,5% (a somatória de Homoptera, Odonata, Dermaptera, Blattodea e Orthoptera). Diferente do presente trabalho, esses autores realizaram seus estudos em ambiente aberto e apenas na época de floração. Isso explica a diferença na composição das famílias coletadas, enquanto no presente trabalho a família Diptera, identificada como praga, foi a ordem com maior número de insetos coletados, nos trabalhos citados a presença de insetos polinizadores como das famílias Hymenoptera e Lepidoptera foram as mais representativas. Estudos relacionados às pragas e inimigos naturais em ornamentais, em geral, são escassos e esses só ocorrem quando a praga se torna problemática no sistema de cultivo.

A riqueza e abundância de espécies na variedade Mariage foi de 28 morfoespécies e 532 indivíduos, enquanto na Bolero White foi de 25 e 480, respectivamente (Tabela 15 e 16).

Os dípteros coletados neste estudo são, principalmente, das famílias Sciaridae, Ephydriidae e Muscidae. A família Sciaridae, que apresentou a maior abundância entre os dípteros, é apontada como importante praga em mudas de lisianto e cujas espécies podem ser vetoras de fusarioses (*Fusarium avenaceum*) (El-Hamalawi e Stanghellini, 2005). Cloyd (2010) descreve essa mosca como uma das principais pragas em sistemas de cultivo protegido e viveiros, pois adultos e larvas podem causar danos diretos e/ou indiretos às plantas, resultando em perdas econômicas. El-Hamalawi e Stanghellini (2005) atribuem danos em mudas de lisianto às famílias Ephydriidae e Psychodidae que também foram registradas nas amostras. *Shore flies* (sem tradução em português) (Diptera: Ephydriidae) são moscas micetófagas de viveiros e estufas comerciais (Jacobson *et al.*, 1999). Segundo os autores, estas moscas, além de causarem incômodos aos trabalhadores durante as tarefas, defecam sobre as plantas reduzindo o valor de mercado das flores e podem ser vetores de doenças como a podridão-da-raiz. Cloyd (2010) enfatiza que a presença destes organismos em sistemas de cultivo protegido e viveiros pode se traduzir em riscos à produção, merecendo a atenção no manejo das plantas.

TABELA 15. Lista de artrópodes coletados no tratamento da cultivar Mariage sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.

Táxon	Tratamentos Mariage				N	Fr (%)
	Malha Cinza	Malha Vermelha	Malha Preta	Malha Azul		
ARANEAE						
Araneomorphae			2		2	0,38
MESOSTIGMATA						
Ascidae	3	2	9	11	25	4,70
COLEOPTERA						
Chrysomelidae			1		1	0,19
COLLEMBOLA						
Collembola	3	8	6	5	22	4,14
DIPTERA						
Agromyzidae	2		1	1	4	0,75
Chloropidae		2	2	2	6	1,13
Ephydriidae	17	14	21	31	83	15,60
Muscidae						
<i>Coenosia</i> sp 1	17	32	16	16	81	15,23
<i>Coenosia</i> sp 2	34	9	10	6	59	11,09
<i>Coenosia</i> sp 3			1		1	0,19
<i>Coenosia</i> sp 4		1		1	2	0,38
Psychodidae			1		1	0,19
Sciaridae						
<i>Morfoespécie</i> 1	46	61	43	46	196	36,84
<i>Morfoespécie</i> 2		1	2		3	0,56
HEMIPTERA						
Aphididae	4	1			5	0,94
HYMENOPTERA						
Braconidae						
<i>Opius</i> sp	1			3	4	0,75
Ceraphronidae		1			1	0,19
Eulophidae						
<i>Chrysocharis caribea</i>	1	1			2	0,38
<i>Diglyphus</i> sp. aff. <i>isaea</i>	2		1		3	0,56
Figitidae						
Cynipoidea	3	2	3	4	12	2,26
Eucolinae			1		1	0,19
SCOLOPENDROMORPHA						
Scolopendridae				2	2	0,38
THYSANOPTERA						
Phlaeothripidae						
<i>Haplothrips fiebrigi</i>		2			2	0,38
<i>Karnyothrips</i> sp.			1		1	0,19
Thripidae						
<i>Frankliniella gemina</i>		2			2	0,38
<i>Frankliniella occidentalis</i>	5	1	1		7	1,32
<i>Frankliniella schultzei</i>	1	1		1	3	0,56
<i>Thrips australis</i>		1			1	0,19
N	139	142	122	129	532	
S	14	18	18	13		

N= número de indivíduos; Fr= frequência relativa; S= riqueza.

TABELA 16. Lista de artrópodes coletados no tratamento da cultivar Bolero White sob as malhas de sombreamento cinza, vermelha, preta e azul no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.

Táxon	Tratamentos Bolero White				N	Fr (%)
	Malha Cinza	Malha Vermelha	Malha Preta	Malha Azul		
MESOSTIGMATA						
Ascidae	3	4	10	10	27	5,63
COLEOPTERA						
Chrysomelidae	1	1			2	0,42
COLLEMBOLA						
Collembola				1	1	0,21
DIPTERA						
Agromyzidae	1		1	1	3	0,63
Chironomidae		1		1	2	0,42
Chloropidae	1	4			5	1,04
Culicidae		1			1	0,21
Ephydriidae	9	24	40	24	97	20,21
Muscidae						
<i>Coenosia</i> sp 1	12	14	10	8	44	9,17
<i>Coenosia</i> sp 2	10	5	8	4	27	5,63
Sciaridae						
<i>Morfoespécie</i> 1	39	54	75	51	219	45,63
<i>Morfoespécie</i> 2	2	1			3	0,63
Simuliidae				1	1	0,21
HEMIPTERA						
Aphididae	2				2	0,42
HYMENOPTERA						
Braconidae						
<i>Aphidius</i> sp	1	1			2	0,42
Figitidae						
Cynipoidea	7	8	6	1	22	4,58
Formicidae	1				1	0,21
Mymaridae	2		1		3	0,63
LEPIDOPTERA						
Heterocera			1		1	0,21
THYSANOPTERA						
Phlaeothripidae						
<i>Haplothrips fiebrigi</i>		1	1		2	0,42
Thripidae						
<i>Frankliniella gemina</i>			2		2	0,42
<i>Frankliniella insularis</i>				1	1	0,21
<i>Frankliniella occidentalis</i>	3	2	1		6	1,25
<i>Frankliniella schultzei</i>	3	1		1	5	1,04
<i>Thrips australis</i>		1			1	0,21
N	97	123	156	104	480	
S	16	16	13	12		

N= número de indivíduos; Fr= frequência relativa; S= riqueza.

As moscas-minadoras (Agromyzidae), embora não apresentem uma frequência tão elevada neste levantamento, são assinaladas como importantes pragas de lisianto (Gruszynski, 2007).

Os colêmbolos apresentaram a maior frequência nos tratamentos com a cultivar Mariage e, embora não tenham sido observados danos às plantas, Alford (2003) relata danos em mudas (cotilédones, hipocótilos e raízes) de ornamentais fora ou dentro de cultivo protegido. Esses organismos, entretanto, têm sido associados a uma gama de hábitos alimentares relacionados ao seu papel funcional nos processos ecológicos que ocorrem no solo (Fiera, 2009). Segundo Cassagne *et al.* (2004) eles influenciam a disponibilidade de nutrientes através da sua interação com micro-organismos do solo. Sendo assim, tem sido utilizado cada vez mais como bioindicadores de qualidade do solo (Baretta *et al.*, 2008).

Das 24 famílias de artrópodes coletados, cinco são de predadores (Araneomorphae, Ascidae, Formicidae, Muscidae e Scolopendromorpha) e cinco de parasitoides (Braconidae, Ceraphronidae, Eulophidae, Figitae e Mymaridae) conhecidos como inimigos naturais.

Dentre os predadores, a família Muscidae foi que apresentou a maior frequência e abundância. Porém, foi representada exclusivamente por *Coenosia* sp. Esse gênero é conhecido como predador de outros insetos, tanto nas fases larval quanto adulta (Kühne, 2000). Por causa de seus hábitos predatórios, espécies de *Coenosia* desempenham um papel importante como agentes de biocontrole, com potencial para predação de moscas-brancas (Aleyrodidae-Hemiptera), moscas-minadoras (Agromyzidae-Diptera), *shore flies* (Ephydriidae) e moscas-dos-fungos (Sciaridae) (Kühne, 2000; Couri & Salas, 2010).

Outro grupo de predadores importante observado foi dos acarídeos, representados exclusivamente pela família Ascidae. Muitos desses ácaros são predadores de nematoides e pequenos artrópodes, especialmente nas camadas superiores do solo, mas também se alimentam de pólen, fungos ou são onívoros (Gerson *et al.*, 2003). Dmoch (1995) observou a predação de ovos e larvas de primeiro ínstar de insetos da família Sciaridae por *Arctoseius semiscissus* (Berlese) (Acarina: Ascidae) e aponta a espécie como um potencial agente de controle biológico para sciarídeos. Santos *et al.* (2010), estudando ácaros associados a plantas ornamentais tropicais na região litoral sul da Bahia, também registraram a presença de ácaros dessa família, sendo que as mesmas foram consideradas dominantes, constantes e muito frequentes nos cultivos estudados. Entretanto, não foram localizados registros para lisianto.

Entre os parasitoides, a família Figitidae (Hymenoptera: Cynipoidea) foi a que apresentou a maior abundância. Díaz *et al.* (2009) descreveram um novo gênero e registraram a espécie *Hydrellia eucoilaegeria* Díaz & Gallardo parasitando pupas de *Hydrellia* sp. (Diptera: Ephydriidae) em elódea (*Egeria densa* Planch.) em reservatório de água na Argentina. Embora esta planta seja ornamental e cultivada para ornamentação em aquários, a presença das espécies de parasitoides desta família em nosso levantamento, pode estar relacionada aos Ephydriidae encontrados nos lisiantos.

A subfamília Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea) é comum na região neotropical (Díaz *et al.*, 2008). De acordo com os autores, na Argentina, são conhecidas 31 espécies, pertencentes a 22 gêneros, as quais são relatadas como parasitoides de Muscomorpha Diptera (Buffington & Ronquist, 2006). No Brasil, Díaz *et al.* (1998) registraram a presença de 29 gêneros e 55 espécies de eucoilíneos. Ovruski *et al.* (2000) destacam sua importância como inimigos naturais das moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no controle biológico destas pragas da fruticultura. Tilley *et al.* (2011)

sugerem o uso do parasitoide *Aphaereta debilitata* Morley (Hymenoptera: Braconidae) em cultivo protegido, como complemento ao MIP para o controle de *shore flies* (Diptera: Ephydriidae).

Os picos populacionais observados (Figura 10) coincidem com as temperaturas e umidades relativas do ar mais elevadas dentro da estufa (Figuras 5 e 6). Essas variáveis podem ter sido responsáveis pelo maior número de insetos coletados, visto que a temperatura ótima para o desenvolvimento dos insetos é em torno de 25°C que, em geral, corresponde ao desenvolvimento mais rápido e maior número de descendentes. A temperatura de 38°C corresponde ao limiar máximo e 15°C o limiar mínimo. Desta forma, as temperaturas entre 15 e 38°C correspondem à temperatura ideal para o desenvolvimento da maioria dos insetos (Rodrigues, 2004). Na fase vegetativa, a maior umidade do solo favoreceu o desenvolvimento da população de dípteros. Enquanto que, na fase reprodutiva a população de tripídeos foi maior.

A quantidade de artrópodes coletados no dia 24 de setembro não correspondeu às expectativas (Figura 10), pois eram esperados números semelhantes aos da coleta anterior (9-set). Ao analisar os dados observou-se que, no dia anterior à coleta, havia sido aplicado inseticida (ciromazina e espinosade) e fungicida (azoxistrobina+difenoconazol), diferente das outras coletas quando os agroquímicos eram aplicados em semanas alternadas às coletas. Nessa data, o número de acarídeos foi superior às demais coleta. Podendo estar relacionado com o tratamento realizado, que não incluiu acaricidas. Outra hipótese que também poderia ser levada em consideração é o tipo de pulverização realizada, como esses acarídeos (Ascidae) possuem hábitos predatórios foram coletados na superfície do solo e a aspersão dos agroquímicos podem não ter atingido esses artrópodes, o que levaria esses ácaros a desenvolver a resistência a pesticidas (Cloyd & Cowles, 2009) ou ainda, os princípios ativos utilizados fossem

seletivos a esse predador. Bueno *et al.* (2008) concordam que inseticidas e acaricidas seletivos, bem como herbicidas, fungicidas e outros produtos químicos e biológicos, devem ser preferidos para que os inimigos naturais sejam preservados. Uma vez que, populações de inimigos naturais podem ocorrer naturalmente no cultivo de plantas ornamentais e influenciar a população das pragas, sendo que o manejo adequado dos arredores dos cultivos pode estimular ou restaurar o controle biológico natural das pragas (Lenteren, 2009).

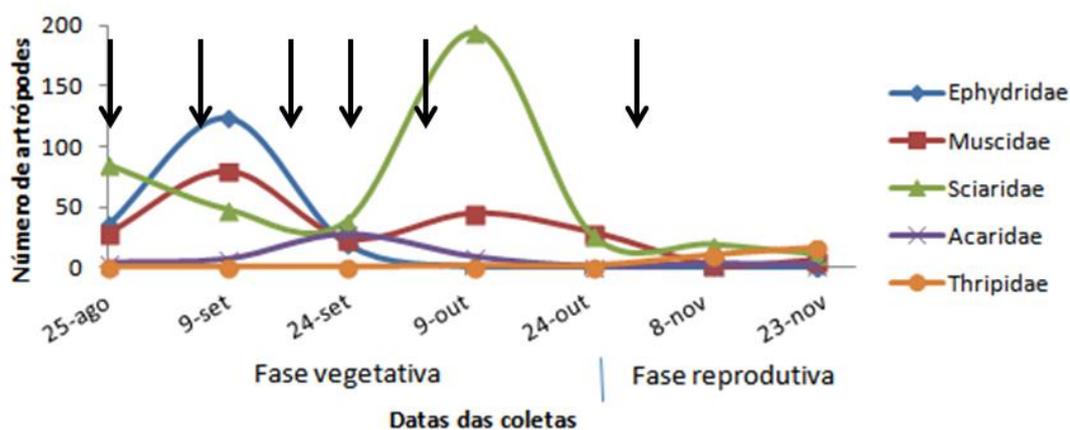


FIGURA 10. Flutuação populacional de artrópodes coletados em cultivo protegido de lisianto, no período de agosto a novembro de 2012 em Dois Irmãos, RS. As setas indicam as aplicações de agroquímicos.

Para a descrição da diversidade da área, foram utilizadas estimativas não paramétricas de riqueza de espécies que, segundo Colwell (2009), são estimadores que se baseiam na riqueza das espécies raras e fazem uso das quatro variáveis: *singletons*, *doubletons*, *uniques* e *duplicates*. Durante o período de coleta, do total de espécies coletadas, 13 foram *singletons* representados por morfotipos das ordens Coleoptera (1), Lepidoptera (1), Thysanoptera (2), Diptera (4), Hymenoptera (5) e, quatro, *doubletons* das ordens Diptera (1), Scolopendromorpha (1) e Thysanoptera (2).

Os estimadores utilizados consideraram que de 74% a 87% aproximadamente, da riqueza, foi amostrada na área de cultivo de lisianto. Assim, pondera-se que a amostragem foi adequada para o conhecimento da fauna de artrópodes que ocorrem no lisianto de corte em cultivo protegido. Embora o número de ocasiões amostrais tenha sido limitado pelo período curto do ciclo desta cultura, o gráfico que representa a curva do coletor, ou a riqueza observada (Sobs), tende a uma assíntota (Figura 11). Segundo Colwell (2009) se o estimador atingir um platô estável, ainda que a curva seja ascendente devido às últimas coletas, o levantamento pode ter sido adequado.

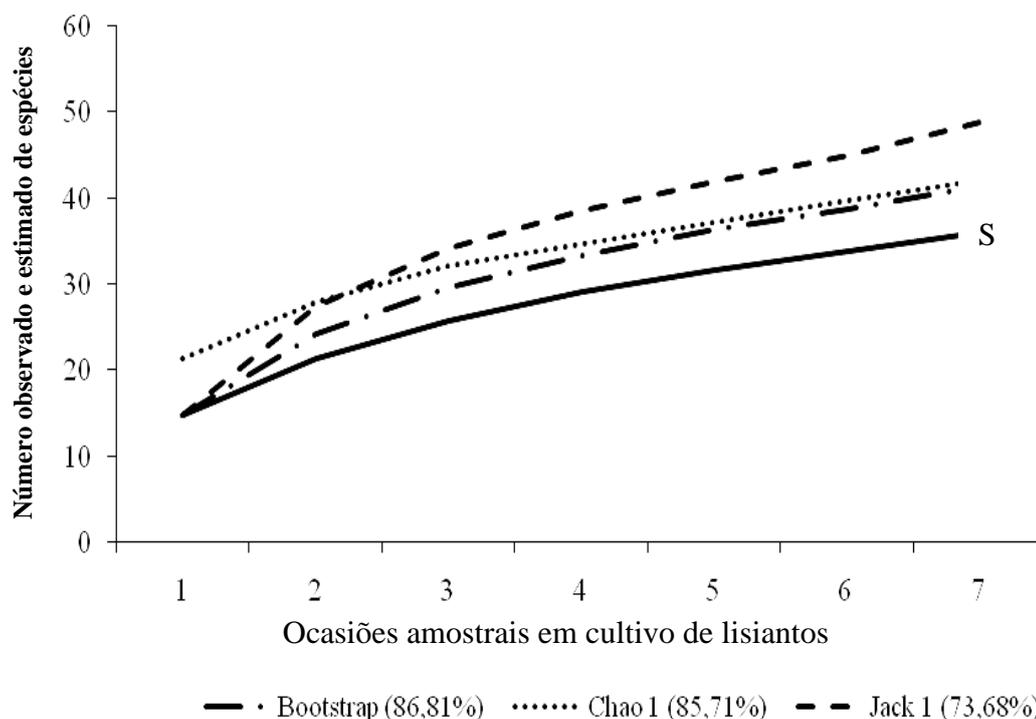


FIGURA 11. Curva de estimativa de riqueza de espécies de artrópodes para três estimadores (Bootstrap, Chao 1 e Jack 1 randomizadas 500 vezes) e curva do coletor (Sobs), em cultivo protegido de lisianto de corte, no período de agosto a dezembro de 2012. Dois Irmãos, RS.

Comparando as diversidades da fauna entre as duas cultivares (Tabela 17), observa-se que a Mariage apresenta, de modo geral, uma maior equitabilidade em relação à distribuição de abundância de cada espécie na amostra. Os índices de

Shannon- Wiener mede a equitabilidade da distribuição da riqueza (Moreno, 2001), sendo significativamente maior na cultivar Mariage. Por outro lado, os índices de dominância, que expressam o valor daquelas espécies dominantes (Magurran, 2011), como Berger-Parker e índice de Dominância, são significativamente superiores na variedade Bolero White.

TABELA 17. Riqueza de morfoespécies de artrópodes (S), número de indivíduos (N) e valores dos índices de diversidade de Dominância, Shannon-Wiener (H'), e Berger-Parker, para as cultivares de *Eustoma grandiflorum*, Mariage e Bolero White, em ambiente protegido, no período de agosto a dezembro de 2012 em Dois Irmãos, RS.

Índices	Mariage	Bolero White	Boot p(eq)
S	28	25	0.411
N	532	480	0
Dominance	0,2007	0,2665	0,003*
Shannon H'	2,07	1,837	0,011*
Berger - Parker	0,3684	0,4563	0,006*

Essas diferenças estão possivelmente relacionadas a diferenças nas características fitotécnicas das cultivares (Miyoshi & CO., 2012), que podem atrair grupos diversos de artrópodes. A maior dominância apresentada pela variedade Bolero White poderia indicar um grupo de pragas especialistas (Sciaridae e Ephydriidae), diferente de outros generalistas encontrados na Mariage. Esta associação está relacionada a estratégias de defesa da planta e dos insetos (Ruxton *et al.*, 2004) e pode ser a base para o manejo das diferentes cultivares em diferentes tipos de ambiente.

Assim, nas condições em que o experimento foi desenvolvido, as malhas parecem exercer alguma influência sobre a riqueza e abundância de artrópodes, bem como terem sido influenciados pela cultivar.

4.3 Experimento 2: Ocorrência de tripes (Thysanoptera) em diferentes ambientes de cultivo protegido e cultivares de lisiantos

No total, 306 indivíduos adultos de tripes foram coletados. Foram identificadas cinco espécies de tripes nas áreas estudadas; quatro da família Thripidae e uma da Phlaeothripidae (Tabela 18), ambas as espécies são registradas no Brasil (Monteiro & Lima, 2011). A família Thripidae é diversa e cosmopolita, nela está a maioria das espécies-praga encontradas. Geralmente, vivem em flores ou se alimentam em folhas, mas incluem alguns predadores (Mound & Marullo, 1996). A espécie *F. schultzei* apresentou o maior número de indivíduos coletados (268), maior frequência (87,58%) e foi classificada como espécie constante (presente em mais de 50% das coletas), assim como *F. occidentalis*, que, mesmo tendo um número menor de indivíduos coletados (27), esteve presente em todas as coletas, com frequência de 8,82%. As espécies *T. tabaci*, *T. australis* e *H. gowdeyi* tiveram um baixo número de indivíduos coletados e foram classificados como espécies acessórias (presentes entre 25 e 50% das coletas).

TABELA 18. Família, espécie, número de indivíduos (N), frequência relativa (F), constância (C) e dominância (D) das espécies de tripes coletados na cultura de lisianto de corte, em ambiente protegido, no período de janeiro a fevereiro de 2012 em Dois Irmãos, RS.

Família	Espécie	N	F	C	D
Thripidae	<i>Frankliniella schultzei</i>	268	87,58	w	EUD
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	27	8,82	w	DOM
	<i>Thrips tabaci</i>	4	1,31	y	REC
	<i>Thrips australis</i>	2	0,65	y	RAR
Phlaeothripidae	<i>Haplothrips gowdeyi</i>	5	1,63	y	REC
Total		306	100		

N: Número de indivíduos capturados; F: Frequência relativa (%); C: Constância, w: Constante, y: Acessória. D: Dominância, eudominante (EUD) >10%, dominante (DOM) >5-10%, subdominante (SUB) 2-5%, recessiva (REC) =1-2% e rara (RAR) <1%.

Frankliniella schultzei (Trybom), a espécie encontrada com maior frequência neste estudo, ataca plantas pertencentes a 35 famílias e 83 espécies, incluindo amendoim, pimenta, cebola, tomate e flores compostas (Milne & Walter, 2000). No Brasil foi registrado em ipomeia (*Ipomoea* sp.) (Moulton, 1933), fumo (Mendes, 1938) e tomateiro (Mendes, 1938; Pavan *et al.*, 1993). Monteiro *et al.* (1999) relacionaram *F. schultzei* como praga em culturas de algodão, alface, melancia, tomate, pimentão e fumo. Também, pode ser encontrada em melão, girassol, roseira, amendoimzeiro, soja, batata, pepino, cebola, videira e abobrinha, mas aparentemente não causa danos significativos (Monteiro *et al.*, 1999).

A segunda espécie com maior frequência encontrada nos lisiantos foi *F. occidentalis* (Pergande). Yudin *et al.* (1986) relataram este inseto atacando pelo menos 60 famílias de plantas que incluem culturas importantes, como feijão, pepino, berinjela, alface, cebola, pimenta, tomate, melancia e plantas ornamentais. Causam deformações e manchas nas inflorescências ao se alimentarem nas partes florais, como pétalas e pólen (Salguero Navas *et al.*, 1991; Riley & Batal, 1998). Também podem ser encontrados nas folhas das culturas (Todd *et al.*, 1995, Joost & Riley, 2004) e nos frutos (Salguero Navas *et al.*, 1991). Em trabalho recente, Manners *et al.* (2013) descrevem a importância destes organismos nas culturas de crisântemos, gérberas e rosas, associando a diferentes estágios da planta e propõem o controle biológico destes com a presença de predadores tais como *Mallada signata* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae).

Thrips tabaci (Lindeman), por sua vez, pode infestar plantas pertencentes a 25 famílias de plantas, incluindo Alliaceae, sendo pragas importantes de cebola, alho, plantas ornamentais e ervas micropropagadas, mas também ocorrem em algodão, tomate, fumo e trigo (Mound, 2007).

Embora os tripses possam causar danos mecânicos, a importância maior deste grupo refere-se à transmissão de fitovirose. Os tospovírus estão entre os mais importantes, pelas perdas econômicas que acarretam em várias culturas no mundo. Cerca de dez espécies de tripses são vetoras de tospovírus no mundo, sendo que cinco estão presentes no Brasil (Mound, 1996; Chen & Chiu, 1996; Webb *et al.*, 1998 e De Ávila *et al.*, 1998), três pertencentes ao gênero *Frankliniella* (*F. occidentalis*, *F. schultzei* e *F. zucchini* (Nakahara & Monteiro)) e duas do gênero *Thrips* (*T. palmi* (Karny) e *T. tabaci*) (Monteiro *et al.*, 1995; Monteiro *et al.*, 1999; Nakahara & Monteiro, 1999; Nagata *et al.*, 1999). Estas espécies são vetoras de uma grande diversidade de tospovírus: TSWV (*Tomato Spotted Wilt Virus*), GRSV (*Groundnut Ring Spot Virus*), TCSV (*Tomato Chlorotic Spot Virus*), IYSV (*Iris Yellow Spot Virus*), CSNV (*Chrysanthemum Stem Necrosis Virus*) e ZLCV (*Zucchini Lethal Chlorosis Virus*) (Nagata *et al.*, 1995; Rezende *et al.*, 1997; Bezerra *et al.*, 1999).

A presença de três espécies referidas como transmissoras de vírus em nosso estudo indica o risco de transmissão de virose na cultura do lisianto, o que pode acarretar em sérios danos. Srinivasan *et al.* (2012) relataram *T. tabaci* como vetor de *Iris yellow spot virus* (IYSV) (Family Bunyaviridae, Genus Tospovirus) em lisianto. Kritzman *et al.* (2000) relataram a presença de IYSV em lisiantos cultivados em Israel, esta fitovirose causa a doença *Lisianthus Leaf Necrosis*, cujos sintomas são necrose sistêmica, manchas necróticas e aneladas em folhas de lisianto. Doi *et al.* (2003) observaram os mesmos sintomas em lisianto cultivado em ambiente protegido, na província de Shizuoka e Saga, no Japão. Os autores relataram a transmissão do vírus por inoculação mecânica por *T. tabaci* e excluíram a transmissão por *F. schultzei*. Outros fitovírus são registrados para o lisianto, como: *Bean Yellow Mosaic* (BYMV),

Cucumber Mosaic (CMV) e *Tobacco Mosaic* (TMV), mas esses não são transmitidos por tripses e sim por afídeos (Gera & Cohen, 1990).

4.3.1 Comparação entre ambientes

O tipo de ambiente influenciou na quantidade (Figura 12) e na composição das espécies dos tripses coletados nas flores de lisianto da cultivar Ace White, de coloração branca. Na área A1 (área menor) foram coletados, no total, 48 indivíduos, enquanto na A2 (área maior), 166 (Figura 12). A média de insetos coletados por planta nas ocasiões amostrais diferiu estatisticamente entre as áreas pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn ($p < 0,05$).

As espécies *F. schultzei*, *F. occidentalis* e *H. gowdeyi* foram coletadas nos dois ambientes A1 e A2. *T. australis* apenas na A1 e *T. tabaci*, A2. A diversidade de espécies observadas pode estar relacionada com o tipo de cultivo mantido fora e dentro dos ambientes estudados. Os tripses com frequência migram de plantas adventícias, localizadas nos campos de cultura ou nas suas vizinhanças, para as plantas cultivadas, assim como acontece migração no sentido contrário (Kirk, 1997; Northfield *et al.*, 2008). No entanto, no presente estudo, as espécies vegetais, que circundavam as áreas, não foram estudadas para determinar e avaliar a abundância e as fontes de migração dos tripses.

Na área 2, o policultivo (lisianto, mosquitinho, tango e boca-de-leão) em diferentes estádios de desenvolvimento e o tipo de manejo fitossanitário adotado para cada cultura podem ter promovido a migração de tripses entre as plantas dos canteiros, resultando numa maior presença de tripses nas flores das plantas avaliadas (Figura 12). O tamanho da área de cultivo (4X maior) e demais diferenças estruturais, como a presença

de tela de proteção lateral na área 1, também podem ter contribuído para o maior número de tripes na área 2 em relação à área 1.

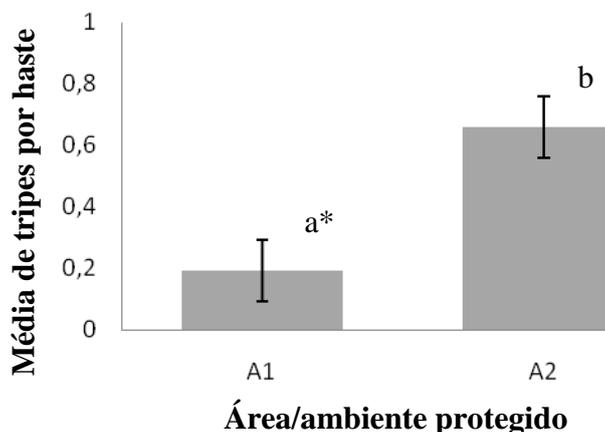


FIGURA 12. Número médio (\pm Erro Padrão) de tripes coletados por haste de lisianto de corte, em ambientes protegidos distintos (A1 e A2), em cinco ocasiões amostrais no período de janeiro a fevereiro de 2012. Dois Irmãos, RS, 2012. *Letras diferentes nas colunas indicam diferença nas médias pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn ($p < 0,05$).

Teitel (2006) enfatizou que as telas funcionam como uma barreira mecânica, com vista a prevenir insetos migratórios de atingir as plantas e que a exclusão física dos insetos no ambiente protegido reduz a incidência de danos diretos às culturas e também de viroses transmitidas por eles. Ribeiro *et al.* (1981), avaliando as possibilidades de controlar doenças viróticas transmitidas por afídeos através da proteção das plantas até à fase de estaqueamento do tomateiro, com telados de náilon, constataram que o tratamento é eficaz e pode ser economicamente viável no controle de viroses, particularmente sob condições que favoreçam sua incidência. Berlinger *et al.* (2002) testaram a eficiência de telas de exclusão de insetos para prevenir a transmissão por *Bemisia tabaci* (Gennadius) do vírus *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* em cultivo comercial de tomates em Israel. Os autores relataram que a partir do ano de 2000 praticamente todos os tomates de mesa em Israel foram cultivados sob telas de exclusão

e sua utilização mostrou ser um método de gestão de pragas economicamente viável. Assim, considera-se que a qualidade estrutural do ambiente protegido, assim como o manejo das plantas dentro deste, influencia a presença dos tripses.

4.3.2 Comparação entre cultivares

A captura média de tripses variou entre as diferentes cultivares de lisianto (Figura 13). As cultivares Marina (bicolor branca com borda arroxeadada) e Ace White (branca) apresentaram maiores médias de tripses capturados por haste floral e diferiram das cultivares Orange Flash (alaranjada) e Tu 688 (rosa). Tripses polípagos, que se alimentam de uma variedade de tecidos de plantas, incluindo flores, geralmente respondem à cor branca (baixo ultravioleta (-UV)), amarela e azul, enquanto tripses com hospedeiros florais específicos são, muitas vezes, atraídos pela cor da flor hospedeira (Kirk, 1984; Czenz, 1987). Kirk (1984) constatou que um maior número de *T. tabaci* foi capturado em armadilhas brancas em comparação à azul e amarela. Entretanto, Gharekhani *et al.* (2014) observaram que armadilhas adesivas amarelas foram mais eficientes que as brancas e azuis. As diferenças na tonalidade de cor e a interação entre tripses e seu hospedeiro podem ser responsáveis por diferenças de preferência de cor para uma dada espécie em diferentes experimentos, explicam Teulon & Penman (1992). Lewis (1997) e Rodriguez-Saona *et al.* (2010) observaram que, armadilhas adesivas brancas eram mais eficazes que as armadilhas coloridas para o monitoramento de tripses em cultura de mirtilo em New Jersey e explicaram que os tripses são atraídos para a cultura de mirtilos, durante a floração, por causa da coloração branca das flores. Hoddle *et al.* (2002) relataram a alta atração para o branco por *F. occidentalis* em flores de abacate na Califórnia, por *F. bispinosa* (Morgan) em mirtilo na Flórida (Finn, 2003; Liburd *et al.*, 2009) e frutas cítricas (Childers & Brecht, 1996). Apesar de, no presente

estudo não ter sido utilizado armadilhas coloridas para a captura dos insetos, a maior presença de tripses nas cultivares Marina e Ace White pode indicar a preferência desses insetos pelas cultivares de coloração branca em detrimento às cultivares coloridas Orange Flash e Tu 668 (Figura 13).

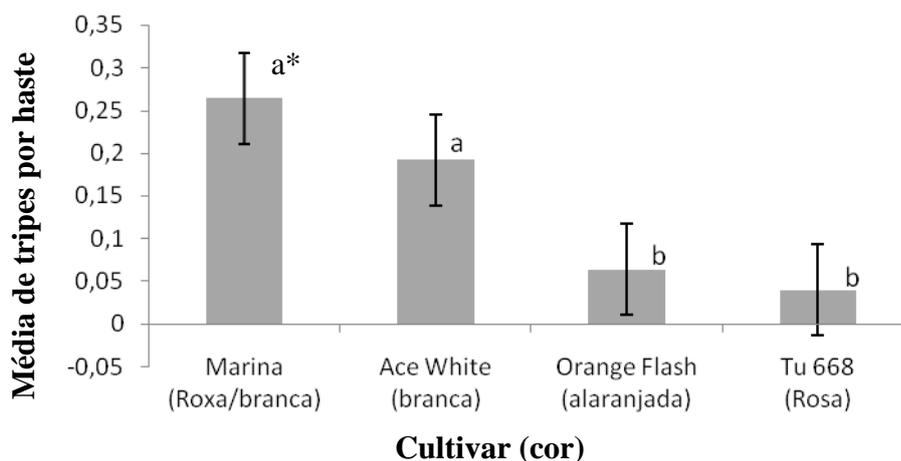


FIGURA 13. Média (\pm Erro Padrão) de tripses coletados por haste de lisianto de corte, nas cultivares Marina, Ace White, Orange Flash e Tu 688 em ambiente protegido, em cinco ocasiões amostrais no período de janeiro a fevereiro de 2012. Dois Irmãos, RS, 2012. *Colunas com letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn ($p < 0,05$).

Nos tratamentos avaliados foram capturados 140 indivíduos adultos, de cinco espécies de tripses. *F. schultzei* e *F. occidentalis* foram coletados em todos os tratamentos (Marina, Ace White, Orange Flash e Tu 668); *H. gowdeyi* foi coletado nas cultivares Marina e Ace White; *T. australis* nas cultivares Ace White e Orange Flash, e, *T. tabaci*, nas cultivares Marina e Orange Flash. O método de coleta não favoreceu a captura desses insetos na fase larval, mas mesmo assim duas larvas foram capturadas e não foi possível a identificação das mesmas. Porém, a presença de adultos e larvas na mesma planta indica que as espécies coletadas estão usando as cultivares de lisianto como hospedeira.

Embora o número de inflorescências tenha variado entre as cultivares (Figura 14), este aspecto não influenciou a densidade de tripes nas plantas. Esta informação reforça a ideia de que a coloração da flor deve ser a maior responsável pela densidade de tripes nas flores de lisianto. De Kogel e Koschier (2001), avaliaram as respostas de tripes para compostos odoríferos de plantas com olfatômetro com tubo em Y. Vários compostos foram atraentes para as fêmeas adultas de *F. occidentalis*, já que a maioria caminhava em direção à fonte de odor. Porém, alguns odores que eram atraentes para *F. occidentalis* parecia não ser atraente para *T. tabaci* e vice-versa. Então, testaram flores ou ramos de crisântemos, como fonte de odor, no olfatômetro e, não observaram nenhuma resposta positiva de *F. occidentalis*. Em ensaios em túnel de vento, onde os tripes poderiam usar tanto o olfato quanto a visão, os tripes preferiram as flores de crisântemos abertas e os ramos eram a alternativa. Quando as flores e ramos foram cobertos com uma capa perfurada, evitando orientação visual, não houve diferença no número de tripes que se estabeleciam nos ramos e flores abertas. Com isso, sugeriram que a cor é um fator dominante para os tripes na orientação para flores.

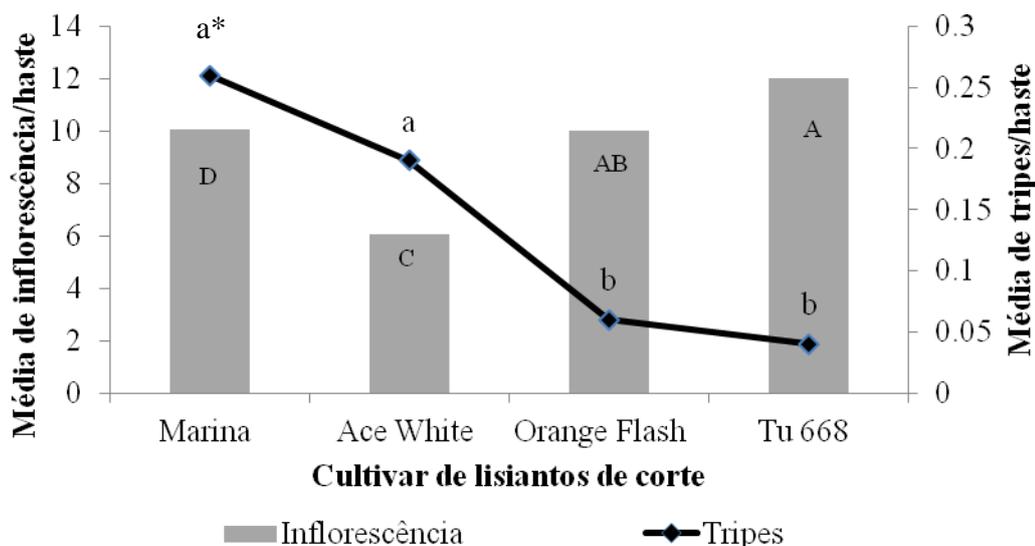


FIGURA 14. Número médio de inflorescências e número médio de tripes coletados por haste de lisianto de corte, nas diferentes cultivares, de janeiro a fevereiro de 2012. Dois Irmãos, RS, 2012. *Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam diferença nas médias pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes nos pontos da linha indicam diferença nas médias pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn ($p < 0,05$).

A distribuição espacial dos tripes nos canteiros de flores (Tabela 19) indicou um padrão randômico em 30% das ocasiões amostrais e aleatório em 55% destas. Somente no dia 07/02, na variedade Marina, houve uma distribuição agregada dos tripes. Essa distribuição agregada pode ter sido ocasionada pela migração dos tripes de canteiros adjacentes onde já havia iniciado o corte do lisianto.

Diferente do registrado neste estudo, Seal *et al.* (2006) encontraram uma distribuição agregada em adultos de *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) em cultivo de *Capsicum chinense* Jacq. (Solanaceae). A distribuição agregada foi atribuída, pelos autores, à maior presença de insetos em plantas jovens ou com maior número de brotações. Embora haja registro de uma distribuição agregada para espécies de tripes em outras culturas, no presente experimento, a distribuição das

plantas no canteiro parece apresentar uma condição homogênea para a presença dos tripes nos canteiros, logo, pode se dizer que o manejo químico está sendo aplicado uniformemente sobre a área.

TABELA 19. Índice de dispersão (I^a) calculado para cada ocasião amostral nas diferentes cultivares de lisianto e tipo de distribuição espacial de acordo com o teste (R) randômica, (A) aleatória ou (C) contagiosa. Dois Irmãos, RS, 2012.

Cultivar	24/jan		28/jan		31/jan		05/fev		07/fev	
	I^a	Dist								
Marina	1.062	R	1.178	R	0.943	A	1.151	R	1.916	C
Ace White	0.959	A	0.980	A	1.327	R	–	-	–	-
Orange Flash	0.986	A	0.918	A	1.290	R	0.918	A	1.318	R
Tu 668	0.959	A	0.878	A	0.979	A	1.000	A	0.959	A

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, apresentamos as seguintes conclusões:

A malha de sombreamento vermelha influencia no maior número de nós, folhas, espessura da haste, acúmulo de massa seca total e área foliar da cultivar Mariage.

A malha de sombreamento azul influencia no menor número de nós, folhas da haste principal, quantidade de flores abertas e na espessura da haste na cultivar Bolero White.

A malha de sombreamento cinza influencia na maior produção de clorofila *a* em lisianto. E a malha de sombreamento azul na maior produção de clorofila *b*.

O lisianto de corte atende aos padrões de qualidade Ibraflor para a comercialização (altura, espessura da haste e peso).

A maior média de artrópodes é na cultivar Bolero White sob malha de sombreamento preta e menor, na cinza.

Observou-se 36 morfotipos, 24 famílias e nove ordens com diferentes hábitos alimentares.

Diptera é a ordem com maior abundância e frequência coletada. E a família Sciaridae apresenta a maior abundância entre os dípteros.

O tipo de estrutura influencia na quantidade e na composição das espécies dos trips coletados nas flores de lisianto.

A espécie *F. schultzei* tem o maior número de indivíduos coletados.

A cultivar de lisianto influencia na presença das espécies de tripes.

O número de inflorescências das cultivares não influencia a densidade de tripes nas plantas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem caráter pioneiro ao apresentar a interação das malhas de sombreamento com a presença de artrópodes em cultivo protegido na cultura de lisianto.

Durante os experimentos e ao analisar os resultados obtidos, alguns fatores poderiam ser modificados, em trabalhos posteriores, para que seja feita uma melhor aferição das variáveis observadas.

Manter das malhas de sombreamento sobre a cultura, do transplântio das mudas no canteiro até o corte das flores. Para as plantas e os artrópodes apresentarem diferenças mais significativas do que os resultados obtidos, pois estarão constantemente expostas aos fatores inerentes às malhas de sombreamento como a radiação incidente, qualidade de luz, temperatura e umidade relativa, os quais influenciarão na morfologia, fisiologia, anatomia das plantas e na presença dos artrópodes.

Utilizar o tratamento testemunha sem malha de sombreamento para simular uma situação do não uso da tecnologia disponível em cultivo protegido, no delineamento experimental.

Realizar estudos para novos métodos de coletas que favoreçam a captura de larvas trips, pois pelo que observamos este não favoreceu a amostragem durante o desenvolvimento e crescimento das plantas.

No trabalho realizado foi possível vislumbrar a execução de novos trabalhos que visem à interação do ecossistema da cultura de lisianto em cultivo protegido. Como, por

exemplo, a avaliação da fauna e flora do ambiente externo aos cultivos protegidos que possam servir de hospedeiros para pragas e inimigos naturais. E também, testar outros fatores de atratividade de insetos como odor e compostos fenólicos emitidos pelo lisianto.

Na prática, o produtor deverá levar em consideração o custo-benefício das tecnologias utilizadas, como por exemplo, o valor das malhas de sombreamento e o que elas agregariam na produção. No trabalho realizado, poderia ser indicada a utilização das malhas de sombreamento vermelho para aumentar a massa seca das cultivares de lisianto. Enquanto que a malha azul poderia ser utilizada para diminuir algumas características fitotécnicas das plantas, como por exemplo, o número de nós que influencia diretamente a altura da planta. A malha de sombreamento preta, mais utilizada na plasticultura, apesar do valor ser mais acessível, mostrou-se mais atrativa para os artrópodes em relação à malha de sombreamento cinza.

Outro fator importante é a manutenção das estruturas das casas de vegetação, onde as barreiras físicas feita com telas de proteção ajudam a manter a população de insetos-pragas afastados da cultura. E assim, junto com outras práticas, como o monitoramento de pragas, pode-se diminuir a carga de agroquímicos aplicados sobre as culturas e assim minimizar os riscos de contaminações dos trabalhadores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Brasília. **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 01 abr.2014.

ALFORD, D.V. **A Color Atlas of Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers**. Portland: Timber Press, 2003. 448 p.

ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto, SP: Editora Holos, 2003. 226p.

ALVES, C.M.L. **Produção e pós-colheita de Lisianthus cultivado em ambiente protegido**. 2012. ix, 50f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Viçosa, BR-MG, 2012.

AYRES, M. *et al.* **BioEstat 5.3: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. 5ª ed. Belém-PA: Publicações Avulsas do Mamirauá, 2011. 361p.

BACKES, F.A.A.L. **Cultivo de lisianto (*Eustoma grandiflorum* (raf.) Shinners) para corte de flor em sistemas convencional e hidropônico**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 2004.

BACKES, F.A.A.L. *et al.* Cultivo de lisianto para flor-de-corte sob diferentes tipos de poda. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 60-65, July/Sept. 2008.

BADENES-PEREZ, F.R.; JOHNSON, M.T. Biology, herbivory, and host specificity of *Antiblemma leucocyma* (Lepidoptera: Noctuidae) on *Miconia calvescens* DC. (Melastomataceae) in Brazil. **Biocontrol Science and Technology**, Oxford, v.18, p.183-192, 2008.

BALLARE, C.L. *et al.* **Signaling among neighboring plants and the development of size inequalities in plant populations**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Washington, v. 91, n.21, p.10094-10098, 1994.

BARETTA, D. *et al.* Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n.especial, p. 2693-2699, 2008.

BERLINGER, M.J. *et al.* Efficiency of insect exclusion screens for preventing whitefly transmission of tomato yellow leaf curl virus of tomatoes in Israel. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 92, n. 5, p. 367-373, oct. 2002.

BERNIER, G. The Control of Floral Evocation and Morphogenesis. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v. 39, p.175-219, 1988.

BEZERRA, I.C. *et al.* Increase of tospoviral diversity in Brazil, with the identification of two new tospovirus species, one from chrysanthemum and one from zucchini. **Phytopathology**, São Paulo, v. 89, p. 823-830, 1999.

BOARDMAN, N.K. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. **Annual Reviews Plant Physiology**, Palo Alto, v. 28, p. 355-77, 1977.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Eliminação do Brometo de Metila Flores e Plantas Ornamentais**. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/_publicacao/130_publicacao1010201105241.pdf>. Acesso em 25 out. 2012.

BUENO, A.F. *et al.* Effects of pesticides used in soybean crops to the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1495-1503, 2008.

BUENO, V.H.P. **Pragas em cultivos protegidos e o controle biológico**. 2005. Disponível em: <http://www.paginarural.com.br/artigo/1142/pragas-em-cultivos-protegidos-e-o-controle-biologico>. Acesso em: 28 jun. 2013.

BUFFINGTON, M.L.; RONQUIST, F. **Capítulo 97: Familia Figitidae**. In: *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (eds F Fernandez & M Sharkey), Editora Guadalupe Ltda, Bogotá, Colombia. 2006. p. 829–838.

CALVETE, E.O.; TESSARO, F. **Ambiente protegido aspectos gerais**. In: *PLANTAS ornamentais: aspectos para produção*. 2 ed. Passo Fundo: UPF Editora, 2008. p.24-45.

CAMARGO, M.S. *et al.* Crescimento e absorção de nutrientes pelo lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) cultivado em solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, p.143-146, 2004.

CAMPOS-FARINHA, A.E.C. **Insetos sugadores pragas das plantas ornamentais**. São Paulo: Instituto Biológico, 2006. Disponível em: <www.biológico.sp.gov.br/rifib/XIVRifib/farinha.PDF>. Acesso em: 10 jan. 2014.

CARVALHO, L.M. *et al.* Manejo de pragas em cultivo de roseira de sistema de Produção integrada e sistema convencional. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 938-944, nov./dez. 2012.

CASSAGNE, N. *et al.* Changes in humus properties and collembolan communities following the replanting of beech forests with spruce. **Pedobiologia**, Jena, v. 48, p. 267–276, 2004.

CAVALLERI, A.; KAMINSKI, L.A.; MENDONÇA, JR. M.D.E. S. Ectoparasitism in Aulacothrips (Thysanoptera: Heterothripidae) revisited: host diversity on honeydew-

producing Hemiptera and description of a new species. **Zoologischer Anzeiger**, Zeipzig, v. 249, p. 209-221, 2010.

CHEN, C.C.; CHIU, R.J. A tospovirus infecting peanut in Taiwan. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 431, p. 57-67, 1996.

CHILDERS, C.C.; BRECHT, J.K. Colored sticky traps for monitoring *Frankliniella bispinosa* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae) during flowering cycles in citrus. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.89, p.1240-1249, 1996.

CLOYD, R.A.; COWLES, R.S. **Resistance management**: resistance, mode of action, and pesticide rotation. Kansas: Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. 2009. 8 p. (MF-2905. Kansas State University, Manhattan, KS.)

CLOYD, R.A. **Fungus Gnat Management on Greenhouse-Grown Crops**. Kansas: Kansas State University, September 2010.

COLWELL, R.K. **Estimates 8**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. University of Connecticut, 2006. Disponível em: <http://viceroy.eeb.ucon.edu/estimates>. Acesso em: 24 abr. 2013.

COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA. **Critério de Classificação Lisianthus Corte**. 4p. Disponível em: <http://www.veiling.com.br/qualidade.swf?fileName=Lisianthus%20Corte.swf>. Acesso em: 12 dez. 2012.

CORR, B.; KATZ, P. A grower's guide to lisianthus production. **FloraCulture International**, Mount Morris, v.7, p.16-20, 1997.

COURI, M.S.; SALAS, C. First record of *Coenosia attenuate* Stein (Diptera, Muscidae) from Chile, with biological notes. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 54 n.1, mar. 2010.

CRANSHAW, W. **Garden Insects of North America**: the ultimate guide to backyard bugs. New Jersey, Princeton, 2004. 656 p.

CZENZ, K. **The role of coloured traps in collecting thrips fauna**. In: POPULATION structure, genetics and taxonomy of aphids and Thysanoptera. Proceedings of International Symposia, held at Smolenice, Czechoslovakia, September 9-14, 1985. The Hague: SPB Academic Publishing, 1987. p. 426-435.

DAUDT, R.H.S. **Censo da produção de flores e plantas ornamentais no Rio Grande do Sul: Brasil na virada do milênio**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DE ÁVILA, A.C. *et al.* **Diversity of tospoviruses in Brazil**. In: International symposium on tospovirus and thrips in floral and vegetable crops, 4, 1998, Wageningen - The Netherlands. [Proceedings] Wageningen, 1998. p.32-34

DE KOGEL, W.J., KOCHIER, E.H. **Thrips responses to plant odours**. In: Marullo R. and Mound L (eds) Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera, Australian National Insect Collection, Canberra. pp 189-190. 2001.

DE MELLO SEVERINO, C.A. **Controle biológico de pragas e doenças em floricultura**. [Brasília]: IBICT/SBRT, 2007.

DEARDORFF, D.; WADSWORTH, K. **What's Wrong With My Plant? (And How Do I Fix It?) A Visual Guide to Easy Diagnosis and Organic Remedies Colour illustrations**. Portland: Timber Press USA. 2010. 452p.

DÍAZ, N.B. **Cynipoidea**. In: MORRONE, C. (Ed.). Biodiversidad de artrópods argentinos. Una perspectiva biotaxonomica. Buenos Aires: Ed. Sur, 1998. p.399-407.

DÍAZ, N.B. *et al.* **Avances em el conocimiento de la Figitidae neotropicales (Hymenoptera, Cynipoidea)**. In: CONTRIBUCIONES taxonômicas em órdenes de insecto shiper diversos. Mexico D.F.: Las Prensas de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, 2008. p. 141-158.

DÍAZ, N.B. *et al.* Description of a New Genus and Species of Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) Parasitoid of Ephydriidae (Diptera). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 102, n.4, p. 603-607, 2009.

DMOCH, J. *Arctoseius semiscissus* (Berlese, 1892) phoretic on mushroom sciarid flies in Poland - a possible agent for biological control of sciarids in mushroom houses. **Science and cultivation of edible fungi**, Balkema, v.2, p.533-537, 1995.

DODGE, B.O.; RICKETT, H.W. **Diseases and Pests of Ornamental Plants**. [S.l.]: Jaques Cattell Press, 1943. 638p.

DOI, M. *et al.* Leaf necrosis disease of lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) caused by *Iris yellow spot virus*. **Japanese Journal of Phytopathology**, Tokio, v.69, p.181-188, 2003.

DOMÍNGUEZ, R. A. Lisianthus: una especie con alto potencial. **Ornamentales**. [Mexico], Primera parte, marzo-abril, v.16, n.3, p. 24-25, 2008.

DUARTE, L.M.L. **Principais vírus em plantas ornamentais**. In: PLANTAS Ornamentais: Doenças e Pragas. São Paulo: Instituto Biológico, 2008. v.1, p.53-87

DUTRA, J.C.S.; MACHADO, V. L.L. Entomofauna visitante de *Stenolobium stans* (Juss.) Seem (Bignoniaceae), durante seu período de floração. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1, mar. 2001.

EL-HAMALAWI, Z.A.; STANGHELLINI, M.E. Disease Development on Lisianthus Following Aerial Transmission of *Fusarium avenaceum* by Adult Shore Flies, Fungus Gnats, and Moth Flies. **Plant Disease**, São Paulo, v.89, n.6, p. 619-623, 2005.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) **Protected cultivation in the Mediterranean climate**. Rome: FAO, 1990. 313p.

FERNANDES O.A.; CORREIA, A.C.B. Controle biológico da mosca-branca em cultivos protegidos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.26, n.225, p.18-23, 2005.

FIERA, C. Biodiversidade de Collembola em solos urbanos e o seu uso como bioindicadores de poluição. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.8, p.868-873, ago. 2009.

FINN, E. **Developing integrated pest management (IPM) techniques for managing key insect pests of blueberries in the southern United States**. 2003. Thesis - Entomology and Nematology Department, University of Florida, Gainesville, FL. 2003.

FRANK, T.; AESCHBACHERA, S.; ZALLER, J.G. Habitat age affects beetle diversity in wildflower areas. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.152, p. 21– 26, 2012.

FRIEBE, B. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens: 3. **Die Kaferfauna**, v. 41, p.45-80, 1983.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GERA, A.; COHEN, J. The natural occurrence of bean yellow mosaic, cucumber mosaic and tobacco mosaic viruses in lisianthus in Israel. **Plant Pathology**, Oxford, v.39, n.3, 1990.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell, 2003. 539 p.

GHAREKHANI, G.H. *et al.* Influence of the colour and height of sticky traps in attraction of *Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera, Thripidae) and predatory thrips of family Aeolothripidae on garlic, onion and tomato crops. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, Yverdon, v. 47, n. 18, 2014.

GHINI, R.; BETTIOL, W. **Controle físico**. In: MANUAL de fitopatologia: princípios e conceitos. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995.v.1, p.786-803.

MATHIAS, J. Lisianto, a flor de corte que conquistou o brasileiro. 2011. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,EMI262864-18293,00LISIANTO+A+FLOR+DE+CORTE+QUE+CONQUISTOU+O+BRASILEIRO.html>. Acesso em: 25 jun. 2012.

GOLDBERG, M.L. *et al.* **Transmisión espectral em la banda del PAR de lãs cubiertas plásticas para invernaderos**. Revista de la Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO), v. 15, n. 36, p. 51-54, 1996.

GRURZMACHER, D.D.; LOECK, A.E.; MEDEIROS, A.H. Ocorrência de formigas cortadeiras na região da depressão central do estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p. 185-190, 2002.

GRUSZYSNSKI, C. **Informações básicas para o cultivo comercial do Lisianto ou Eustoma para corte**. ASCAR/EMATER-RS. Gramado, fev. 2007.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PASt: Paleontological statistics software package for education and data analyses. **Paleontologia Eletrônica** 4, Oslo, v. 4, n. 1, 2001. 9 p.

HARBAUGH, B.K. *et al.* Rosetting of Lisianthus Cultivars Exposed to High Temperature. **Hortscience**, Alexandria, v. 27, n. 8, p.885-887, 1992.

HARBAUGH, B.K. Flowering of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. Cultivars Influenced by Photoperiod and Temperature. **Hortscience**, Alexandria, v.30, n.7, p.1375–1377, 1995.

HARBAUGH, B.K. **Lisianthus, *Eustoma grandiflorum***. In: FLOWER Breeding and Genetics. Netherlands: Springer, 2006. p.645–663

HARPAZ, I. **Non pesticidal control of vector-borne viruses**. In: PATHOGENS, Vectors, and Plant Diseases. New York: Academic Press, 1982. p. 1-21

HELSON, V.A. Comparison of Gro-Lux and cool white fluorescent lamps with and without incandescent as light sources used in growth rooms for growth and development of tomato plants. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 45, p.416-466, 1965.

HODDLE, M.S., ROBINSON, L., MORGAN, D. Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard. **Crop Protection**, Guildford, v. 21, p.383-388, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dois Irmãos – Rio Grande do Sul –RS – Histórico**. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/riograndedosul/doisirmaos.pdf>>. Acesso em 05 jun. 2013.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. **Crítérios de Classificação de Lisianthus de Corte**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=163>>. Acesso em: 25 jun. 2012.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. **Números do Setor Mercado Interno Dados gerais**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=183>>. Acesso em: 5 out. 2013.

INOUE T.; MURAI T.; NATSUAKI, T. An effective system for detecting *Iris yellow spot virus* transmission by *Thrips tabaci*. **Plant Pathology**, Oxford, v.59, p.422-428, 2010.

JACOBSON, R.H.; CROFT, P.; FENLON, J. *Scatella stagnalis* Fallen (Diptera: Ephydriidae): toward IPM in protected lettuce crops. **IOBC Bulletin**, [S.l.], v.22, p.117–120, 1999.

JOHNSON, W.T.; LYON, H.H. **Insects that feed on Trees and Shrubs**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 560p.

- JOOST, H.; D.G. RILEY. Sampling techniques for thrips (Thysanoptera: Thripidae) in pre-flowering tomato. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.97, p. 1450–1454, 2004.
- JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n.1, p.37-52, 2008.
- KÄMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agrolivros, 2005. 256p.
- KASPERBAUER, M.J. **Light and plant development**. In: PLANT environment interactions. New York: Marcel Dekker Inc., 1994. p.83-123.
- KIRK, W.D.J. **Distribution, abundance and population dynamics**. In: THRIPS as Crop Pests. New York: CAB International, 1997. p. 218-257.
- KIRK, W.D.J. **Ecologically selective coloured traps**. In: ECOLOGICAL entomology. New York: John Wiley, 1984. p. 35-41.
- KOBAYASHI, K.D.; KAWABATA, A.F.; LICHTY, J.S. Effects of photoselective shade cloths on potted *Dracaena* and *Anthurium* plants. **HortScience**, Alexandria, v.41, n.4, p.1053-1054, 2006.
- KÖEPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la Tierra**. México: fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Hall, 1989. 654p.
- KRITZMAN, A. *et al.* **Lisianthus leaf necrosis: a new disease of lisianthus caused by iris yellow spot virus**. **Plant Disease**, São Paulo, v.84, p.1185-1189, 2000.
- KÜHNE, S. Räuberische Fliegen der Gattung *Coenosia* Meigen, 1826 (Diptera: Muscidae) und die Möglichkeit ihres Einsatzes bei der biologischen Schädlingsbekämpfung. **Studia Dipterologica**, Halle, v. suppl. 9, p.78, 2000.
- LEEUWEN, T.V. *et al.* Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: A review. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, Oxford, v. 40, p. 563-572. 2010.
- LEITE, C.A. **Utilização de malhas coloridas na produção de flores de alta, média e baixa exigência em radiação solar**. 2006. 116 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, BR-SP. 2006.
- LENTEREN, van J.C. **Crítérios para seleção de inimigos naturais**. In: Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade. 2ª ed. Lavras-MG: Editora UFLA, 2009. p. 11-32.
- LEWIS, T. **Flight and dispersal**. In: THRIPS as Crop Pests. New York: CAB International, 1997. p. 175-196.

LIBURD, O.E. *et al.* Monitoring and emergence of flower thrips species in rabbit eye and southern high bush blueberries. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.810, p.251-258, 2009.

MACART, S.H. *et al.* Relationships between arthropod richness, evenness, and diversity are altered by complementarity among plant genotypes. **Oecologia**, Heidelberg, v. 168, p.1013–1021, 2012.

MAGURRAN, A.E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora UFPR, 2011. 261 p.

MALKIN, R.; NIYOGI, K. **Photosynthesis**. In: **BIOCHEMISTRY & Molecular Biology of Plants**. Rockville, American Society of Plant Physiologists, 2000. p. 568-628

MANNERS, A.G.; DEMBOWSKI, B.R.; HEALEY, M.A. Biological control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in gerberas, chrysanthemums and roses. **Australian Journal of Entomology**, Oxford, v.52, p.246-258. 2013.

McMAHON, M.J.; KELLY, J.W.; DECOTEAU, D.R. Spectral transmittance of selected greenhouse construction and nursery shading material. **Journal of Environmental Horticulture**, Washington, v.8, n.3, p.118-121, 1990.

MELO, A.A.M.; ALVARENGA, A.A.D.E. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don ‘Pacifica White’ por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 514-520, mar./abr., 2009.

MENDES, L.O.T. Relação dos insetos encontrados sobre plantas do Estado de São Paulo nos anos de 1936-1937. **Revista Agricultura**, Piracicaba, v.13, p.482-490, 1938.

MILNE, M.; WALTER, G.H. Feeding and breeding across host plants within a locality by the widespread thrips *Frankliniella schultzei*, and the invasive potential of polyphagous herbivores. **Diversity and Distributions**, Oxford, v.6, n.5, p.243–257, September 2000.

MIYOSHI & CO., LTD. **Catálogo 2012 de flores Miyoshi**. Yatsugatake Sales & Production Center. 3181 Kamisasao, Kabuchizawa, Hokuto-City, Yamanashi #408-8533 Japan. 2012.

MONTEIRO, R.C., ZUCCHI, R.A.; MOUND, L.A. Record of *Thrips palmi* (Thysanoptera, Thripidae) in the State of São Paulo, Brazil. **Revista Agricultura**, Piracicaba, v. 70, p. 53-55, 1995.

MONTEIRO, R.C., ZUCCHI, R.A.; MOUND, L.A. Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.43, p.163-171, 1999.

MONTEIRO, R.C.; LIMA, E.F.B. **Thysanoptera of Brazil**. 2011. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/thysanoptera/>>. Acesso em: 04 dec. 2014.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, p.65-72, 2001.

MORENO, C.E. **Métodos para medir la biodiversidad**. M & T- Manuales y Tesis SEA. Zaragoza: Unesco & SEA, 2001. v. 1, 84p.

MOULTON, D. The Thysanoptera of South America. II. **Revista de Entomologia**, Rio de Janeiro, v.3, p.96-113, 1933.

MOUND, L. **Onion thrips (*Thrips tabaci*)**. 2007. Disponível em: <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136448/1708>. Acesso em: 13 jun. 2013.

MOUND, L.A.; MARULLO R. **The thrips of Central and South America: an introduction** (Insecta: Thysanoptera). Gainesville: Associated Publishers, 1996. 488p. (Memoirs on Entomology, International, v.6).

MURATA, T.; KADOTA, A.; WADA, M. Effects of blue light on cell elongation and microtubule orientation in dark-grown gametophytes of *Ceratopteris richardii* [Pteridophyta]. **Plant and Cell Physiology**, Japão, v.38, n.2, p.201-209, 1997.

NAGATA, T. *et al.* Identification and rearing of four thrips species vectors of Tospovirus in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.28, p.535-539, 1999.

NAGATA, T. *et al.* Occurrence of different tospoviruses in six states of Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p.90-95, 1995.

NAKAHARA, S.; MONTEIRO, R.C. *Frankliniella zucchini* (Thysanoptera: Thripidae), a new species and vector of tospovirus in Brazil. **Proceedings of the Entomological Society**, Washington, v. 101, p. 290-294, 1999.

NORTHFIELD, T.D. *et al.* Annual cycles of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) thrips abundance on North Florida uncultivated reproductive hosts: predicting possible sources of pest outbreaks. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v.101, n.4, p. 769-778, 2008.

OLIVEIRA, J.R. *et al.* **Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras**. In: JORNADA CIENTÍFICA E VI FIPA DO CEFET BAMBUI, 2008. Bambuí-MG. [Anais]. Bambuí-MG, 2008.

ORDEN, S. *et al.* **Crecimiento y floración de *Cyclamen persicum* híbrido bajo mallas de sombreo azules**. In: CONGRESO ARGENTINO DE FLORICULTURA Y PLANTAS ORNAMENTALES, 2002, Buenos Aires. [Anais]. Buenos Aires: Facultad de Agronomía, U.B.A, 2002.

OVADIA, R. *et al.* Coloured shade-nets influence stem length, time flower, flower number and inflorescence diameter in four ornamental cut-flower crops. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, Ashford, v.84, p.161-166, 2009.

OVRUSKI, S.M. *et al.* Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. **Integrated Pest Management Reviews**, v.5, p.81-107, 2000.

OYAERT, E. VOLCKAERT, E.; P.C. DEBERGH, P.C. Growth of chrysanthemum under coloured plastic films with different light qualities and quantities. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v.79, p.195-205, 1999.

PADULA, A.D.; KÄMPF, A.N.; SLONGO, L.A. **Diagnóstico da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sebrae-RS, 2003. 159p

PAVAN, M.A. *et al.* Colonização do tomateiro e de ervas daninhas pelo tripses vetor do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, p.122-125, 1993.

PERGOLA, G. The need for vernalization in *Eustoma russellianum*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, n.51, p. 123-127, 1992.

PICANÇO, M.C. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa: Minas Gerais, 2010. Disponível:<[http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/apostilas/apostila _entomologia_2010.pdf](http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/apostilas/apostila_entomologia_2010.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2014.

PIRONE, P.P. **Diseases and Pests of Ornamental Plants**. 5th ed. New York: Wiley-Interscience Publication, 1978. 566 p.

PITTA, G.P.B. **Prefácio** In: PLANTAS Ornamentais: doenças e pragas. São Paulo: Instituto Biológico. 2008. v. 1.

PURQUERIO L.F.V.; TIVELLI S, W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. 2006. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MANEJOCultivoProtegido/ManejoCultivoprotegido.htm>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

REZENDE, J.A.M. *et al.* Incidence, biological and serological characteristics of a tospovirus in experimental fields of zucchini in São Paulo State, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.92-95, 1997.

RIBEIRO, M.I.S.D. *et al.* Viabilidade do uso de telado para proteção de culturas de tomateiro sob condições de alta incidência de doenças de vírus transmitidos por afídeos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, p.483-488, 1981.

RIBEIRO, R.C. *et al.* *Thracidesphidon* (Cramer) (Lepidoptera: Hesperidae: Hesperinae): Novo Registro em Plantios Comerciais de *Heliconia* spp. na Região Amazônica do Brasil. **EntomoBrasilis**, Vassouras, RJ, v.5, n.1, p.82-83, 2012.

RILEY, D.G.; K. BATAL. **Management of thrips on onions**. In: 1996–1997 GEORGIA Onion Research-Extension Report University of Georgia, University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences and the U.S. Department of Agriculture, Coastal Plain Experiment Station, Tifton, GA. 1998. (Cooperative Research-Extension Publication No. 398, June 1998). p. 41–42.

RODRIGUES, W.C. Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos. **Info Insetos** [On-line], v.1. n.4, p. 1-4. Disponível em: <<http://www.infoinsetos.ebras.bio.br/pdf/art0104-01.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2015.

RODRIGUEZ-SAONA *et al.* Color Preference, Seasonality, Spatial Distribution And Species Composition Of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) In Northern Highbush Blueberries. **Crop Protection**, v.29, p.1331-1340, 2010.

ROH, S.M.; LAWSON, R.H. Tissue culture in the improvement of Eustoma. **HortScience**, Alexandria, v.23, p. 658, 1988.

RUXTON, G.D.; SHERRATT, T.N.; SPEED, M.P. **Avoiding attack: the evolutionary ecology of crypsis warning signals and mimicry**. Oxford : Oxford University Press, 2004.

SALGUERO NAVAS, V.E. *et al.* Damage to tomato fruit by the western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae). **Journal of Entomological Science**, Tifon, v. 26, p. 436–442, 1991.

SANTANA, J.Q. **Cultivos de pimentões sob telas fotosselativas**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Solo e Água) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

SANTOS, R.M.V. *et al.* Ácaros (Arachnida: Acari) associados a plantas ornamentais tropicais na região Litoral Sul Da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.1, p. 43-48, 2010.

SATO, M.E. *et al.* Seleções para resistência e suscetibilidade, detecção e monitoramento da resistência de *Tetranychus urticae* ao acaricida clorfenapir. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.1, p.89-95, 2007.

SCHNEIDER, P.S.; VIELMO, H.A. **Desenvolvimento de Mecanismos Visando o Controle Térmico do Ambiente Interno de Estufas para Plasticultura**. Porto Alegre, 1999. (Relatório FAPERGS – SEBRAE nº 97/0868.0)

SCHUERGER, A.C. *et al.* Anatomical features of pepper plants (*Capsicum annum* L.) growth under red light emitting diodes supplemented with blue or far-red light. **Annals of Botany**, London, v.79, n.3, p.273-282, 1997.

SEAL, D.R. *et al.* Distribution of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae), in pepper fields and pepper plants on St. Vincent Florida. **Entomologist**, London, v.89, n.3, p.311-320, 2006.

SHAHAK Y. *et al.* Photosensitive Shade Netting Integrated with Greenhouse Technologies for Improved Performance of Vegetable and Ornamental Crops. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.797, p.75-80. 2008.

SHREWSBURY, P.; HARDIN, M. Evaluation of predatory mite (Acari: Phytoseiidae) releases to suppress spruce spider mites, *Oligonychus ununguis* (Acari: Tetranychidae), on juniper. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 96, p.1675–1684, 2003.

SILVA, F. de A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. [Proceedings]. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, N.P.C.; VEIGA, N.J.V.; MACHADO, V.L.L. Entomofauna visitante de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Compositae) durante o seu período de floração. **Bioikos**, Campinas, v.13, n.1/2, p.19-28, 1999.

SILVEIRA NETO *et al.* **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: CERES. 1976. 419p.

SILVEIRA, R.B.A. **Floricultura no Brasil: horticultura ornamental**. 1993. Disponível em: <<http://www.uesb.br/flower/florbrasil.html>>. Acesso em 22 abr. 2012.

SOUZA, G.S. *et al.* Teores de pigmentos fotossintéticos, taxa de fotossíntese e estrutura de cloroplastos de plantas jovens de *Mikania laevigata* schultz bip. Ex baker (guaco) cultivadas sob malhas coloridas. **Enciclopedia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.12, 2011.

SRINIVASAN, R. *et al.* Transmission of *Iris yellow spot virus* by *Frankliniella fusca* and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.105, n.1, p.40-47, 2012.

STRECK, E.V. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

STRONG, D.R.; LAWTON, J.H.; SOUTHWOOD, T.R.E. **Insects on plants**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1984.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

TAMAI, M.A. *et al.* Avaliação de fungos entomopatogênicos para o controle de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 77-84, 2002.

TAMAI, M.A. *et al.* **Manejo de pragas na floricultura**. 2000. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/66-70.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2012.

TEITEL, M. The effect of screens on the microclimate of greenhouses and screenhouses - a review. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 719, p.575-586, 2006.

TEULON D.A.J.; PENMAN D.R. Colour preferences of New Zealand thrips (Terebrantia: Thysanoptera). **New Zealand Entomologist**, Nelson, v. 15, n.1, p.8-13, 1992.

TILLEY, L.A.N.; CROFT P.; MAYHEW, P.J. Control of a glasshouse pest through the conservation of its natural enemies? An evaluation of apparently naturally controlled shore fly populations. **Biological Control**, Orlando, v. 56, n.1, p. 22–29, 2011.

TODD, J. W. *et al.* **Colonization and population dynamics of thrips in peanuts in the southern United States**. In: THIRIPS Biology and Management, Plenum, NY, 1995. p. 453–460.

TORRES HERNÁNDEZ, María Isabel. **Fertilización foliar y mallas sombra en *Eustoma grandiflorum* para incrementar intensidad de color**. 2011. 99 f. Tesis (Posgrado em Edafología). - Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Texcoco, Estado de México. 2011.

VIEIRA, A.A. *et al.* **Floricultura em Pernambuco: perspectivas de crescimento para 2020**. 2011. Disponível em:<<http://www.sober.org.br/palestra/5/1173.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2012.

WEBB, S.; TSAI, J.; MITCHELL, F. **Bionomics of *Frankliniella bispinosa* and its transmission of tomato spotted wilt virus**, p. 67. In INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TOSPOVIRUS AND THRIPS IN FLORAL AND VEGETABLE CROPS, 4th, 1998, Wageningen - The Netherlands. [**Proceedings**]. Wageningen, 1998.

WILSON, S.B.; RAJAPAKSE, N. C. Growth Control of Lisianthus by Photosensitive Plastic Films. **HortTechnology**, Alexandria, v.11, n.4, 2001.

WREGGE, M. S. *et al.* **Atlas Climático do Rio Grande do Sul**. 2012. Disponível em:<<http://www.r3pb.com.br/AtlasCemetRS/#/12/>>. Acesso em: 13 set. 2012.

YUDIN, L.S.; CHO J.J.; MITCHELL W.C. Host range of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), with special references to *Leucaena glauca*. **Environmental Entomology**, Lanham, v.15, p.1292–1295, 1986.