

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ROTACIONAL
AMENDOIM – CANA-DE-AÇÚCAR E AVALIAÇÃO
DO CONSÓRCIO AMENDOIM – SORGO – GIRASSOL,
VISANDO AO CONTROLE DE ÁCAROS-PRAGAS**

Yoandry Rodríguez Rivero
Engenheiro Agrônomo

2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ROTACIONAL
AMENDOIM – CANA-DE-AÇÚCAR E AVALIAÇÃO
DO CONSÓRCIO AMENDOIM – SORGO – GIRASSOL,
VISANDO AO CONTROLE DE ÁCAROS-PRAGAS**

Yoandry Rodríguez Rivero

Orientador: Prof. Dr. Daniel Júnior de Andrade

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

2018

R696c Rodríguez Rivero, Yoandry
Caracterização do sistema rotacional amendoim – cana-de-açúcar
e avaliação do consórcio amendoim – sorgo – girassol, visando ao
controle de ácaros-pragas / Yoandry Rodríguez Rivero. –
Jaboticabal, 2018
x, 62 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018
Orientador: Daniel Júnior de Andrade
Banca examinadora: Odimar Zanuzo Zanardi, Raphael de Campos
Castilho
Bibliografia

1. *Arachis hypogaea*. 2. *Tetranychus ogmophallos*. 3. Manejo. I.
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.42:633.368

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ROTACIONAL AMENDOIM – CANA-DE-AÇÚCAR E AVALIAÇÃO DO CONSÓRCIO AMENDOIM – SORGO – GIRASSOL, VISANDO AO CONTROLE DE ÁCAROS-PRAGAS

AUTOR: YOANDRY RODRIGUEZ RIVERO

ORIENTADOR: DANIEL JUNIOR DE ANDRADE

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA (ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. DANIEL JUNIOR DE ANDRADE
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Pesquisador Dr. ODIMAR ZANUZO ZANARDI
Fundo de Defesa da Citricultura / FUNDECITRUS / Araraquara / SP



Prof. Dr. RAPHAEL DE CAMPOS CASTILHO
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 02 de março de 2018

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

YOANDRY RODRÍGUEZ RIVERO - Nasceu em 24 de novembro de 1979 em Quivicán, Mayabeque, Cuba, filho de Evelio Rodríguez González e Onelia Rivero Domínguez. É Engenheiro Agrônomo graduado em 2008 pela Universidade de Pinar del Río, Cuba. Trabalhou como especialista em pesquisas sobre proteção vegetal no Instituto de Pesquisa em Sanidade Vegetal (INISAV) de 2009 a 2011 e no Instituto de Pesquisas Hortícolas “Liliana Dimitrova” (IIHLD) de 2012 a 2015, ambos vinculados ao Ministério da Agricultura de Cuba (MINAG). Integrou o grupo de Teste de Agrotóxicos e o Grupo Técnico Assessor de Culturas Protegidas (GTACP) em Cuba e participou em programas de registro de agrotóxicos, projetos de agricultura sustentável, assim como em atividades de inspeções nacionais, com participação ativa em eventos científicos nacionais e internacionais. Em 2014 recebeu a categoria científica de Pesquisador Associado. Em julho de 2015, voltou ao INISAV para executar a mesma função. Em março de 2016, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Entomologia Agrícola, pela Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP/FCAV), câmpus de Jaboticabal, estado de São Paulo, Brasil, sendo bolsista do programa PEC-PG do CNPq, sob orientação do Prof. Dr. Daniel Júnior de Andrade.

O controle biológico conservacionista deve
constituir a base de qualquer programa de
controle de pragas, seja biológico ou integrado.

Moshe Coll

DEDICO...

Aos meus pais, minhas irmãs e minha sobrinha, que mesmo estando longe, me deram o incentivo e o apoio necessário.

OFEREÇO...

*A minha esposa **Ana Gabriela Chrisostomo**, por todo o amor, carinho, compreensão e paciência dispensada durante este tempo.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Dra. Marlene M. Veitía Rubio, Diretora do INISAV, Cuba, porque sem o apoio fornecido, nada do alcançado seria possível;

Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Daniel Júnior de Andrade, não só pela orientação, amizade, confiança, apoio e contribuição nesta etapa, mas também por fazer realidade o que, no início, parecia impossível;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa de estudos no Brasil;

Aos Coordenadores do PPG-EA, Prof. Dr. Odair Aparecido Fernandes e Prof. Dr. Raphael de Campos Castilho, pelas contribuições prestadas;

Ao Corpo Docente do PPG-EA, pelos ensinamentos, conhecimentos e experiências transmitidas;

Aos pesquisadores do INISAV, Dr. Luis L. Vázquez Moreno, Dra. Ángela Porras, Dra. Elina Massó Villalón e Eng. Agr. Ermenegildo Paredes pelas valiosas contribuições e sugestões nas pesquisas realizadas e na elaboração do Projeto;

Ao Técnico Agrícola Marcelo Scatolin da Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão (FEPE), pertencente à UNESP/FCAV, pelo auxílio prestado durante à condução dos experimentos;

À Cooperativa Agroindustrial - COPLANA, pelo fornecimento das sementes de amendoim e por ceder área de produção para a realização dos experimentos;

Ao MSc. Nilton L. de Souza Júnior, produtor de amendoim, pelas informações e apoio oferecido durante a condução dos experimentos;

Aos especialistas: Dr. Nelson Wanderley Perito, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - Apta (Ribeirão Preto); Dr. Caleb Califre Martins, Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - FFCLRP, Universidade de São Paulo - USP (Ribeirão Preto); Dr. Gilberto José de Moraes, Dr. Sinval Silveira Neto, Dr. Carlos Holger Wenzel Flechtmann e MSc. Geovanny Soares Pauferro Barroso, Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ, Universidade de São Paulo - USP (Piracicaba); Dr. Peterson Rodrigo Demite, Universidade Federal do Amazonas – UFAM (Manaus); Dra. Jocelia Grazia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (Porto Alegre); Dr.

Amábilio José Aires de Camargo, Embrapa Cerrados (Brasília); Dr. Antônio Ricardo Panizzi, Embrapa Trigo (Passo Fundo); Dr. Antonio Domingos Brescovit, Instituto Butantan (São Paulo); Dr. Antonio Arnovis Agudelo Rondón, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA (Manaus); Dr. Hércio Reinaldo Gil-Santana, Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz (Rio de Janeiro); Dr. Sergio Ide, Laboratório de Entomologia Geral, Instituto Biológico (São Paulo); Dr. Harry Braylovsky Alperovitz, Instituto de Biologia, Universidade Nacional Autónoma do México - UNAM (México) e Dr. Treovr Fowles, Instituto para a Evolução Contemporânea, Universidade de Califórnia – Davis/UCD (Estados Unidos), pelo auxílio na identificação e confirmação das espécies de artrópodes.

Aos Professores Dr. Leonardo Silvano Bianco, Dr. Pedro Martins e ao colega Martins Fidelis, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/FCAV), pela colaboração na identificação das espécies de plantas daninhas;

Aos colegas Lumey Pérez Artiles, Gustavo Sánchez e Dasmiliá Cruz Arozarena, pela grande amizade, o incentivo e a ajuda imprescindível para dar os primeiros passos neste país;

Aos colegas Gustavo Wallace Pacheco Leite e Matheus Pereira, pela grande amizade, pela parceria e pelo auxílio com a língua portuguesa;

Aos colegas Sofía Jiménez Jorge e Ricardo Borjas Ventura pela contribuição nos trabalhos de pesquisa e na elaboração da dissertação;

Aos colegas do Laboratório de Acarologia - UNESP/FCAV: Patrice Jacob Savi, Samuel de Carvalho Andrade, Matheus Rovere de Moraes, Fabiano Aparecido dos Santos, Matheus Henrique Borges, Cirano Cruz Melville, Ingrid Amaral, Jaqueline Della Vechia, Sidnéia Matos e Samuel Zampa pela amizade e apoio em diversas atividades.

A todos meus sinceros agradecimentos!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE ABREVIATURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura.....	2
2.1. A cultura do amendoim	2
2.2. Aspectos econômicos do processo produtivo do amendoim	3
2.3. Principais ácaros-pragas da cultura do amendoim	4
2.4. Estratégia de controle biológico por conservação	5
2.5. Artrópodes no controle biológico de ácaros.....	5
2.6. Consorciação de culturas	6
2.7. Manejo de plantas espontâneas	7
2.8. O sorgo e o girassol na consorciação de culturas	8
2.9. A nova versão do método MEIOSI	8
2.10. Cerca viva de sansão-do-campo	9
3. Referências.....	10
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA ROTACIONAL DE PLANTIO AMENDOIM – CANA-DE-AÇÚCAR EM UMA REGIÃO CANAVIEIRA DE JABOTICABAL, ESTADO DE SÃO PAULO.....	16
RESUMO.....	16
ABSTRACT	17
1. Introdução	18
2. Material e Métodos	19
2.1. Sistema de plantio de amendoim em sucessão com cana-de-açúcar	19
2.2. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas	21

2.3. Capacidade de colonização de <i>Tetranychus ogmophallos</i> em plantas espontâneas, cana-de-açúcar, sansão-do-campo, feijão e soja	21
2.4. Avaliação de ácaros.....	23
2.5. Avaliação de insetos e aranhas	24
2.6. Determinação da capacidade predatória de ninfas de primeiro ínstar de <i>Zelus illotus</i> sobre <i>Tetranychus ogmophallos</i>	25
2.7. Análise entomofaunística de insetos e aranhas.....	27
3. Resultados e discussão	27
3.1. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas	27
3.2. Capacidade de colonização de <i>Tetranychus ogmophallos</i> nas plantas espontâneas, cana-de-açúcar, sansão-do-campo, feijão e soja	30
3.3. Avaliação de ácaros.....	34
3.4. Avaliação de insetos e aranhas	36
3.5. Determinação da capacidade predatória de ninfas de primeiro ínstar de <i>Zelus illotus</i> sobre <i>Tetranychus ogmophallos</i>	38
3.6. Análise entomofaunística de insetos e aranhas.....	38
3.7. Espécies de inimigos naturais no sistema rotacional cana-de-açúcar - amendoim	44
3.8. Espécies de artrópodes-praga comuns no sistema rotacional cana-de-açúcar – amendoim	45
4. Conclusões	45
5. Referências.....	46
CAPÍTULO 3 – COMPARAÇÃO DE DOIS SISTEMAS DE CULTIVO DE AMENDOIM, CONSORCIADO E CONVENCIONAL, VISANDO O CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVACIONISTA DE ÁCAROS-PRAGA	54
RESUMO.....	54
ABSTRACT	55
1. Introdução.....	56
2. Material e Métodos	57
2.1. Sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional.....	57
2.2. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas	59

2.3. Capacidade de colonização de <i>Tetranychus ogmophallos</i> em plantas espontâneas.....	59
2.4. Avaliação de ácaros.....	60
2.5. Avaliação de insetos e aranhas	61
2.6. Análise entomofaunística de insetos e aranhas.....	62
2.7. Avaliação de doenças.....	62
2.8. Produtividade	63
3. Resultados e Discussão	63
3.1. Sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional.....	63
3.2. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas	63
3.3. Capacidade de colonização de <i>Tetranychus ogmophallos</i> em plantas espontâneas.....	65
3.4. Avaliação de ácaros.....	66
3.5. Avaliação de insetos e aranhas	68
3.5.1. Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio consorciado.....	70
3.5.2. Espécies de artrópodes-praga comuns no sistema de plantio consorciado	73
3.5.3. Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio convencional	74
3.5.4. Espécies de inimigos naturais nos sistemas de plantio	76
3.5.5. Características das comunidades de artrópodes.....	77
3.6. Avaliação de doenças.....	78
3.7. Produtividade	78
4. Conclusões	79
5. Referências.....	80

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ROTACIONAL AMENDOIM – CANA-DE-AÇÚCAR E AVALIAÇÃO DO CONSÓRCIO AMENDOIM – SORGO – GIRASSOL, VISANDO O CONTROLE DE ÁCAROS-PRAGAS

RESUMO – No Brasil, diversos ácaros-praga podem atacar a cultura do amendoim (*Arachis hypogaea*), sendo responsáveis por significativas perdas na produtividade. Na tentativa de avaliar as estratégias de controle biológico conservativo dessas pragas, foi realizado uma caracterização do sistema de cultivo de amendoim em sucessão com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), cana-soca e cana-planta, em uma área comercial, e uma comparação entre dois sistemas de plantios, um consorciado com sorgo (*Sorghum bicolor*) e girassol (*Helianthus annuus*) e o outro convencional, em parcelas experimentais, ambos no município de Jaboticabal-SP, Brasil. O levantamento e coleta das espécimes de artrópodes na cultura do amendoim foi realizado por meio de observações a campo e instalação de armadilhas entomológicas. Além disso, foram avaliadas as doenças fúngicas e plantas espontâneas na cultura, por sua incidência direta na produtividade. Também se avaliaram culturas como o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e a soja (*Glycine max*), comuns na região, assim como cercas vivas de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniiifolia*). Quanto à análise entomofaunística das áreas, os dados foram processados com o programa AnaFau e as análises de variância com STATISTICA, versão 6. O sistema consorciado apresentou menor ocorrência de artrópodes-pragas do amendoim. Embora os valores da diversidade de espécies em ambos os plantios foram próximos, o consorciado teve maior riqueza de espécies, incluindo inimigos naturais. Destes últimos, foi demonstrado que *Zelus illotus*, nas fases estudadas, independentemente de apresentar dominância nas áreas, não preda o ácaro *Tetranychus ogmophallos*. Com exceção do amendoim, nenhuma planta avaliada foi hospedeira de *T. ogmophallos*, sendo as altas densidades de amendoim tiguera em cana planta o principal fator de estabelecimento e dispersão dos ácaros e de outras pragas para a cultura na região. Estes resultados são úteis para a melhoria contínua dos programas de renovação de canaviais com a cultura do amendoim.

Palavras-chave: ácaros tetraniquídeos, canavial, controle biológico, plantas daninhas

CHARACTERIZATION OF THE ROTATION SYSTEM PEANUT-SUGARCANE AND EVALUATION OF THE INTERCROPPING PEANUT-SORGHUM-SUNFLOWER, AIMING TO THE CONTROL OF MITE PESTS

ABSTRACT – In Brazil, many pest mites can attack crops of peanuts (*Arachis hypogaea*), being responsible for significative losses in productivity. To evaluate the strategies of conservative biological control of these pests, a characterization of the sowing system of peanuts in rotation with sugarcane (*Saccharum officinarum*), in ratoon cycle and plant cane, in a commercial area, and a comparative between two sowing systems, one intercropped with sorghum (*Sorghum bicolor*) and sunflower (*Helianthus annuus*) and other conventional, in experimental plots, were performed in the municipality of Jaboticabal-SP, Brazil. The survey and sampling of arthropod species in the peanut crop was performed through field observations and entomologic traps in the field. Furthermore, the occurrence fungic diseases and weeds were evaluated in the crop, due to their direct impact on productivity. Crops as bean (*Phaseolus vulgaris*) and soybean (*Glycine max*), commons in the region, as the hedge plant sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniiifolia*) were also evaluated. For the faunistic analysis, the data was processed using the Software Anafau and the variance analysis using the software STATISTICA, version 6. The intercropping system presented the lower occurrence of pest arthropods in the peanut crop. Although the diversity values of diversity in both sowing system were near, the intercropping system presented higher species richness, including natural enemies. Among those, it was shown that *Zelus illotus*, in the stages studied, do not prey on *Tetranychus ogmophallos*. With the exception of peanuts, none of the other evaluated plants hosted *T. ogmophallos*, being the volunteer peanut in plant cane the responsible for the establishment and dispersal of mites and other peanut pests in the region. The results are important for the continuous improvement of rotation systems on sugarcane crops.

Keywords: tetranychidae mites, sugarcane crops, biological control, weeds

LISTA DE ABREVIATURAS

EC	Concentrado emulsionável
NTg	Não transgênico
SC	Suspensão concentrada
SE	Suspensão emulsionável
SL	Concentrado solúvel
Tg	Transgênico
WG	Granulado dispersível

LISTA DE TABELAS

	Página
Capítulo 2. Caracterização de um sistema rotacional de plantio amendoim – cana-de-açúcar em uma região canavieira de Jaboticabal, Estado de São Paulo.	
Tabela 1. Lista de espécies de plantas espontâneas avaliadas na área de cultivo de amendoim em rotação com cana-de-açúcar.....	28
Tabela 2. Resumo do número total e médio de ácaros e ovos por folha nas plantas espontâneas da área de amendoim em rotação com cana-de-açúcar aos 14 e 21 dias da infestação com <i>Tetranychus ogmophallos</i> , obtidos em quatro experimentos.....	31
Tabela 3. Número total e médio de ácaros e ovos por folha em cana-de-açúcar e sansão-do-campo aos 14 e 21 dias após a infestação com <i>Tetranychus ogmophallos</i>	33
Tabela 4. Número total e médio de ácaros e ovos por folha em feijão Pérola, soja MG/BR 46 (NTg) e soja NS6906 IPRO (Tg) aos 14 e 21 dias após a infestação com <i>Tetranychus ogmophallos</i>	34
Tabela 5. Lista de espécies de insetos e aranhas por grupo taxonômico, coletadas nos plantios de amendoim e cana-de-açúcar, área da fazenda Água Branca, Jaboticabal.....	37
Tabela 6. Análise entomofaunística de insetos e aranhas na cultura de cana-de-açúcar (cana-soca), fazenda Água Branca, Jaboticabal.....	39
Tabela 7. Análise entomofaunística de insetos e aranhas na cultura de amendoim comercial, fazenda Água Branca, Jaboticabal.....	41
Tabela 8. Análise entomofaunística de insetos e aranhas na cultura de cana-de-açúcar (cana-planta), fazenda Água Branca, Jaboticabal.....	43
Capítulo 3. Comparação de dois sistemas de cultivo de amendoim, consorciado e convencional, visando o controle biológico conservacionista de ácaros-prga.	
Tabela 1. Lista de espécies de plantas espontâneas avaliadas na área experimental de amendoim consorciado e convencional.....	64

Tabela 2.	Resumo do número total e médio de ácaros e ovos por folha nas plantas espontâneas da área experimental de amendoim consorciado e convencional, aos 14 e 21 dias da infestação com <i>Tetranychus ogmophallos</i> , obtidos em três experimentos.....	66
Tabela 3.	Lista de espécies de insetos e aranhas coletadas por grupo taxonômico, nos sistemas de plantio amendoim-sorgo-girassol e amendoim convencional na área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.	69
Tabela 4.	Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio consorciado amendoim-sorgo-girassol, área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.	71
Tabela 5.	Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio convencional de amendoim, área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.	75
Tabela 6.	Índices de diversidade de espécies de artrópodes obtidos nos sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional, na área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Página
Capítulo 2. Caracterização de um sistema rotacional de plantio amendoim – cana-de-açúcar em uma região canavieira de Jaboticabal, Estado de São Paulo.	
Figura 1. Plantas espontâneas 14 dias após serem encostadas em plantas de amendoim infestadas com <i>Tetranychus ogmophallos</i>	23
Figura 2. Detalhes das armadilhas adesivas de cor amarela (esquerda) e de melaço (direita) em cana-de-açúcar utilizadas para captura de artrópodes.....	24
Figura 3. Descrição do procedimento para a determinação da capacidade predatória de ninfas de primeiro ínstar de <i>Zelus illotus</i> sobre <i>Tetranychus ogmophallos</i>	26
Figura 4. Porcentagem de cobertura de amendoim tigueria e população de <i>Tetranychus ogmophallos</i> , avaliados em cana-planta durante abril-outubro de 2017 na fazenda Água Branca, Jaboticabal.....	29
Figura 5. Observação de balonismo de <i>Tetranychus ogmophallos</i> no experimento com cana-de-açúcar.	33
Capítulo 3. Comparação de dois sistemas de cultivo de amendoim, consorciado e convencional, visando o controle biológico conservacionista de ácaros-prga.	
Figura 1. Experimento com sistemas de plantios de amendoim: consorciado com sorgo e girassol (A); convencional (B); UNESP/FCAV, Jaboticabal.....	58
Figura 2. Armadilha de melaço sustentando uma armadilha adesiva de cor amarela utilizada para a captura de insetos, principalmente lepidópteros.....	61
Figura 3. População de <i>Mononychellus planki</i> e precipitação pluviométrica no período de dezembro/2016 a março/2017, Estação Agroclimatológica, Departamento de Ciências Exatas, UNESP/FCAV, Jaboticabal.....	67

CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é a segunda leguminosa em importância no cenário internacional, sendo cultivado principalmente como fonte de óleo comestível, confeitos, doces, pastas ou para consumo “in natura” (MARTINS, 2013). Além disso, é a terceira cultura anual mais importante, em termos de área de plantio, do estado de São Paulo. A maioria destas áreas estão localizadas nas regiões de cultivo de cana-de-açúcar, onde o amendoizeiro é plantado como uma cultura de rotação (GODOY et al., 2017).

Apesar da expansão da cultura no Brasil, o amendoizeiro é afetado por diversas pragas que comprometem a produtividade e a qualidade dos grãos. Das espécies de ácaros que habitam nas plantas, os ácaros tetraniquídeos (Acari: Tetranychidae) são os mais importantes (ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016).

Na agricultura convencional, as tecnologias simplificam os agroecossistemas, eliminando, por exemplo, a vegetação espontânea e os inimigos naturais de pragas, nos quais tornam as pragas mais comuns e mais nocivas à agricultura (GLIESSMAN, 2005). Nos sistemas diversificados normalmente são associadas plantas de diferentes espécies, podendo ser duas ou mais culturas (policultivos, cultivos intercalados, simultâneos ou consorciados) (ALTIERI, 1991; AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2005). Diversos estudos demonstraram que é possível equilibrar as comunidades de artrópodes, desenhando-se paisagens vegetais que mantenham as populações de inimigos naturais ou que impeçam herbívoros-pragas de atingirem níveis populacionais elevados (ALTIERI; LETOURNEAU, 1982; ALTIERI; LETOURNEAU; RISCH, 1984; ANDOW, 1991; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Portanto, para uso destas estratégias de manejo de pragas deve-se levar em consideração a incorporação de espécies vegetais com múltiplas funções nos sistemas implantados, destacando-se a manutenção de recursos vitais para os

inimigos naturais, e que ao mesmo tempo dificultem o estabelecimento de artrópodes-praga (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003). Dessa forma, minimizar a competição e maximizar a complementação interespecífica no sistema deverá ser a estratégia fundamental (FERNANDES et al., 2005).

Existem poucos estudos envolvendo a diversidade de espécies e a conservação dos inimigos naturais visando ao controle biológico de pragas agrícolas, sob a estratégia da consorciação de culturas. Para incentivar os produtores a adotar práticas de controle biológico conservativo, é necessário sugerir estratégias que sejam efetivas e economicamente viáveis. Portanto, neste trabalho foi realizada uma caracterização do sistema rotacional amendoim - cana-de-açúcar, em uma área comercial, e uma comparação de dois sistemas de plantios de amendoim, convencional e consorciado com sorgo e girassol, por serem culturas que fornecem variedades de serviços ecológicos, na tentativa de estudar o efeito desses métodos na redução de populações de artrópodes-praga.

2. Revisão de Literatura

2.1. A cultura do amendoim

O amendoim é uma eudicotiledônea, herbácea, anual, pertencente à família Leguminosae, e ao gênero *Arachis*. Dentre as inúmeras espécies conhecidas a mais importante é *Arachis hypogaea* L., que é subdividida em três grupos botânicos de acordo com a morfologia da planta. No Brasil dois tipos botânicos, o Valência e o Virgínia, são mais comercialmente cultivados. O grupo Spanish tem pouca expressão econômica no país (SANTOS et al., 1997).

O amendoim tem importância significativa devido à grande amplitude de utilização. O grão pode ser consumido “in natura”, torrado ou após ser utilizado na indústria, para a fabricação de pasta, manteiga, óleo, doces e confeitos (SANTOS et al., 1997). Seus sub-produtos também têm relevante importância como o óleo para a fabricação de tintas e para a indústria farmacêutica (GODOY; MINOTTI, RESENDE, 2005), e o farelo rico em proteína, pode ser destinado a alimentação animal (ROMANINI, 2007).

Esta oleaginosa é a quarta mais cultivada no mundo, estando atrás apenas da soja (*Glycine max* L.), do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e da colza (*Brassica napus* L.) (SANTOS; GODOY; FÁVERO, 2005; MARTINS, 2013). Segundo fonte oficial da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) os principais produtores são China (38%), Índia (18%), Nigéria (6%) e Estados Unidos (7%). Na América do Sul, Brasil se posiciona atrás da Argentina, com 0,6% e 2% da produção mundial, respectivamente (FAOSTAT, 2017).

No Brasil, o estado de São Paulo é o principal produtor, com 422.300 toneladas em uma área de aproximadamente 115.200 hectares, correspondendo a 90,6% da produção nacional na safra de 2016/2017 (CONAB, 2018).

2.2. Aspectos econômicos do processo produtivo do amendoim

O processo produtivo do amendoim, desde início da década de 2000, passou por uma série de modificações, desde a adoção de novas cultivares, destacando-se as de hábito rasteiro (grupo Virgínia) até a mecanização de todas as etapas do processo de produção, inclusive de colheita (MARTINS; PEREZ, 2006).

Nos últimos anos, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) desenvolveu cinco novas cultivares de amendoim que se destacam pelo alto teor de ácido oleico (70-80%), a IAC OL5, IAC OL4, IAC OL3, IAC 503 e IAC 505. O ácido oleico beneficia a cadeia de produção e o consumidor final. Esta característica é muito apreciada pela indústria, pois permite manter o produto armazenado por um período de seis a 12 meses, tempo mais longo comparado a outros amendoins, sem perder o sabor. Outra vantagem nutricional para o consumidor consiste em que o ácido oleico contribui para reduzir a taxa de triglicérides e aumentar o colesterol bom (GODOY et al., 2017).

Outro fator que influenciou neste aumento foi sua utilização como uns dos principais cultivos nos programas de rotação com a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) em diferentes regiões produtoras, por ser de ciclo curto (120-140 dias após a semeadura), o que proporciona o estabelecimento das áreas de cultivo (GODOY, 2007). Além disso, a ampliação do mercado consumidor de amendoim, em função das possibilidades de produção de biodiesel, resulta em

novas perspectivas de exploração favoráveis (PINTO et al., 2008). Estas demandas têm estimulado diversas linhas de pesquisas que visam ao incremento de parâmetros quantitativos e qualitativos do grão (JONNALA; DUNFORD; DASHIELL, 2005; OLIVEIRA et al., 2006)

2.3. Principais ácaros-pragas da cultura do amendoim

Com relação aos ácaros, diversas espécies habitam as plantas de amendoim, porém somente algumas apresentam problemas sérios à produção e à qualidade dos grãos produzidos. As principais espécies relatadas como pragas no Brasil são o ácaro-vermelho-do-amendoim (*Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann), o ácaro-rajado [*Tetranychus urticae* (Koch)] e o ácaro-verde-da-soja [(*Mononychellus planki* (McGregor)] (Acari: Tetranychidae) (MORAES; FLECHTMANN, 2008; ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016).

O ácaro *T. ogmophallos* possui importância para a cultura do amendoim, principalmente nos períodos de seca prolongada. Altas infestações do ácaro-vermelho podem causar reduções de até 100% da produção se as condições forem favoráveis e caso não haja intervenção pelos produtores. No campo, sua infestação inicia-se em pequenas reboleiras, dificultando o diagnóstico precoce da praga na área, sendo percebida, na maioria das vezes, quando já está bastante alta. Infesta principalmente as folhas, porém é comum observá-los nas hastes, principalmente quando a população está elevada. Além disso, um dos sinais mais característicos deste ácaro é a elevada quantidade de teia produzida (ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016).

Tetranychus urticae é capaz de infestar mais de 1.100 espécies de plantas, incluso o amendoim. Em diversas regiões do mundo é a espécie de ácaro mais prejudicial à agricultura. Na cultura do amendoim é observado em altas populações principalmente nos períodos de temperatura elevada e baixa umidade relativa. Tece quantidade moderada de teias comparado ao ácaro-vermelho. Estes ácaros podem infestar toda a parte aérea, todavia em amendoim, observa-se maior prevalência pelas folhas desenvolvidas, localizadas mais internamente (ALMEIDA, 2013).

Mononychellus planki infesta outras plantas cultivadas além de amendoim e soja, tais como algodoeiro e feijoeiro. Diferentemente do ácaro-vermelho, não tece teias, e sua população geralmente é bem distribuída nas áreas de amendoim. Sua mobilidade é mais baixa, comparada a outros tetraniquídeos e prefere alimentar-se na superfície abaxial das folhas, principalmente junto às nervuras. Este ácaro infesta toda a parte aérea da planta, todavia é verificada maior quantidade de ácaros no terço superior (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

2.4. Estratégia de controle biológico por conservação

O controle biológico aplicado de qualquer organismo, incluindo os ácaros, geralmente é feito através das estratégias conhecidas como controle biológico clássico, incremento e conservação dos inimigos naturais. A conservação refere-se à adoção de medidas que propiciem um melhor desempenho de inimigos naturais comprovadamente eficientes de uma praga, por meio de alterações do ambiente ou adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis (MORAES; FLECHTMANN, 2008; VÁZQUEZ et al., 2008). Como exemplo de práticas bem-sucedidas, podem ser mencionadas o consórcio entre culturas, tais como o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) e o girassol (*Helianthus annuus* L.), o manejo de plantas espontâneas, o uso de cercas vivas e/ou quebra ventos perimetrais com plantas de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) (VÁZQUEZ et al., 2008) e o método conhecido por “MEIOSI” (TAMBELLINI, 2017), o qual consiste no intercalamento de lavouras de interesse econômico e agrônômico com a cana-de-açúcar (item 2.4.5).

2.5. Artrópodes no controle biológico de ácaros

No Brasil, há relatos esporádicos da predação de ácaros por insetos. Entretanto, usualmente os insetos predadores são encontrados em associação com os ácaros somente quando o nível populacional destes é suficientemente alto para causar danos à planta infestada. Esse fato está ligado ao tamanho relativamente grande daqueles predadores em relação aos ácaros, indicando uma necessidade

alimentar relativamente grande em termos quantitativos (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Porém, de maneira geral, considera-se que os predadores que exercem maior pressão predatória sobre os ácaros fitófagos sejam outros ácaros. Por serem de tamanho menor que insetos predadores, os ácaros predadores requerem menor quantidade de alimento. Segundo Moraes e Flechtmann (2008), isso parece estar corroborado pelo fato de serem esses os predadores mais frequentemente encontrados em associação com ácaros fitófagos quando em níveis relativamente baixos. De longe, os ácaros predadores mais frequentemente encontrados em plantas no campo pertencem à ordem Mesostigmata, especialmente os da família Phytoseiidae. Entre as principais espécies de fitoseideos utilizadas em programas para o controle biológico dos ácaros-praga no Brasil estão *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot e *Neoseiulus californicus* (McGregor) (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

No entanto, alguns experimentos têm demonstrado que determinados insetos predadores podem ter eficiência no controle do ácaro *T. urticae*, como no caso de *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) segundo Hassanpour et al. (2009), e *Pselliopus latispina* Hussey (Hemiptera: Reduviidae) por Ordaz et al. (2014).

2.6. Consorciação de culturas

O consórcio é um sistema de plantios múltiplos que consiste na semeadura de duas ou mais culturas na mesma área, resultando em complementação. Embora esta estratégia não seja suficientemente explorada pelos produtores, é acessível e compatível com a tecnologia da maioria das culturas, aumentando a produtividade e diversificando a produção. No entanto, o estabelecimento de policultivos sem o devido critério técnico pode favorecer o desenvolvimento de organismos-pragas.

O consórcio, os plantios de culturas em faixas, os mosaicos de culturas e outros arranjos que favorecem a diversidade de plantas, contribuem para diminuir a influência das pragas, principalmente por diminuição da concentração de hospedeiros preferidos, por desorientação devido à cor, aleloquímicos e por efeito

mecânico em forma de barreiras. Outra vantagem importante é que propiciam o desenvolvimento de inimigos naturais, ao fornecer presas alternativas, sítios de refúgio, fontes de alimentação, microclima favorável, entre outras (VÁZQUEZ; FERNÁNDEZ, 2007; VÁZQUEZ, 2011).

A seleção das espécies de plantas a serem utilizadas depende das características do sistema de produção, época de semeadura, duração do ciclo vegetativo da cultura, hábitos de crescimento, emissão de semioquímicos (alelopatia), interferência de tecnologia, mecanização, comercialização, região ou país, entre outras (VÁZQUEZ, 2008).

Alguns países apresentam resultados positivos a partir da implantação de culturas consorciadas. Por exemplo, em Cuba tem-se obtido resultados satisfatórios na redução populacional de importantes pragas por meio do consórcio entre culturas como milho (*Zea mays* L.), sorgo, girassol, gergelim (*Sesamum indicum* L.), entre outras (VÁZQUEZ et al., 2008). No México é comum plantações de consórcios compostos por milho, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e abóbora (*Cucurbita* spp.) (MOLINA et al., 2016; ROLAND et al., 2017). Na América do Norte, a alfafa (*Medicago sativa* L.) cultivada com soja apresenta um aumento de inimigos naturais para o controle de afídeos na cultura da soja (SCHMIDT et al., 2007).

No Nordeste brasileiro o cultivo consorciado da mamoneira (*Ricinus communis* L.) é amplamente praticado pelos pequenos e médios produtores, principalmente no estado da Bahia (BELTRÃO; SILVA; MELO, 2002), utilizando cultivares de porte e ciclo médio, consorciada na maioria das vezes, com milho e feijão, além do amendoim ereto.

2.7. Manejo de plantas espontâneas

A flora adventícia, também denominada como plantas daninhas, infestantes ou espontâneas, se estabelecem nas áreas de produção agrícola e influenciam na dinâmica das culturas e nas comunidades bióticas associadas. Embora compitam com os cultivos por nutrientes, água e luz, e sirvam de hospedeiras de pragas, também podem oferecer muitos recursos aos inimigos naturais, tais como, presas e hospedeiros alternativos, pólen ou néctar, assim como os micro-habitat que não

estão disponíveis nas monoculturas. Tem-se exibido que algumas destas espécies podem ser toleradas, por isso, é importante que o produtor conheça essas espécies e suas principais características (VÁZQUEZ et al., 2008).

2.8. O sorgo e o girassol na consorciação de culturas

Entre as opções de consórcio no Brasil, destacam-se a associação entre leguminosas e gramíneas (RODRIGUES et al., 2014). O sorgo, por exemplo, é utilizado principalmente para alimentação animal, como alternativa ao milho para fabricação de rações, possibilitando reduções no custo de produção (MAY et al., 2011). Adicionalmente, representa uma cultura importante no sistema de rotação de culturas e produção de biomassa no sistema de plantio direto, dado o seu denso e dinâmico sistema radicular capaz de descompactar o solo e movimentar nutrientes nas diferentes camadas (LANDAU; GUIMARÃES, 2010), ser tolerante ao estresse hídrico e permitir maior amplitude das épocas de plantio comparado a outros grãos (WAQUIL; VIANA; CRUZ, 2003).

Por outro lado, o girassol é uma oleaginosa de grande importância econômica, utilizada na alimentação humana ou animal, como planta ornamental e matéria prima para a produção de biodiesel. Seu cultivo proporciona ainda melhorias na estrutura e fertilidade dos solos, uma vez que possui sistema radicular profundo (LIRA et al., 2011).

2.9. A nova versão do método MEIOSI

No Brasil, entre as principais práticas utilizadas para o aproveitamento dos benefícios da policultura se encontra a nova versão do método MEIOSI (Método Interrotacional Ocorrendo Simultaneamente) (TAMBELLINI, 2017). MEIOSI utiliza o método convencional, desenvolvido pela estação experimental do Planalsucar, Uberlândia, estado de Minas Gerais, na década de 1980 (BARCELOS, 1984), tendo como objetivo intercalar lavouras de interesse econômico e agrônômico (amendoim, feijão e soja, principalmente) com o canavial, para reduzir custos de implantação, melhorar o sistema de logística e o local de cultivo (condições químicas, físicas,

biota e microbiota do solo), com a inclusão da utilização de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar (MPBs) (LANDELL et al., 2012) e algumas alterações de plantio e manejo (TAMBELLINI, 2017).

2.10. Cerca viva de sansão-do-campo

A utilização de cercas vivas tem sido uma prática muito importante, não somente para delimitar as propriedades e evitar o trânsito de pessoas e animais, também porque podem produzir madeira, alimento para o homem e os animais, ou oferecer determinadas vantagens agroecológicas, como maior diversificação da produção, microclima favorável, sítios de refúgio e corredores ecológicos para os inimigos naturais e outras espécies benéficas, presas e hospedeiros alternativos aos predadores, parasitoides e micro-organismos que habitam no sistema, e barreiras físicas ou dissuasivas para as espécies nocivas (VÁZQUEZ et al., 2008; VÁZQUEZ, 2011).

Uma das espécies mais utilizadas na região Sudeste do País como cerca viva ou quebra vento é o sansão-do-campo ou sabiá (*M. caesalpiniiifolia*) (RIBASKI et al., 2003). A folhagem produzida por *M. caesalpiniiifolia* possui alto teor proteico (MENDES, 2010) e a madeira é de grande durabilidade, resistente à umidade, sendo utilizada para estacas, lenha e carvão, sendo uma forrageira que contribui significativamente na alimentação de bovinos, caprinos e ovinos (LIMA et al., 2008), especialmente na época de seca (CARVALHO, 2007).

Entretanto, o sansão-do-campo foi relatado por alguns autores como hospedeira de ácaros do gênero *Brevipalpus* spp. (Acari: Tenuipalpidae), vetores da doença viral leprose-dos-citros, e não é recomendada como cerca viva em pomares de citros (*Citrus* sp.) (ULIAN; OLIVEIRA, 2001; MAIA; OLIVEIRA, 2004), razão que justifica estender esses estudos até outras espécies de ácaros como *T. ogmophallos*.

3. Referências

AGUIAR-MENEZES, E.; MENEZES, E. Bases ecológicas das interações entre insetos e plantas no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. pp. 333.

ALTIERI, M. A. How best can we use biodiversity in agroecosystems. **Outlook on Agriculture**, Elmsford, v. 20, n. 1, p. 15–23, 1991.

ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. **Cop Protection**, Lincoln, v. 1, n. 4, p. 405–430, 1982. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0261-2194\(82\)90023-0](https://doi.org/10.1016/0261-2194(82)90023-0)>.

ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K.; RISCH, S. J. Vegetation diversity and insect pest outbreaks. **Critical Reviews in Plant Sciences**, London, v. 2, n. 2, p. 131–169, 1984. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/07352688409382193>>.

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

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

ANDOW, D. A. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, Palo alto, v. 36, p. 561–586, 1991. Disponível em: <<https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.010191.003021>>.

ANDRADE, D. J. de; MELVILLE, C. C.; MICHELOTTO, M. D. **Manual prático sobre ácaros do amendoim no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 2016.

BARCELOS, J. E. T. de. MEIOSI – Cana e alimentos (Método inter-rotacional ocorrendo simultaneamente). **Saccharum**, São Paulo, v. 7, n. 31, p. 10–18, 1984.

BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, L. C.; MELO, E. B. Mamona consorciada com feijão visando produção de biodiesel, emprego e renda. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 34–37, 2002.

CARVALHO, P. E. R. **Sabiá *Mimosa caesalpinifolia***. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 10 p. (EMBRAPA - Embrapa Florestas. Circular Técnica, 135).

CONAB. Séries históricas de área plantada, produtividade e produção, relativas às safras 1976/77 a 2015/16 de grãos, 2001 a 2016 de café, 2005/06 a 2016/17 de cana-de-açúcar. **Banco de dados**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. **Food and agriculture data**. Rome: FAOSTAT, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 29 maio 2017.

FERNANDES, M. C. de; RIBEIRO, R. L.; AGUIAR-MENEZES, E., 2005. Manejo Ecológico de Fitoparasitas. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2005. pp. 274–322.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Universidad Federal de Río Grande del Sur, 2005. p. 437–474.

GODOY, I. J. de; SANTOS, J. F. dos; MICHELOTTO, M.; MORAES, A. R. A. de.; BOLONHEZI, D.; FREITAS, R. de; CARVALHO, C. R. de; FINOTO, E. L.; MARTINS, A. L. M. IAC OL 5 - New high oleic runner peanut cultivar. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 17, n. 3, p. 295–298, 2017.

GODOY, I. J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P. L. **Produção de amendoim de qualidade**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2005. 168 p.

GODOY, I. N. **Importância dos fertilizantes na cultura do amendoim**. São Paulo, 2007.

HASSANPOUR, M.; NOURI-GANBALANI, G.; MOHAGHEGH, J.; ENKEGAARD, A. Functional response of different larval instars of the green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 7, n. 2, p. 424–428, 2009.

JONNALA, R.; DUNFORD, N.; DASHIELL, K. New high-oleic peanut cultivars grown in the Southwestern United States. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Berlin, v. 85, n. 2, p. 125–128, 2005.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. Zoneamento da cultura do sorgo. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

LANDELL, M. G. A. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2012. (IAC - Centro de cana. Documentos, 109).

LIMA, I. C. A. R. de.; LIRA, M. de. A.; MELLO, A. C. L. de.; SANTOS, M. V. F. dos.; FREITAS, E. V. de.; FERREIRA, R. L. C. Avaliação de sabiazeiro (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) quanto a acúleos e preferência por bovinos. **Revista brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 3, p. 289–294, 2008.

LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. de; CHAGAS, M. C. das; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; LIMA, J. M. Avaliação das potencialidades de cultura do girassol, como alternativa de cultivo no semiárido nordestino. Natal: EMPARN, 2011. 28 p. (EMBRAPA - EMPARN. Documentos, 40).

MAIA, O. M. A.; OLIVEIRA, C. A. L. Capacidade de colonização de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cercas-vivas, quebra-ventos e plantas invasoras. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 625–629, 2004.

MARTINS, R. Amendoim: o mercado brasileiro no período de 2000 a 2011. In: SANTOS, R. C. dos. (Ed.). **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Algodão, 2013. p. 20–43.

MARTINS, R.; PEREZ, L. H. Sazonalidade e inovações tecnológicas na cultura do amendoim no Estado de São Paulo, 1994–2007. **Revista Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 9, p. 35–43, 2006.

MAY, A.; ALBUQUERQUE, M. R. DE; RODRIGUES, J. A. S.; LANDAU, E. C.; PARRELA, R. A. C.; MASSAFERA, R. **Cultivares de sorgo para o mercado brasileiro na safra 2011/2012**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 11 p. (EMBRAPA - Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 117).

MENDES, M. M. C. **Crescimento de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) em resposta à inoculação com rizóbio e fungos micorrízicos arbusculares.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

MOLINA, M. F.; CHÁVEZ, J. L.; GIL, A.; LÓPEZ, P. A.; HERNÁNDEZ, E.; ORTIZ, E. Eficiencias productivas de asociaciones de maíz, frijol y calabaza (*Curcubita pepo* L.), intercaladas con árboles frutales. **Phyton**, Gaspar Campos, v. 85, n. 1, p. 36–50, 2016.

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

OLIVEIRA, E. J.; GODOY, I. J. de; MORAES, A. R. A. de; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; BORTOLETTO, N.; KASAI, F. S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de amendoim de porte rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 8, p. 1.253–1.260, 2006.

ORDAZ, S.; CHACÓN, J. C.; HERNÁNDEZ, A.; CEPEDA, M.; GALLEGOS, G.; LANDEROS, J. Depredación de *Pselliopus latispina* (Hemiptera: Reduviidae) sobre *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Xalapa Enríquez: **Acta Zoológica Mexicana**, Xalapa, v. 30, n. 3, p. 500–507, 2014.

PINTO, C. de M.; TÁVORA, F. J. F. A.; BEZERRA, M. A.; CORREÂ, M. C. de M. Crescimento, distribuição do sistema radicular em amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza. v. 39, n. 3, p. 429–439, 2008.

RIBASKI, J.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) árvore de múltiplo uso no Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2003. p. 4. (EMBRAPA - Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 104).

RODRIGUES, C. F.; BEZERRA, A. R.; PITOMBEIRA, J. B.; CARVALHO, C. M. DE; SILVA, L. L.; FEITOSA, S. O. Sistema de consórcio do girassol, feijão-de-corda e amendoim em series de substituição. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 8, n. 3, p. 256–269, 2014. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjw5OO-8YTWAhUJ6CYKHdb4BpsQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.inovagri.com.br%2Frevista%2Findex.php%2Frbai%2Farticle%2FviewFile%2F207%2Fpdf_179&usg=AFQjCNFKcT4JyqdGSfRrh_am3w3nsm8qcA>. Acesso em: 01 set. 2017.

ROLAND, E.; POZAS, J. G.; SORIA, F.; CRUZ, J. Manejo orgánico de la milpa: rendimiento de maíz, frijol y calabaza en monocultivo y policultivo. **Terra Latinoamericana**, Chapingo, v. 35, n. 2, p. 149–160, 2017.

ROMANINI, A. J. **Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886**. 47 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.

SANTOS, R. C. dos; GODOY, I. J.; FÁVERO, A. P. de. Manejo cultural do amendoim. In: SANTOS, R. C. dos. (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 125–244.

SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F. M.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 607–612, 1997.

SCHMIDT, N. P.; O'NEAL, M. E.; SINGER, J. W. Alfalfa living mulch advances biological control of soybean aphid. **Environmental entomology**, Oxford, v. 36, n. 2, 416–424, 2007.

TAMBELLINI, O. Análise da viabilidade técnica e económica de uma nova versão do método MEIOSI em relação a diferentes métodos de implantação de canaviais. **Trabalho de conclusão de curso** (Engenharia Agrônômica) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

ULIAN, L. F.; OLIVEIRA C. A. L. Proteção integrada: O ácaro da leprose em diferentes cercas-vivas e quebraventos. **Fundecitrus**, Araraquara, v. 105, p. 12, 2001.

VÁZQUEZ, L. L. **Manejo integrado de plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores**. La Habana: CIDISAV, 2008.

VÁZQUEZ, L. L. **Supresión de poblaciones de plagas en la finca mediante prácticas agroecológicas. Preguntas y respuestas para facilitar el manejo sostenible de tierras**. La Habana: CIDISAV, 2011.

VÁZQUEZ, L. L.; FERNÁNDEZ, E. **Bases para el manejo agroecológico de plagas en sistemas agrários urbanos.** La Habana: ACTAF: INISAV: HIVOS, 2007. p. 121.

VÁZQUEZ, L. L.; MATIENZO, Y.; VEITÍA, M.; ALFONSO, J. **Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba.** La Habana: CIDISAV, 2008. p. 89–152.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I. **Manejo de pragas na cultura do sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 25 p. (EMBRAPA - Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 27).

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA ROTACIONAL DE PLANTIO AMENDOIM – CANA-DE-AÇÚCAR EM UMA REGIÃO CANAVIEIRA DE JABOTICABAL, ESTADO DE SÃO PAULO

RESUMO – A produção de amendoim no Brasil aumentou na última década. Apesar da expansão da cultura, o amendoimzeiro é atacado por diferentes pragas, incluindo os ácaros tetraniquídeos. O amendoim é a principal cultura utilizada nos sistemas rotacionais com a cana-de-açúcar. Com o objetivo de caracterizar esses sistemas, foi realizada uma avaliação dos artrópodes na cultura em sucessão com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), cana-soca e cana-planta, em uma área canavieira de município de Jaboticabal-SP, Brasil. O levantamento e coleta das espécies de artrópodes na cultura do amendoim foi realizado por meio de observações a campo e instalação de armadilhas entomológicas. Também se avaliaram culturas como o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e a soja (*Glycine max*), comuns na região, assim como cercas vivas de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniiifolia*). Quanto à análise entomofaunística das áreas, os dados foram processados com o programa AnaFau e as análises de variância com STATISTICA, versão 6. A cana-planta teve maior número de espécies de artrópodes, incluindo inimigos naturais. Destes últimos, foi demonstrado que *Zelus illotus*, na fase de ninfa de primeiro ínstar, independentemente de apresentar predomínio nas áreas, não preda o ácaro *Tetranychus ogmophallos*. Com exceção do amendoim, nenhuma planta avaliada foi hospedeira de *T. ogmophallos*, sendo as altas densidades de amendoim tiguera em cana-planta o principal fator de estabelecimento e dispersão dos ácaros e de outras pragas para a cultura na região.

Palavras-chave: ácaro vermelho, *Arachis hypogaea*, controle biológico, plantas daninhas

CHAPTER 2 – CHARACTERIZATION OF A ROTATION SYSTEM OF PEANUT – SUGARCANE IN A AREA OF SUGARCANE PRODUCTION IN JABOTICABAL, SÃO PAULO STATE

ABSTRACT – The peanut production in Brazil increased in the last decade. Despite this expansion, the peanut crop is attacked by many pests, including tetranychidae mites. The peanut is the main crop used in the rotation systems with sugarcane. Aiming to characterize these systems, an evaluation of arthropods in a peanut crop in rotation with sugarcane, in ratoon cycle and cane plant, in a sugarcane crop of the municipality of Jaboticabal-SP, Brazil, were performed. The survey and sampling of arthropod species in the peanut crop was performed through field observations and entomologic traps in the field. Crops as bean (*Phaseolus vulgaris*) and soybean (*Glycine max*), commons in the region, as the hedge plant sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniiifolia*) were also evaluated. For the faunistic analysis, the data was processed using the Software Anafau and the variance analysis using the software STATISTICA, version 6. The plant cane presented the higher diversity of arthropods, including natural enemies. Among those, it was shown that *Zelus illotus*, in the first instar, independently of predominating in the area, do not prey on *Tetranychus ogmophallos*. With the exception of peanuts, none of the other evaluated plants hosted *T. ogmophallos*, being the volunteer peanut in plant cane the responsible for the establishment and dispersal of mites and other peanut pests in the region.

Keywords: red mit, *Arachis hypogaea*, biological control, weeds

1. Introdução

A cana-de-açúcar possui um ciclo médio de seis anos (cinco cortes). Após o final deste ciclo, caso não seja feito o cultivo de outra cultura, o solo fica desocupado durante o período de chuvas e se torna sujeito ao crescimento de plantas daninhas na área e a erosão (CACERES; ALCARDE, 1995). As culturas mais comuns na rotação de cana-de-açúcar são a soja, a crotalária e o amendoim. Com essa operação existem diversos benefícios nas áreas de renovação, como a reciclagem de nutrientes, a prevenção ou diminuição da lixiviação da área e a fixação biológica de nitrogênio na área (MIYASAKA, 1984; MIYASAKA; OKAMOTO, 1993).

Dentre os benefícios do uso do amendoim nas áreas de reforma de canavial, destaca-se a redução do custo de implantação do canavial (ORTOLAN, 1979), aumento da produtividade de colmos (ALLEONI; BEAUCLAIR, 1995), boa fixação biológica de nitrogênio (BORGES; XAVIER; RUMJANEK, 2007), diminuição na população de nematóides que ocorrem na cana-de-açúcar (AMBROSANO et al, 2011), cobertura do solo (VOLK; COGO; STRECK, 2004), ciclagem de nutrientes (FEITOSA et al., 1993) e redução da incidência de plantas daninhas durante o ciclo da cana-de-açúcar (LORENZI, 1988).

Apesar da expansão da cultura do amendoim nas regiões canaveiras, o amendoimzeiro é afetado por diversas pragas que comprometem a produtividade e a qualidade dos grãos. Das espécies de ácaros que habitam nas plantas, os ácaros tetraniquídeos (Acari: Tetranychidae) são os mais importantes (ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016).

Portanto, neste trabalho foi realizada uma caracterização do sistema rotacional amendoim - cana-de-açúcar, em uma área comercial, na tentativa de estudar o efeito desse método na redução de populações de artrópodes-praga da cultura do amendoim.

2. Material e Métodos

2.1. Sistema de plantio de amendoim em sucessão com cana-de-açúcar

Com a colaboração da Cooperativa Agroindustrial de Plantadores de Cana-de-açúcar (COPLANA) foi selecionada uma área de canaviais de aproximadamente 1.500 ha. Nessa área foi selecionada uma plantação de cana-de-açúcar cv. RB 84-5257 de último corte (cana-soca), de 6,3 ha, planejada para a reforma do canavial com a cultura de amendoim cv. OL3, pertencente à fazenda “Água Branca” na latitude de 21°11'57" Sul e longitude de 48°13'0" Oeste, próximo a Jaboticabal, estado de São Paulo, com registro histórico anual de temperatura média de 23,3°C, umidade relativa de 70,8% e precipitação média de 118 mm.

O estudo foi dividido em três etapas, sendo realizado o primeiro experimento em cana de último corte (cana-soca), o segundo em amendoim, e o terceiro em cana-de-açúcar de primeiro corte (cana-planta), durante os meses de julho a agosto de 2016, outubro de 2016 a fevereiro de 2017, e março de 2017 a janeiro de 2018, respectivamente.

A plantação de cana-soca data do ano 2010 e recebeu os últimos tratamentos com herbicidas para plantas infestantes compostas por gramíneas anais, na primeira quinzena de outubro de 2015, com Plateau 70 WG (i.a. imazapique 700 g.kg⁻¹), doses 150 g.ha⁻¹, e na segunda quinzena de dezembro de 2015 com 2,4-D SL (i.a. sal de dimetilamina do ácido diclorofenoxiacético 806 g.kg⁻¹), doses 1,0 L.ha⁻¹. A cana-de-açúcar foi cortada na primeira semana de setembro de 2016 para sua reforma com amendoim de ciclo curto.

A semeadura de amendoim foi realizada em 19/10/2016, na safra das águas, e dois dias depois, em pré-emergência, aplicaram-se os herbicidas Roundup Original SL (i.a. ácido de N-fosfonometil glicina 360 g.L⁻¹ + sal de isopropilamina 480 g.L⁻¹), doses 4,0 L.ha⁻¹, Dual Gold EC (i.a. S-metolachloro 960 g.L⁻¹), doses 1,25 L.ha⁻¹ e Coact 84 WG (i.a. diclosulam 840 g.kg⁻¹), doses 0,20 kg.ha⁻¹. Os inseticidas preventivos aplicados para tripés e lepidópteros foram Actara 25 WG (i.a. tiametoxam 250 g.L⁻¹), doses 100 g.ha⁻¹, e Brilhante 21,5 SL (i.a. metomil 215 g.L⁻¹), doses 0,5 L.ha⁻¹, a partir dos 17 dias da semeadura da cultura, com frequência

quinzenal, uma aplicação de Premio 20 SC (i.a. clorantraniliprol 200 g.L⁻¹), doses 40 mL.ha⁻¹, Belt 48 SC (i.a. flubendiamida 480 g.L⁻¹), doses 40 mL.ha⁻¹, misturado com Evidence 70 WG (i.a. imidacloprido 700 g.kg⁻¹), doses 150 g.ha⁻¹, e Larvin 37,5 SC (i.a. tiodicarbe 375 g.L⁻¹) doses 0,4 kg.ha⁻¹, com 30, 62 e 97 dias, respectivamente, mais duas aplicações de Pirate 24 SC (i.a. clorfenapir 240 g.L⁻¹), doses 1,0 L.ha⁻¹ aos 54 e 74 dias. Preventivamente, para doenças fúngicas do amendoim, foi aplicado aos 30 dias o fungicida Echo 85 WG (i.a. clorotalonil 850 g.kg⁻¹), doses 1,5 kg.ha⁻¹, e posteriormente foram realizadas cinco aplicações de Bravonil 50 SC (i.a. clorotalonil 500 g.L⁻¹), doses 2,5 L.ha⁻¹, com uma frequência de 14 dias a partir dos 40 dias de semeadura da cultura, misturado em três ocasiões com Opera 18,3 SE (i.a. piraclostrobina 133 g.L⁻¹ + epoxiconazol 50 g.kg⁻¹), doses 0,6 L.ha⁻¹, e numa com Orthus 5 SC (i.a. fenpiroximato 50 g.L⁻¹), doses 1,0 L.ha⁻¹. A colheita foi realizada em 21/02/2017.

Posteriormente, foi realizado o preparo do solo constituído inicialmente por uma gradagem em profundidade, para eliminação dos restos vegetais da cultura anterior. Após esta etapa, procedeu-se ao destorroamento e nivelamento do terreno com grades niveladoras. Na última gradagem, aplicou-se 500 kg.ha⁻¹ de adubo mineral N-P₂O₅-K₂O, formulação 5-20-20. A cana-de-açúcar foi plantada em 9/03/2017, utilizando aplicação preventiva do inseticida Evidence 70 WG (i.a. imidacloprido 700 g.kg⁻¹), doses 400 g.ha⁻¹, o fungicida Nativo 40 SC (i.a. trifloxistrobina 200 g.L⁻¹ + tebuconazol 200 g.L⁻¹), doses 1,0 L.ha⁻¹, além do fertilizante Fertilis Cana, doses 12 L.ha⁻¹, sobre os toletes sementes, colocados no sulco de plantio antes da operação de cobertura. Para o controle de plantas daninhas, aos 67 e 84 dias do plantio, o cultivo recebeu uma passagem de cultivador entre fileiras. No dia 3/10/2017, após o início das chuvas, realizou-se uma aplicação única dos herbicidas Combine 50 SC (i.a. tebutiuram 500 g.L⁻¹), doses 2,4 L.ha⁻¹, Hexaron 60 WG (i.a. diuron 468 g.kg⁻¹ + hexazinona 132 g.kg⁻¹), doses 2,5 kg.ha⁻¹, e 2,4-D SL, doses 1,0 L.ha⁻¹, mais o fertilizante foliar e adjuvante Poliflex, doses 50 mL por 100 L de água. As doses de produtos aplicados são indicadas para seu produto comercial (PC), em correspondência com as doses recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (AGROFIT, 2018).

2.2. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas

O monitoramento das plantas espontâneas foi realizado na cultura de amendoim, e no interior e nas estradas dos canaviais, incluindo as plantas tigueras, durante os meses de julho de 2016 a junho de 2017 (um ano), com uma frequência quinzenal e utilizando o método da porcentagem de cobertura das espécies no campo (PÉREZ et al., 2008). Este método consiste na seleção de sete pontos de observação por campo, de um metro quadrado de superfície cada um, mais um ponto adicional por cada hectare a avaliar, e realizar a estimativa de porcentagem de área superficial que cobre cada espécie de planta infestante, com relação a um metro quadrado de área. Nas culturas de amendoim e cana-de-açúcar, selecionaram-se sete mais seis hectares de área total, ou seja, 13 pontos de um metro quadrado. Foram determinadas as espécies dominantes e predominantes com auxílio de escala de notas proposta por Pérez et al. (2008), subdividida em quatro níveis, nos quais, nota 1 significa baixa infestação (de 1 até 5% de cobertura do solo), nota 2 infestação média (de 6 a 25% de cobertura do solo), nota 3 alta infestação (de 26 a 50% de cobertura do solo) e nota 4 infestação muito alta (maior de 50% de cobertura do solo). As espécies de plantas espontâneas foram identificadas com auxílio de manuais de identificação de plantas espontâneas (LORENZI, 2006; MOREIRA; BRAGANÇA, 2011; GAZZIERO et al. 2015) e com a colaboração de especialistas.

2.3. Capacidade de colonização de *Tetranychus ogmophallos* em plantas espontâneas, cana-de-açúcar, sansão-do-campo, feijão e soja

A determinação de capacidade de colonização de *T. ogmophallos* em plantas espontâneas, cana-de-açúcar e sansão-do-campo foi realizada por grupo de plantas, utilizando quatro experimentos com as espécies de plantas encontradas na área de amendoim em rotação com cana-de-açúcar, mais as variedades comerciais de feijão e soja. As plantas espontâneas foram extraídas do solo e encaminhadas ao Laboratório de Acarologia da UNESP/FCAV em bolsas de nylon com papel bem umedecido. Imediatamente as plantas foram transplantadas para vasos de cinco

litros de capacidade contendo terra, areia e esterco na proporção 2:1:1 e colocadas em casa de vegetação, com irrigação aérea. Da mesma forma procedeu-se com a cana-de-açúcar e o sansão-do-campo, este último procedente de cercas vivas perimetrais às áreas de produção, ambas as plantas na fase de crescimento vegetativo. As plantas de feijão e soja foram obtidas por meio de sementes, sendo em feijão o cultivar comercial Pérola, e para soja os cultivares MG/BR 46 (conquista), não transgênico (NTg), NS6906 IPRO, transgênico (Tg), plantados nas mesmas condições descritas anteriormente.

Para realização dos experimentos foi necessário o estabelecimento de uma criação de *T. ogmophallos* sobre plantas de amendoim comercial cv. Granoleico. Foi utilizado um vaso para cada espécie de planta espontânea mais o sansão-do-campo, e cinco vasos com uma planta para cana-de-açúcar, o feijão, as variedades de soja e o amendoim testemunha, por experimento, para fornecer uma cobertura de infestação de ácaros mais homogênea.

Após o período de adaptação das plantas nos vasos, os experimentos foram iniciados numa casa de vegetação, com valores de temperatura e umidade relativa que variaram entre 18,0 a 36,0°C e 54,0 a 74,0%, respectivamente. Inicialmente, os vasos de cada espécie de planta permaneceram encostados às plantas de amendoim infestadas por um período de 14 dias (Figura 1). Após à infestação com a praga, as plantas receberam irrigação localizada no solo, para assim evitar influenciar nas populações de ácaros. A partir da data de infestação, foi realizado a contagem do número de ovos e ácaros de *T. ogmophallos* presentes em cinco folhas por planta (plantas espontâneas, cana-de-açúcar, sansão-do-campo e amendoim testemunha) e 10 folhas por planta no experimento com feijão, variedades de soja e amendoim testemunha, todas sob microscópio estereoscópico. Cada folha representou uma repetição por planta. Devido à necessidade de mais pesquisas para caracterizar com precisão as plantas fabáceas, de acordo com Bonato et al. (2000), foram aumentadas as quantidades de folhas de feijão e soja de cinco a 10 para as contagens.



Figura 1. Plantas espontâneas 14 dias após serem encostadas em plantas de amendoim infestadas com *Tetranychus ogmophallos*.

Após 14 dias as plantas foram levadas para outra casa de vegetação, com as mesmas condições de temperatura e umidade, porém sem a presença de plantas infestadas com ácaros. Aos 21 e 28 dias após a infestação foram realizadas novas avaliações, contando-se novamente o número de ovos e de ácaros.

Os dados foram transformados em $\ln(x+5)$ e submetidos a análise de variância com auxílio do programa STATISTICA, versão 6 (STATSOFT, 2003). As médias quando significativas foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

2.4. Avaliação de ácaros

O monitoramento de ácaros foi realizado na cultura de amendoim, incluindo a cana-de-açúcar, o sansão-do-campo, e as plantas espontâneas selecionadas, por meio da retirada de cinco folhas, da região apical e basal da planta, durante as primeiras horas da manhã e colocadas em sacos de papel. O material vegetal foi encaminhado ao Laboratório de Acarologia da UNESP/FCAV para a contagem de adultos, imaturos e ovos de ácaros e identificação.

Para a identificação das espécies, os ácaros foram montados em lâminas de microscopia, utilizando meio de Hoyer, conforme o método proposto por Krantz e Walter (2009). Após a montagem as lâminas foram mantidas em estufa a 45 °C durante sete dias para diafanização. As lâminas foram vedadas com esmalte incolor

e devidamente etiquetadas e identificadas com auxílio de chaves dicotômicas e literatura pertinente (FERREIRA; FLECHTMANN, 1997) e também com chaves taxonômicas não publicadas e disponibilizadas aos participantes do curso anual oferecido pela Universidade Estadual de Ohio (The Ohio State University - Summer Acarology Program, Columbus, Ohio, EUA).

2.5. Avaliação de insetos e aranhas

Para a coleta de insetos e aranhas foram selecionados 10 pontos de amostragem no interior do canavial, cinco metros a partir da estrada e distância de 100 m entre eles, em zigue-zague. Em cada ponto de amostragem foram colocadas duas armadilhas adesivas de cor amarela, com formato retangular, dimensões 25 x 10 cm, em posição vertical (Figura 2), seguindo os métodos descritos por Triplehorn e Johnson (2005). Próximo as armadilhas amarelas foram colocadas armadilhas de melaço, descritas por Jiménez (2010), que consistiram em recipientes plásticos de dois litros de capacidade contendo 100 mL de melaço puro por recipiente, ambas suportadas pelo caule da cana-de-açúcar, a uma altura aproximada de 160 cm em relação ao nível do solo (Figura 2). Ao todo, somaram-se 20 armadilhas amarelas e 10 de melaço. O melaço das armadilhas foi renovado quinzenalmente com o objetivo de manter suas propriedades atraentes e aderentes.



Figura 2. Detalhes das armadilhas adesivas de cor amarela (esquerda) e de melaço (direita) em cana-de-açúcar utilizadas para captura de artrópodes.

Durante o experimento, foram realizadas quatro avaliações das armadilhas para coleta e contagem dos artrópodes, com uma frequência quinzenal. Os artrópodes coletados foram transportados ao Laboratório de Acarologia e montados em alfinetes entomológicos sobre lâminas de poliestireno (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). O material foi seco em estufa a 45°C durante duas horas para garantir sua conservação (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). Inicialmente, as espécies foram identificadas ao nível de ordem e/ou família, e depois encaminhados para identificação ao nível de espécie por especialistas.

Também foram realizadas quatro coletas diretas de insetos e aranhas nas plantas espontâneas e de cana-de-açúcar, selecionadas ao acaso, com auxílio de rede entomológica e frascos de boca larga, seguindo o método sugerido por Triplehorn e Johnson (2005), durante as primeiras horas da manhã, com uma frequência quinzenal. No amendoim tiguera em cana-planta, as avaliações de artrópodes foram realizadas nos meses de abril a outubro de 2017, por meio da coleta de 50 folhas ao acaso, e finalizando no mês de outubro, no início da safra de amendoim.

2.6. Determinação da capacidade predatória de ninfas de primeiro ínstar de *Zelus illotus* sobre *Tetranychus ogmophallos*

Com o objetivo de avaliar a capacidade predatória de *Z. illotus* Berg (Hemiptera: Reduviidae) foi realizado um experimento com o percevejo predador na fase de primeiro ínstar ninfal. Os adultos de *Z. illotus* foram coletados manualmente com auxílio de frascos de boca larga seguindo o método proposto por Triplehorn e Johnson (2005), na cultura de amendoim, margeada por plantações de cana-de-açúcar, na fazenda Água Branca, Jaboticabal. Na coleta foram obtidos 25 adultos, e os exemplares foram separados em machos e fêmeas sob microscópio estereoscópico, baseados nas características diferenciais de suas genitálias, descrito por Zhang, Hart e Weirauch (2016). Os indivíduos necessários para os experimentos, por serem de procedência selvagem e por apresentarem idades desconhecidas, foram selecionados por padrões morfológicos externos, a fim de aproximar as idades e os comportamentos alimentares.

Para o experimento foi utilizado 4 vasos de cinco litros de capacidade, contendo terra, areia e esterco na proporção 2:1:1, com uma planta de amendoim cv. Granoleico cada uma, com 80 dias de plantadas, e colocadas em casa-de-vegetação (18 - 30 °C e umidade relativa U.R. de 48-58%). Para a obtenção das ninfas foi colocado um casal do percevejo por vaso de amendoim, e os vasos foram cobertos por uma gaiola confeccionada com tecido "voil", de 34 cm de diâmetro e 60 cm de altura para evitar a fuga dos insetos. No interior de cada gaiola foram oferecidos 10 adultos de cascudinho-verde (*Megacelis* sp.) (Coleoptera: Chrysomelidae) por vaso, como dieta alimentar para os percevejos (Figura 3).

Transcorridos quatro dias foram retiradas as gaiolas e coletadas quatro folhas, com uma postura em cada uma, para obtenção das ninfas. Imediatamente, as folhas foram levadas ao laboratório e colocadas em frascos de vidro de 20 mL com água e algodão para prolongar a durabilidade das folhas. Os frascos permaneceram numa câmara climatizada com 24 °C de temperatura, umidade relativa de 66%, fotoperíodo de 12 - 13 h luz e 12 - 11 h escuro. O tempo transcorrido até a eclosão das ninfas foi de 29 dias (Figura 3).

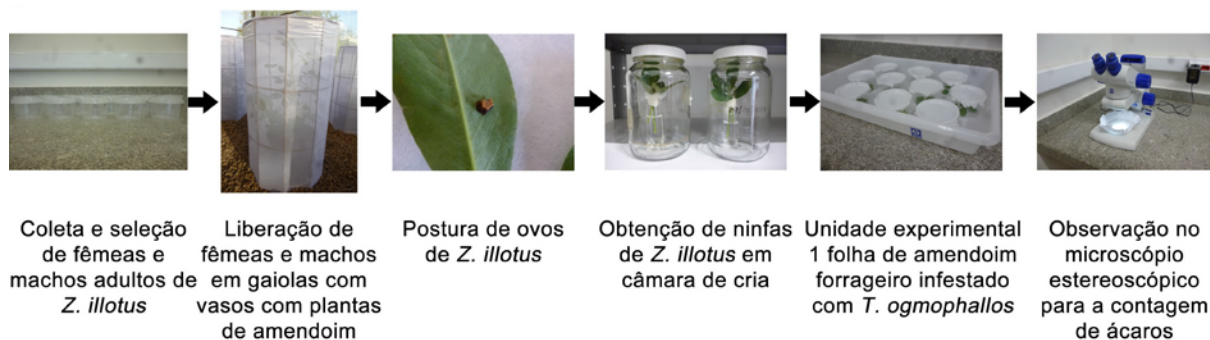


Figura 3. Descrição do procedimento para a determinação da capacidade predatória de ninfas de primeiro ínstar de *Zelus illotus* sobre *Tetranychus ogmophallos*.

Nesta etapa foram utilizados 10 potes plásticos como unidades amostrais. Em cada pote foi colocada uma folha (quatro folíolos) de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C.Greg), previamente lavada com água e seca a sombra, contendo 30 fêmeas do ácaro *T. ogmophallos*, procedente da criação. Foram colocados uma ninfa de primeiro ínstar de *Z. illotus*, imediatamente após a eclosão das posturas, cada unidade amostral, totalizando cinco para os tratamentos, e cinco

sem ninfas de *Z. illotus* como testemunha. Foram realizadas quatro avaliações do número de ácaros vivos (8, 16, 24 e 48 horas após), com auxílio de microscópio estereoscópio (Figura 3).

2.7. Análise entomofaunística de insetos e aranhas

As contagens de espécies de artrópodes coletados nos experimentos conduzidos na área cultivada de amendoim e de cana-de-açúcar, fazenda Água Branca, foram analisados com auxílio do programa AnaFau (MORAES et al., 2003), sendo calculado os parâmetros: dominância, abundância, frequência (*f*) e constância (*C*) conforme o proposto por Silveira et al. (1976). Quanto à dominância, as espécies foram classificadas em: dominante (*D*) (frequência maior que o limite da dominância), e não dominante (*ND*) (frequência menor que o limite da dominância). A abundância foi classificada em: rara (*r*), dispersa (*d*), comum (*c*), abundante (*a*), muito abundante (*ma*) e superabundante (*sa*). As classes de frequência foram: pouco frequente (*PF*), frequente (*F*), muito frequente (*MF*) e super frequente (*SF*). Em relação à constância as espécies foram classificadas em constante (*W*); acessória (*Y*) e acidental (*Z*).

3. Resultados e discussão

3.1. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas

Foram encontradas na área de cultivo de amendoim em sucessão com cana-de-açúcar 36 espécies de plantas espontâneas (Tabela 1), agrupadas em 12 famílias (Amaranthaceae, Asteraceae, Cleomaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Phyllanthaceae, Poaceae, Potulacaceae e Solanaceae).

Tabela 1. Lista de espécies de plantas espontâneas avaliadas na área de cultivo de amendoim em rotação com cana-de-açúcar.

Família	Nome científico	Nome vulgar
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	carurú-de-mancha
Amaranthaceae	<i>Gomphrena celosioides</i> f. <i>roseiflora</i> (Chodat) Pedersen	perpétua
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	mentrasto
Asteraceae	<i>Bidens subalternans</i> DC.	picão-do-campo
Asteraceae	<i>Blainvillea biaristata</i> DC.	erva-palha
Asteraceae	<i>Cleome affinis</i> DC.	mussambê
Asteraceae	<i>Conyza canadenses</i> (L.) Cronquist	buva
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	falsa-serralha
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. Ex Wight	serralhinha
Asteraceae	<i>Erechtites hieraciifolius</i> var. <i>cacalioides</i> (Fisch. ex Spreng.) Less. ex Griseb.	capiçoba
Asteraceae	<i>Gnaphalium coarctatum</i> Willd.	erva-macia
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	losna-branca
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	couvinha
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	serralha-áspera
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	serralha
Cleomaceae	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L.	erva-de-touro
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	corda-de-viola
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	corriola
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	gervão-branco
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	amendoim-bravo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	erva-de-santa luzia
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	erva-de-andorinha
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	peninha
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> L.	chocalho
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	malva-branca
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i> K. Schum.	guaxuma-branca
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	arrebenta-pedra
Poaceae	<i>Chloris barbata</i> Sw.	pé-de-galinha
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	grama-fina
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	capim-açu
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	capim-pé-de-galinha
Poaceae	<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P.Beauv.	capim-mimoso
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	berdoega
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	balãozinho
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-pretinha

Em cana de último corte (cana-soca) observou-se o predomínio nos carregadores e na primeira linha de plantio do canavial (bordaduras) das espécies *A. viridis*, *C. canadenses*, *G. coarctatum*, *I. hederifolia*, *C. barbata*, *D. ciliares*, *E. indica*, *E. hirta*, com domínio de *C. canadenses*, *G. coarctatum*, *C. barbata* e *D. ciliaris*.

Por outro lado, no plantio de amendoim precedido pela cana-soca foi verificado infestação média por cana tiguera até os 30 dias após à semeadura do amendoim e predominância das plantas espontâneas *D. ciliares* e *C. rotundus* com infestação baixa. Estas duas plantas espontâneas foram relatadas como plantas

infestantes para a cultura do amendoim em São Paulo por Nepomuceno et al. (2006) e Souza Júnior, Parreira e Alves (2010).

Contudo, em cana de primeiro corte (cana-planta), no início da cultura predominou *D. ciliaris* e *C. rotundus* e infestação média de amendoim tigueria, sendo esta última planta a única predominante. Ressalta-se que o amendoim tigueria foi observado em todas as áreas com plantio de cana-planta e que posteriormente verificaram-se altas infestações de pragas nestas plantas, inclusive de ácaros *T. ogmophallos*.

A porcentagem de cobertura de amendoim tigueria em cana-planta, permaneceram com valores médios e foram detectadas espécies de ácaros-pragas, principalmente *T. ogmophallos*, até 140 dias do plantio da cana-de-açúcar. Após este período, observou-se que

a média de ovos e ácaros por folha deste ácaro incrementaram-se 10 vezes entre os meses de setembro e outubro, atingindo uma média de 339 ovos e ácaros por folha a finais de outubro, permanecendo sobre as plantas tigueria no período seco do ano, com chances reais de infestar novos plantios de amendoim na safra subsequente (Figura 4). Portanto, ressalta-se a importância de controlar adequadamente as plantas de amendoim tigueria, visando reduzir infestações de pragas, especialmente de *T. ogmophallos* (ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016).

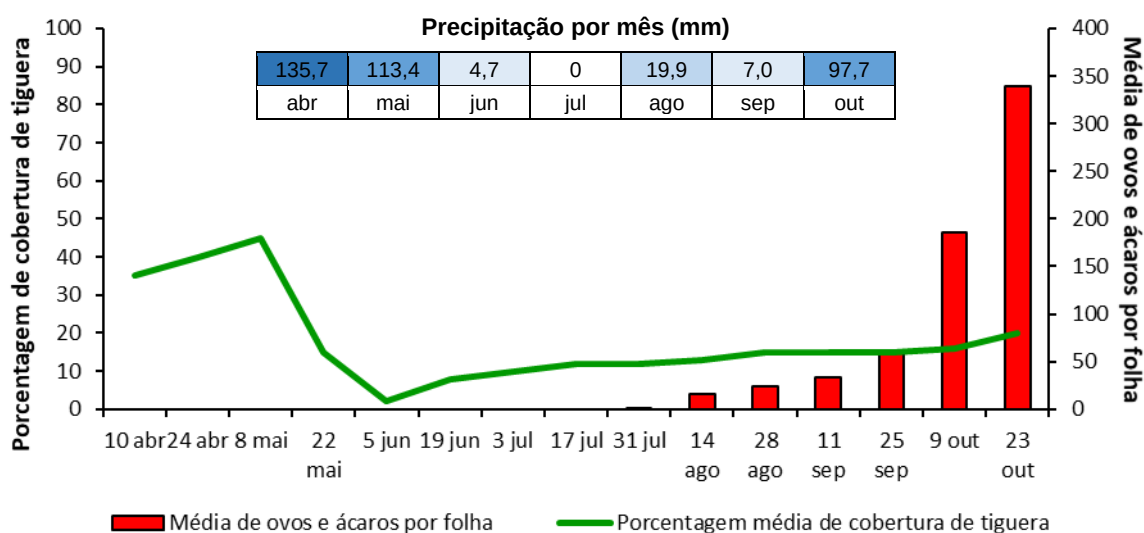


Figura 4. Porcentagem de cobertura de amendoim tigueria e população de *Tetranychus ogmophallos*, avaliados em cana-planta durante abril-outubro de 2017 na fazenda Água Branca, Jaboticabal.

As plantas de amendoim tiguera, além de favorecer o incremento de ácaros do amendoim, também podem ser hospedeiras de tripes, lagartas e doenças como a mancha-preta e viroses (BARRETO, 2005; ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016).

3.2. Capacidade de colonização de *Tetranychus ogmophallos* nas plantas espontâneas, cana-de-açúcar, sansão-do-campo, feijão e soja

No experimento para a determinação da capacidade de colonização de *T. ogmophallos* nas plantas espontâneas, cana-de-açúcar, sansão-do-campo, feijão e soja, constatou-se aos 14 dias de encostadas as plantas, que o número médio de ovos e ácaros (imaturos e adultos) foi significativamente superior em amendoim comparado às demais plantas avaliadas, exceto a cana-de-açúcar. Aos 7 e 14 dias após as plantas serem levadas para a casa de vegetação sem a presença de amendoim infestado, os ácaros diminuíram drasticamente, e atingiram o valor zero na última avaliação, produto à selectividade para se alimentar das plantas de amendoim (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo do número total e médio de ácaros e ovos por folha nas plantas espontâneas da área de amendoim em rotação com cana-de-açúcar aos 14 e 21 dias da infestação com *Tetranychus ogmophallos*, obtidos em quatro experimentos.

Plantas	14 dias da infestação		21 dias da infestação	
	Média/folha	Média/folha*	Média/folha	Média/folha*
<i>Amaranthus viridis</i>	7,8	2,5a,b,c,d,e	-	-
<i>Gomphrena celosioides</i>	2,4	1,9a	-	-
<i>Ageratum conyzoides</i>	-	-	-	-
<i>Bidens subalternans</i>	0,8	1,7a	-	-
<i>Blainvillea biaristata</i>	2,8	2,0a,b	-	-
<i>Cleome affinis</i>	7,6	2,4a,b	-	-
<i>Conyza canadenses</i>	3,6	2,1a,b	-	-
<i>Emilia fosbergii</i>	10,8	2,6a,b,c,d,e	-	-
<i>Emilia sonchifolia</i>	42,8	3,4a	-	-
<i>Erechtites hieraciifolius</i>	3,6	2,1a,b,c	-	-
<i>Gnaphalium coarctatum</i>	1,4	1,8a,b	-	-
<i>Parthenium hysterophorus</i>	11	2,6 a,b	-	-
<i>Porophyllum ruderale</i>	2,2	1,9a,b	-	-
<i>Sonchus asper</i>	26	3,4d,e	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	35,6	3,6e	-	-
<i>Tridax procumbens</i>	12,8	2,6a,b	-	-
<i>Ipomoea hederifolia</i>	3,4	2,1a,b	-	-
<i>Ipomoea triloba</i>	14	2,9b,c,d,e	-	-
<i>Cyperus rotundus</i>	1,8	1,9a,b	1	1,7a
<i>Croton glandulosus</i>	1,6	1,9a	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1,8	1,9a	-	-
<i>Euphorbia hirta</i>	4,2	2,2a,b	-	-
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	0,6	1,7a	-	-
<i>Chamaecrista flexuosa</i>	0,2	1,6a	-	-
<i>Crotalaria incana</i>	1,6	1,9a	-	-
<i>Sida cordifolia</i>	1,6	1,9a	-	-
<i>Sida glaziovii</i>	13,2	2,7a,b	-	-
<i>Phyllanthus tenellus</i>	121,6	4,2b,c,d	9,8	2,3a
<i>Chloris barbata</i>	0,8	1,7a	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	5,8	2,3 a,b,c,d	-	-
<i>Digitaria ciliaries</i>	2,4	2,0a	-	-
<i>Eleusine indica</i>	0,8	1,7a	-	-
<i>Leptochloa virgata</i>	1,2	1,8a,b	-	-
<i>Portulaca oleracea</i>	1,4	1,8a	-	-
<i>Physalis angulata</i>	13,2	2,8 a,b,c,d,e	-	-
<i>Solanum americanum</i>	28,6	3,3c,d,e	-	-
amendoim (testemunha)	1.364	7,0f	452,6	5,8b

* Valores transformados em $\ln(x+5)$. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

- Valor igual zero.

Entretanto, sobre as folhas das plantas avaliadas foram observados sinais de alimentação de ácaros, caracterizados por pontuações esbranquiçadas devido à

morte de células pela ação dos estiletes (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Todavia, possivelmente estes sinais de alimentação é o resultado de um comportamento conhecido como prova de alimentação ou picada de prova, comum em espécies fitófagas.

Os resultados obtidos neste experimento indicaram que *T. ogmophallos* deve possuir especificidade hospedeira por plantas do gênero *Arachis*. A monofagia ou oligofagia é uma característica observada para diversas espécies de ácaros da família Tetranychidae, como, por exemplo, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae) em mandioca e *Oligonychus ilicis* McGregor (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro, que ocasionalmente infesta eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Outro fato importante refere-se à preferência das fêmeas em ovipositar predominantemente sobre plantas de amendoim, evitando ovipositar sobre as plantas avaliadas, conforme observado na primeira avaliação realizada aos 14 dias com as plantas ainda encostadas. Além desse fato, é importante destacar que, embora os ácaros não tenham colonizado as plantas avaliadas observou-se que os ácaros utilizaram as mesmas para se dispersar por meio do comportamento denominado “balonismo” (MORAES; FLECHTMANN, 2008), utilizando as plantas mais altas como suporte para serem levados para outras áreas. Para algumas plantas com porte maior que o amendoim, como por exemplo, a cana-de-açúcar, observou-se que os ácaros migraram em altas populações para o ápice da planta na tentativa de dispersar-se (Figura 5). Isso pode ser um fator importante para dispersão do ácaro a campo em áreas de amendoim em rotação com a cana-de-açúcar.

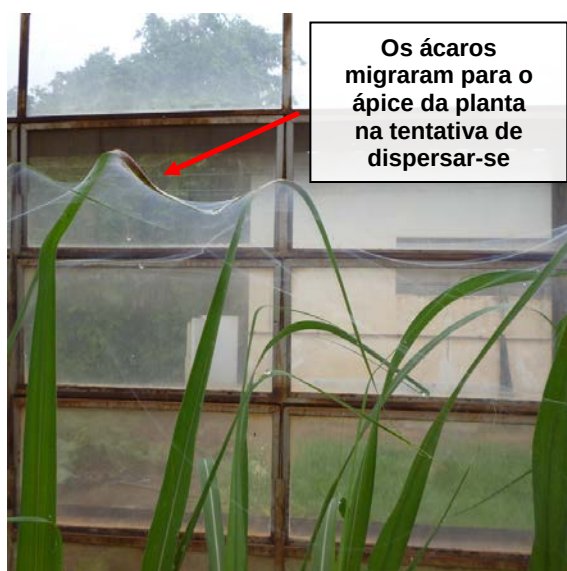


Figura 5. Observação de balonismo de *Tetranychus ogmophallos* no experimento com cana-de-açúcar.

No entanto, aos 21 dias de infestação, estes valores decresceram e chegaram a zero aos 28 dias, semelhantemente ao ocorrido com as plantas espontâneas, fato que demonstra a impossibilidade dos ácaros de alimentar-se e desenvolver-se sobre cana-de-açúcar e sansão-do-campo (Tabela 3).

Tabela 3. Número total e médio de ácaros e ovos por folha em cana-de-açúcar e sansão-do-campo aos 14 e 21 dias após a infestação com *Tetranychus ogmophallos*.

Plantas	14 dias da infestação		21 dias da infestação	
	Média/folha	Média/folha*	Média/folha	Média/folha*
cana-de-açúcar	2.374,2	7,5a	3,8	2,1a
sansão-do-campo	76,5	3,3b	9,4	2,5a
amendoim (testemunha)	883,8	6,6a	409,6	5,8b

* Valores transformados em $\ln(x+5)$. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Por outro lado, os resultados obtidos nas variedades de feijão e de soja também apresentaram valor zero na última avaliação, sendo observada uma menor preferência de *T. ogmophallos* pelas variedades de soja do que pelo feijão, devido à permanência de um pequeno número de adultos nas folhas de feijão até os 21 dias (Tabela 4), fato que demonstra que a cultura do feijão pode servir como refúgio

temporal, por períodos curtos, e como dispersão da praga em campo. Não houve diferenças significativas envolvendo as variedades de soja (Tabela 4).

Tabela 4. Número total e médio de ácaros e ovos por folha em feijão Pérola, soja MG/BR 46 (NTg) e soja NS6906 IPRO (Tg) aos 14 e 21 dias após a infestação com *Tetranychus ogmophallos*.

Plantas	14 dias da infestação		21 dias da infestação	
	Média/folha	Média/folha*	Média/folha	Média/folha*
feijão	23,3	2,6a	1,4	1,8a
soja (NTg)	0,2	1,6b	-	-
soja (Tg)	-	-	-	-
amendoim (testemunha)	4.894	8,2c	57	3,4b

* Valores transformados em $\ln(x+5)$. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

- Valor igual zero.

Embora, experimentos conduzidos por Bonato et al. (2000) tenham verificado que *T. ogmophallos* se desenvolve bem em plantas de feijão e soja, as variedades utilizadas neste experimento, com os métodos descritos, também não resultaram hospedeiras do ácaro. No entanto, ainda não existem relatos a campo sobre a ocorrência de *T. ogmophallos* nessas culturas (ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016). Conhecer estes resultados podem ajudar a compreender os mecanismos de dispersão e manutenção desta praga no campo na ausência da cultura do amendoim.

3.3. Avaliação de ácaros

Sobre as plantas espontâneas avaliadas na área de amendoim, em rotação com cana-de-açúcar, foram identificados os gêneros e as espécies de ácaros *Oligonychus* sp. (Acari: Tetranychidae) sobre *L. virgata* e *D. insularis*, *Tetranychus desertorum* Banks e *Mononychellus mcgregori* (Flechtmann & Baker) (Acari: Tetranychidae) sobre *I. hereditifolia* e *S. glaziovii*, respectivamente. O ácaro predador *Amblyseius neochiapensis* Lofego, Moraes & McMurtry (Acari: Phytoseiidae), foi observado em *C. canadenses* e *L. virgata*. Entretanto, em sansão-do-campo identificou-se uma espécie de *Oligonychus* sp. (Acari: Tetranychidae), e na cana-de-

açúcar, o predador *Euseius concordis* (Chant) (Acari: Phytoseiidae). Destas espécies de ácaros tetraniquídeos, nenhuma é praga da cultura de amendoim.

No entanto, foi no fim do ciclo do cultivo do amendoim, semeado posterior à colheita de cana-soca, que se identificou a espécie *T. ogmophallos*, com altas densidades e abundância de teia, sem apresentar danos para a cultura. No entanto, a ausência de ácaros predadores de *T. ogmophallos* em amendoim pode estar condicionado pela influência de fatores bióticos e/ou abióticos. Entre os fatores mais importantes cita-se a grande quantidade de teia produzida por este ácaro, o que dificulta a atividade predadora de seus inimigos naturais (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Outro fator é o uso de agrotóxicos, nos quais podem interferir na sobrevivência e reprodução desses organismos (POLETTI; COLLETTE; OMOTO, 2008).

Entretanto, em cana-planta, foram encontradas nas plantas de amendoim tigüera as espécies de ácaros *Tetranychus* sp., *M. planki*, *T. urticae* e *T. ogmophallos* (Acari: Tetranychidae), sendo observada esta última com um rápido crescimento populacional e dispersão no plantio. Vários autores têm relatado a importância dessas espécies de ácaros como pragas para a cultura do amendoim (MORAES; FLECHTMANN, 2008; ALMEIDA, 2013; ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016). Os resultados de avaliações demonstraram que a presença destas plantas, pela falta de manejo em cana-planta, são as principais responsáveis pelas infestações precoces nas lavouras de amendoim, pois proporcionam abrigo e alimento aos ácaros durante a entressafra.

Para ajudar a resolver o problema, é necessário o uso do manejo integrado de plantas daninhas envolvendo métodos de controle mecânico, como o uso de cultivador entre fileiras, e químico, com a aplicação de herbicidas pré e pós-emergentes com seletividade à cultura de amendoim, na tentativa de eliminar as plantas de amendoim tigüera, na medida do possível, chegando a atuar também no meio das fileiras de cana-de-açúcar. No experimento, também foi observado que o herbicida utilizado com frequência nas áreas de renovação do canavial, Plateau (imazapique), é um produto que apresenta seletividade ao amendoim, como informa Agrofít (2018).

No entanto, foram observados, com baixas densidades populacionais, os ácaros predadores *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae), espécie associada ao ácaro *T. ogmophallos* em amendoim (SANTOS; ANDRADE, 2017), e *Amblyseius chiapensis* De Leon (Acari: Phytoseiidae), provalmente associado à presença dos ácaros *M. planki* e *T. urticae*, ácaros-praga do amendoim encontrados em amendoim tiguera e outras plantas daninhas no plantio de cana-planta. Neste sentido, é importante ressaltar que nas plantas tiguera somente foram aplicados produtos dirigidos ao crescimento da cana-de açúcar, e não recebem as aplicações de produtos químicos que são dirigidos ao controle de pragas no amendoimzeiro, fato que favorece a presença e incremento dessas espécies de ácaros, assim como de outras pragas da cultura.

3.4. Avaliação de insetos e aranhas

Considerando as avaliações realizadas nos canaviais de cana-soca e cana-planta, incluindo o plantio de amendoim em sucessão, foram registradas um total de 72 espécies de insetos e aranhas, distribuídas em nove ordens e 34 famílias (Tabela 5).

Tabela 5. Lista de espécies de insetos e aranhas por grupo taxonômico, coletadas nos plantios de amendoim e cana-de-açúcar, área da fazenda Água Branca, Jaboticabal.

Ordem	Família	Espécies
ARANEAE	-	Aranídeo
ARANEAE	Salticidae	<i>Psecas</i> sp.
ARANEAE	Sparassida	<i>Polybetes</i> sp.
COLEOPTERA	Cantharidae	<i>Chauliognathus</i> sp.
COLEOPTERA	Chelonariidae	<i>Chelonarium ornatum</i> Klug
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Acalymma</i> sp.
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Allocolaspsis</i> sp.
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Colaspis joliveti</i> Bechyné
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Costalimaita ferruginea</i> (Fabricius)
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar)
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Paranapiacaba significata</i> (Gahan)
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Spintherophyta</i> sp.
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Eriopsis connexa</i> (Germar)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Ménéville)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Hyperaspis festiva</i> (Mulsant)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Hyperaspis</i> sp.
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Scymnus</i> sp.
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Tenuisvalvae notata</i> (Mulsant)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Zagreus bimaculosus</i> (Mulsant)
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Sphenophorus levis</i> Vaurie
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Conoderus</i> sp.
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Conoderus stigmatosus</i> (Germar)
COLEOPTERA	Elateridae	Elaterídeo
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Heteroderes laurentii</i> (Guérin)
COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Cyclocephala</i> sp.
COLEOPTERA	Scarabaeidae	Escarabeídeo
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Lagria villosa</i> Fabricius
DIPTERA	-	Díptero
DIPTERA	Agromyzidae	<i>Liriomyza</i> spp.
DIPTERA	Dolichopodidae	Dolichopodídeo
DIPTERA	Muscidae	Muscídeo
DIPTERA	Syrphidae	<i>Allograpta obliqua</i> (Say)
HEMIPTERA	-	Hemíptero
HEMIPTERA	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)
HEMIPTERA	Aphididae	Afídeo 1
HEMIPTERA	Aphididae	Afídeo 2
HEMIPTERA	Cercopidae	<i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stål)
HEMIPTERA	Cicadellidae	Cicadelídeo 1
HEMIPTERA	Cicadellidae	Cicadelídeo 2
HEMIPTERA	Cicadellidae	Cicadelídeo 3
HEMIPTERA	Cicadellidae	Cicadelídeo 4
HEMIPTERA	Coreidae	Coreídeo
HEMIPTERA	Coreidae	<i>Zicca taeniola</i> (Dallas)
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Euschistus heros</i> (Fabricius)
HEMIPTERA	Reduviidae	<i>Zelus illotus</i> Berg
HEMIPTERA	Reduviidae	<i>Zelus</i> sp.
HEMIPTERA	Rhopalidae	<i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius)
HYMENOPTERA	-	Himenóptero 1
HYMENOPTERA	-	Himenóptero 2
HYMENOPTERA	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus)
HYMENOPTERA	Apoidea*	Apoídeo
HYMENOPTERA	Chalcididae	<i>Conura</i> sp.
LEPIDOPTERA	Crambidae	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius)
LEPIDOPTERA	Gelechiidae	<i>Stegasta bosqueella</i> (Chambers)
LEPIDOPTERA	Hesperiidae	Hesperídeo
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius)
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Helicoverpa</i> sp. 1
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Helicoverpa</i> sp. 2
LEPIDOPTERA	Noctuidae	Lepidóptero
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Mocis latipes</i> (Guenée)
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Spodoptera</i> sp.
LEPIDOPTERA	Pieridae	<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus)
LEPIDOPTERA	Pylalidae	<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller)
LEPIDOPTERA	Pylalidae	Piralídeo
MANTODEA	Mantidae	Oxyopsis sp.
MANTODEA	Mantidae	<i>Stagmatoptera</i> sp.
NEUROPTERA	Chrysopidae	<i>Chrysoperla externa</i> (Hagen)
ORTHOPTERA	-	Ortóptero
ORTHOPTERA	Acrididae	<i>Baeacris punctulatus</i> (Thunberg)
THYSANOPTERA	Thripidae	Trips

(*) Superfamília

3.5. Determinação da capacidade predatória de ninfas de primeiro ínstar de *Zelus illotus* sobre *Tetranychus ogmophallos*

Os resultados do experimento realizado com ninfas de *Z. illotus* mostraram que os percevejos não consumiram ácaros. Pesquisas referidas à capacidade predadora de reduvídeos sobre ácaros fitófagos são escassas na literatura. No experimento conduzido por Ordaz et al. (2014), com teste sem chance de escolha em condições de laboratório, constatou-se que ninfas do percevejo *Pselliopus latispina* Hussey (Hemiptera: Reduviidae) alimenta-se de ácaro-rajado *T. urticae*, com um consumo médio de 48,3 ácaros em 24 horas, correspondendo a 96,6% das presas oferecidas. Estes autores também obtiveram que a eficiência de busca (número de presas consumidas por tempo de avaliação) entre o número de presas oferecidas ao predador no início do experimento, foi próxima ao valor um, após 24 horas, indicando que *P. latispina* possui alta capacidade de busca e de localização de suas presas (ORDAZ et al., 2014).

Entretanto, nas áreas cultivadas com amendoim, adultos de *Z. illotus* foram observados predando insetos adultos das ordens Coleoptera e Diptera, o que demonstrou que a presença do predador generalista na cultura deve estar associada à ocorrência de outros artrópodes.

3.6. Análise entomofaunística de insetos e aranhas

No canavial correspondente a cana-soca foi coletada ao todo 36 espécies entre insetos e aranhas. As espécies predominantes foram *Conura* sp. (313 indivíduos), *Scymnus* sp. (325 indivíduos), uma espécie de afídeo (112 indivíduos), uma espécie de cicadelídeo (84 indivíduos) e uma espécie de dolícopodídeo com 296 indivíduos (Tabela 6).

Tabela 6. Análise entomofaunística de insetos e aranhas na cultura de cana-de-açúcar (cana-soca), fazenda Água Branca, Jaboticabal.

No.	Espécie	No. Indivíduos	No. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
1	<i>Allograpta obliqua</i>	8	4	D	d	PF	W
2	Afídeo 1*	112	4	D	ma	MF	W
3	Afídeo 2	25	2	D	c	F	W
4	<i>Apis mellifera</i>	12	4	D	d	PF	W
5	Apoídeo	4	1	ND	r	PF	Y
6	<i>Bemisia tabaci</i>	2	1	ND	r	PF	Y
7	<i>Chrysoperla externa</i>	67	4	D	c	F	W
8	Cicadelídeo 1	1	1	ND	r	PF	Y
9	Cicadelídeo 2	1	1	ND	r	PF	Y
10	Cicadelídeo 3	1	1	ND	r	PF	Y
11	Cicadelídeo 4*	84	4	D	ma	MF	W
12	Coleóptero	6	2	D	d	PF	W
13	<i>Conura</i> sp.*	313	4	D	ma	MF	W
14	<i>Cycloneda sanguinea</i>	19	4	D	c	F	W
15	<i>Diabrotica speciosa</i>	5	2	ND	d	PF	W
16	<i>Diatraea saccharalis</i>	3	2	ND	r	PF	W
17	Dolico podídeo*	296	4	D	ma	MF	W
18	<i>Harmonia axyridis</i>	8	3	D	d	PF	W
19	Hemíptero	40	2	D	c	F	W
20	<i>Hippodamia convergens</i>	14	4	D	d	PF	W
21	Himenóptero	8	4	D	d	PF	W
22	<i>Hyperaspis festiva</i>	2	2	ND	r	PF	W
23	<i>Liorhyssus hyalinus</i>	10	3	D	d	PF	W
24	<i>Liriomyza</i> sp.	8	4	D	d	PF	W
25	Muscídeo	3	2	ND	r	PF	W
26	Ortóptero	11	2	D	d	PF	W
27	<i>Oxyopsis</i> sp.	2	2	ND	r	PF	W
28	<i>Phoebis sennae</i>	2	2	ND	r	PF	W
29	<i>Polybetes</i> sp.	20	4	D	c	F	W
30	<i>Psecas</i> sp.	6	2	D	d	PF	W
31	<i>Scymnus</i> sp.*	325	4	D	ma	MF	W
32	<i>Stagmatoptera</i> sp.	3	3	ND	r	PF	W
33	<i>Tenuisvalvae notata</i>	2	2	ND	r	PF	W
34	Trips	27	4	D	c	F	W
35	<i>Zagreus bimaculosus</i>	3	3	ND	r	PF	W
36	<i>Zelus illotus</i>	42	4	D	c	F	W

Dominância: *(espécies ou famílias predominantes), ND (não dominante), D (dominante), SD (super dominante); Abundância: r (raro), d (disperso), c (comum), a (abundante), ma (muito abundante), sa (super abundante); Frequência: PF (pouco frequente), F (frequente), MF (muito frequente), SF (super frequente); Constância: Z (acidental), Y (acessória), W (constante).

O hiperparasitoide *Conura* sp. é um representante da família Chalcidiadae, e a maioria das espécies deste grupo atacam insetos dos grupos Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera e Coleoptera (GRISSELL; SCHAUFF, 1990). O himenóptero tem sido encontrado parasitando o predador e polinizador mosca-sírfida (*A. obliqua*) em milho (MARCHIORI et al., 2001), espécie presente na área avaliada, fato que favorece sua permanência nos ecossistemas.

Espécies do gênero *Scymnus* são citadas em vários trabalhos (SANTOS; BUENO, 1999; SUJII et al., 2005; CARVALHO; BUENO; MENDES, 2006), como predadores associados a espécies de afídeos em diversas culturas, incluindo a cana-de-açúcar (ARIOLI; LINK, 1987), e as colônias de afídeos, sem importância econômica para as culturas da cana e o amendoim, foram encontradas nas plantas

espontâneas *E. fosbergii*, *E. sonchifolia*, *S. asper* e *S. oleraceus*, consideradas hospedeiras deste inseto (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011).

Quanto às demais espécies predominantes encontradas, as cigarrinhas (cicadelídeos e cercopídeos), apesar de estarem comumente associadas com gramíneas (Poaceae), não tem ameaçado o cultivo da cana-de-açúcar (VALÉRIO, 2009), e a mosca-dolicopodídea é um predador frequentemente encontrado em várias culturas com uma alta taxa de representatividade (FORTES et al., 2016).

No amendoim cultivado após da colheita de cana-soca, foram coletadas no total 34 espécies entre insetos e aranhas (Tabela 7). As espécies predominantes foram: uma espécie de muscídeo com 10.230 indivíduos, sendo 52 indivíduos de *A. obliqua*, 223 indivíduos do besouro-quelonarídeo (*C. ornatum*), 886 indivíduos do besouro *Cyclocephala* sp., 18 indivíduos do besouro-amarelo (*C. ferruginea*), 76 indivíduos do besouro-idiamim (*L. villosa*), 26 indivíduos do besouro *Spintherophyta* sp., 112 indivíduos da mosca dolicopodídea e três espécies de salta-martins (*Conoderus* sp., *C. stigmatosus* e *H. laurentii*) com 88, 104 e 620 indivíduos, respectivamente.

Tabela 7. Análise entomofaunística de insetos e aranhas na cultura de amendoim comercial, fazenda Água Branca, Jaboticabal.

No.	Espécie	No. Indivíduos	No. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
1	<i>Allocolaspis</i> sp.	11	2	D	c	F	W
2	<i>Allograpta obliqua</i> *	52	4	D	ma	MF	W
3	Apoídeo	6	1	D	d	PF	Y
4	Aranídeo	3	2	ND	d	PF	W
5	<i>Baeacris punctulatus</i>	2	1	ND	r	PF	Y
6	<i>Chauliognathus</i> sp.	5	1	ND	d	PF	Y
7	<i>Chelonarium ornatum</i> *	223	4	D	ma	MF	W
8	<i>Conoderus</i> sp.*	88	4	D	ma	MF	W
9	<i>Conoderus stigmatus</i> *	104	4	D	ma	MF	W
10	<i>Costalimaita ferruginea</i>	18	4	D	c	F	W
11	<i>Cyclocephala</i> sp.*	886	4	SD	sa	SF	W
12	<i>Cycloneda sanguinea</i>	1	1	ND	r	PF	Y
13	<i>Diabrotica speciosa</i>	16	3	D	c	F	W
14	Dolicopodídeo*	930	4	SD	sa	SF	W
15	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	3	3	ND	d	PF	W
16	<i>Helicoverpa</i> sp. 1	2	2	ND	r	PF	W
17	<i>Helicoverpa</i> sp. 2	2	2	ND	r	PF	W
18	Hesperídeo	7	3	D	d	PF	W
19	<i>Heteroderes laurentii</i> *	620	4	SD	sa	SF	W
20	<i>Hyperaspis festiva</i>	1	1	ND	r	PF	Y
21	<i>Lagria villosa</i> *	76	4	D	ma	MF	W
22	<i>Mahanarva fimbriolata</i> *	19	3	D	c	F	W
23	Mantídeo	1	1	ND	r	PF	Y
24	Muscídeo*	10.230	4	SD	sa	SF	W
25	<i>Paranapiacaba significata</i>	8	4	D	c	F	W
26	Piralídeo	4	3	ND	d	PF	W
27	Escarabeídeo	2	2	ND	r	PF	W
28	<i>Spintherophyta</i> sp.*	26	2	D	c	F	W
29	<i>Spodoptera</i> sp.	2	2	ND	r	PF	W
30	<i>Spoladea recurvalis</i>	6	2	D	d	PF	W
31	<i>Stegasta bosqueella</i>	10	3	D	c	F	W
32	<i>Tenuisvalvae notata</i>	7	1	D	d	PF	Y
33	Trips	7	2	D	d	PF	W
34	<i>Zelus illotus</i> Berg	2	1	ND	r	PF	Y

Dominância: *(espécies ou famílias predominantes), ND (não dominante), D (dominante), SD (super dominante); Abundância: r (raro), d (disperso), c (comum), a (abundante), ma (muito abundante), sa (super abundante); Frequência: PF (pouco frequente), F (frequente), MF (muito frequente), SF (super frequente); Constância: Z (acidental), Y (acessória), W (constante).

O predador mosca-sírfida e o parasitoide mosca-dolicopodídea, também foram espécies informadas com predomínio na cana-soca. Por outro lado, o besouro-quelonarídeo, com tendência mirmecófila e termitófila por sua preferência alimentar pelas raízes ou madeira em decomposição (BEUTEL; LESCHEN, 2016), deve seu predomínio à alta quantidade de resíduo vegetal de cana acamada sobre o solo, após à colheita. Com relação ao gênero *Cyclocephala* sp., algumas espécies são consideradas pragas de diversas culturas (RATCLIFFE; CAVE, 2002), incluindo a cana-de-açúcar (CHERRY, 1985), sendo que, algumas delas podem apresentar um importante papel na polinização de plantas (GIBERNAU et al., 1999), enquanto outras podem contribuir para a decomposição da matéria orgânica (SALVADORI; PEREIRA, 2006).

Outro inseto polífago com predomínio no amendoim foi o besouro-amarelo, encontrado em todas as regiões brasileiras, atacando plantios recentes de diversas espécies frutíferas e florestais (COSTA et al., 2013). Suas larvas são subterrâneas e alimentam-se de raízes de gramíneas, por exemplo, cana-de-açúcar, arroz (*Oryza sativa* L.), milho, pastagens, etc., cultivadas em áreas adjacentes aos plantios de eucalipto e de outras espécies existentes em formações vegetais nativas igualmente próximas (Anjos, 1992).

Entretanto, o besouro-idiamim, também predominante nas avaliações, é um coleóptero desfoliador frequentemente visitante de áreas de produção de olerícolas e destaca-se como uma espécie cosmopolita, estando presente em cultivos de inúmeras espécies vegetais como, amendoim forrageiro, café (*Coffea arabica* L.), soja, feijão, milho e hortaliças em geral (AZEREDO; CASSINO, 2004; LIZ et al., 2006). Este resultado, juntamente com observações realizadas em outras áreas de amendoim, identifica este inseto com uma praga potencial para a cultura, em São Paulo e outras regiões produtoras do grão.

No caso dos salta-martins (*Conoderus* sp., *C. stigmatosus* e *H. laurentii*), os adultos são fitófagos polípagos, enquanto que, as larvas, conhecidas como larva-aramé, vivem geralmente no solo, e em dependência da espécie, têm diferentes hábitos alimentares, podendo ser fitófagas, saprófagas, fungívoras ou predadoras. Os salta-martins alimentam-se principalmente de sementes, raízes e da base do caule de diversas plantas cultivadas (JOHNSON, 2002; COSTA; LAWRENCE; ROSA, 2010).

Em cana-planta cultivada após à colheita de amendoim, foram coletadas no total 44 espécies entre insetos e aranhas (Tabela 8). As espécies predominantes foram: uma espécie de afídeo com 55 indivíduos, sendo a joaninha (*Scymnus* sp.) com 271 indivíduos, o gorgulho-da-cana-de-açúcar (*Sphenophorus levis*) com 167 indivíduos e novamente a mosca dolícopodídea com 226 indivíduos.

Tabela 8. Análise entomofaunística de insetos e aranhas na cultura de cana-de-açúcar (cana-planta), fazenda Água Branca, Jaboticabal.

No.	Espécie	No. Indivíduos	No. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
1	<i>Acalymma</i> sp.	4	3	ND	d	PF	W
2	Coreídeo	2	2	ND	r	PF	W
3	Afídeo*	55	2	D	ma	MF	W
4	<i>Allograpta obliqua</i>	3	1	ND	d	PF	Y
5	<i>Apis mellifera</i>	1	1	ND	r	PF	Y
6	Aranídeo	6	1	D	d	PF	Y
7	<i>Bemisia tabaci</i>	2	1	ND	r	PF	Y
8	<i>Chrysoperla externa</i>	2	2	ND	r	PF	W
9	Cicadelídeo 1	31	4	D	c	F	W
10	Cicadelídeo 2	7	2	D	d	PF	W
11	<i>Colaspis joliveti</i>	2	1	ND	r	PF	Y
12	<i>Conura</i> sp.	1	1	ND	r	PF	Y
13	Crisomelídeo	1	1	ND	r	PF	Y
14	<i>Cycloneda sanguinea</i>	19	4	D	c	F	W
15	<i>Diabrotica speciosa</i>	6	1	D	d	PF	Y
16	<i>Diatraea saccharalis</i>	5	2	ND	d	PF	W
17	Díptero	10	2	D	c	F	W
18	Dolicopodídeo*	226	4	D	ma	MF	W
19	Elaterídeo	15	2	D	c	F	W
20	<i>Eriopsis connexa</i>	3	3	ND	d	PF	W
21	<i>Euschistus heros</i>	2	1	ND	r	PF	Y
22	<i>Harmonia axyridis</i>	1	1	ND	r	PF	Y
23	<i>Helicoverpa</i> sp.	8	1	D	c	F	Y
24	Himenóptero 1	13	3	D	c	F	W
25	Himenóptero 2	7	2	D	d	PF	W
26	<i>Hippodamia convergens</i>	1	1	ND	r	PF	Y
27	<i>Hyperaspis</i> sp.	3	3	ND	d	PF	W
28	<i>Lagria villosa</i>	1	1	ND	r	PF	Y
29	Lepidóptero	11	1	D	c	F	Y
30	<i>Liorhyssus hyalinus</i>	1	1	ND	r	PF	Y
31	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	30	4	D	c	F	W
32	<i>Mocis latipes</i> Guenée	14	2	D	c	F	W
33	Muscídeo	41	3	D	c	F	W
34	Ortóptero	1	1	ND	r	PF	Y
35	<i>Paranapiacaba significata</i>	2	1	ND	r	PF	Y
36	<i>Phoebis sennae</i>	3	2	ND	d	PF	W
37	<i>Polybetes</i> sp.	5	2	ND	d	PF	W
38	<i>Psecas</i> sp.	19	3	D	c	F	W
39	<i>Scymnus</i> sp.*	271	4	D	ma	MF	W
40	<i>Sphenophorus levis</i> *	167	4	D	ma	MF	W
41	<i>Spodoptera</i> sp.	15	4	D	c	F	W
42	<i>Spoladea recurvalis</i>	27	4	D	c	F	W
43	<i>Zelus</i> sp.	1	1	ND	r	PF	Y
44	<i>Zicca taeniola</i>	37	4	D	c	F	W

Dominância: *(espécies ou famílias predominantes), ND (não dominante), D (dominante), SD (super dominante); Abundância: r (raro), d (disperso), c (comum), a (abundante), ma (muito abundante), sa (super abundante); Frequência: PF (pouco frequente), F (frequente), MF (muito frequente), SF (super frequente); Constância: Z (acidental), Y (acessória), W (constante).

A espécies de afídeo, *Scymnus* sp. e mosca dolicopodídea, também foram informadas nas avaliações realizadas em cana-soca, demonstrando ser insetos muito frequentes e bem adaptados às condições destes agroecossistemas.

As larvas do gorgulho-da-cana-de-açúcar (*S. levis*) alimentam-se da base das touceiras e destroem o sistema radicular das plantas, podendo causar morte das mesmas e elevados prejuízos econômicos segundo o relatado por Pinto; Lopes; Lima (2016). Estes autores também informaram que a praga aparece nas épocas

mais quentes do ano, razão que levou a serem encontrados apenas em cana-planta. Estes besouros também foram fortemente atraídos pelo melaço de cana das armadilhas, relatado anteriormente por Girón-Pérez et al. (2009), e similar à lagarta-do-pescoço-vermelho (*S. bosqueella*), espécie associada ao amendoim, cujos resultados foram relatados por Rodríguez et al. (2017).

Outro inseto considerado praga da cana-de-açúcar, também não observado em cana-soca, foi a cigarrinha-da-raiz, cuja importância é maior em soqueiras. Em São Paulo o ciclo do inseto inicia-se normalmente com o período das chuvas (setembro-outubro) e sua ausência nas avaliações realizadas na cana-soca (julho-agosto) é decorrente da associação de falta de água, queda de temperatura e redução da fotofase, registradas nesse período (PINTO; LOPES; LIMA, 2016).

Em sentido geral, se obteve maior diversidade de artrópodes em cana-planta em comparação com a cana-soca, influenciada principalmente pelo amendoim tiguera em cana-planta após à safra amendoineira, além de outros fatores ambientais. No entanto, a presença dessas plantas nas áreas de renovação canavieiras é prejudicial para a produção do grão, sendo necessário mudar estratégias e aplicar medidas de controle para sua erradicação.

3.7. Espécies de inimigos naturais no sistema rotacional cana-de-açúcar - amendoim

Com relação aos artrópodes predadores, das espécies encontradas (*Psecas* sp., *Polybetes* sp., *A. obliqua*, *C. externa*, *C. sanguinea*, *H. axyridis*, *H. convergens*, *H. festiva*, *Hyperaspis* sp., *E. connexa*, *T. notata*, *Z. bimaculosus*, *Oxyopsis* sp., *Stagmatoptera* sp. e *Z. illotus*), observou-se que *C. externa* foi mais frequente no período seco e *C. sanguinea* no período das chuvas, devido à influência de fatores ambientais sobre o nicho ecológico de cada um (FREITAS, 2002). Embora os insetos pertencentes à família coccinellidae, mais conhecidos como joaninhas, possuem preferência pelos pulgões (afídeos), têm sido citadas em geral, por vários autores, como importantes agentes do controle biológico de ácaros-pragas (VÁZQUEZ; FERNÁNDEZ, 2007; MORAES; FLECHTMANN, 2008; VÁZQUEZ, 2008). Além disso, existem referências da capacidade de algumas espécies de

crisopídeos predando ácaros na sua primeira fase larval (FREITAS, 2002; VÁZQUEZ, 2008; HASSANPOUR et al., 2009).

3.8. Espécies de artrópodes-praga comuns no sistema rotacional cana-de-açúcar – amendoim

O amendoim e a cana-de-açúcar, apesar de serem plantas de grupos diferentes, os lepidópteros lagarta-elasma (*E. lignosellus*), lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) e o curuquerê-dos-capinzais (*M. latipes*), constituem pragas comuns para ambas as culturas (ALMEIDA, 2013; PINTO; LOPES; LIMA, 2016), e devem receber especial atenção, sobretudo, no monitoramento e os programas de manejo integrado de pragas. A aplicação de inseticidas na plantação de amendoim, entre eles, produtos formulados com moléculas lagartidas como o Larvin (tiodicarbe), evitou possíveis danos pela ocorrência dessas pragas.

4. Conclusões

Nos resultados obtidos, observou-se que as plantas espontâneas identificadas na área apontam não ser hospedeiras de *T. ogmophallos*, com exceção do amendoim. Para algumas plantas com porte maior que o amendoim, como por exemplo, a cana-de-açúcar, observou-se que os ácaros migram em alta população para o ápice da planta na tentativa de dispersar-se. Isso pode ser um fator importante para dispersão do ácaro no campo em áreas de amendoim em rotação com a cana-de-açúcar. Além disso, as altas infestações de amendoim tiguera em cana-planta, constituem o principal fator de dispersão e estabelecimento de *T. ogmophallos* e outras pragas importantes do amendoim nas entressafras. Além disso, os lepidópteros *E. lignosellus*, *S. frugiperda* e *M. latipes* foram pragas comuns registradas nas culturas de amendoim e cana-de-açúcar, demonstrando a importância do manejo destes insetos, a fim de evitar danos nessas cultura e perdas significativas na produção. Ademais, o percevejo *Z. illotus* na fase de ninfa de primeiro instar, não predar *T. ogmophallos*, e a sua abundância nas plantações de amendoim é devido à presença de outros artrópodes-presa.

5. Referências

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários “on-line”. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2018. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 20 jan. 2018.

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários “on-line”. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2018. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 20 jan. 2018.

ALLEONI, L. R. F.; BEAUCLAIR, E. G. F. Cana-de-açúcar cultivada após milho e amendoim, com diferentes doses de adubo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 3, p. 409–415, 1995.

ALMEIDA, R. P. de. Manejo de insetos-praga da cultura de amendoim. In: SANTOS, R. C. dos. (Ed.). **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2013. cap. 8, p. 333–390.

ALMEIDA, R. P. de. Manejo de insetos-praga da cultura de amendoim. In: SANTOS, R. C. dos. (Ed.). **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2013. cap. 8, p. 333–390.

AMBROSANO, E. J.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMMAS, E. A.; DIAS, F. L. F.; ROSSI, F.; TRIVELIN, P. C. O.; MURAOKA, T.; SACHS, R. C. C.; ASCÓN, R. Produtividade da cana-de-açúcar após o cultivo de leguminosas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p. 810–818, 2011.

ANDRADE, D. J. de; MELVILLE, C. C.; MICHELOTTO, M. D. **Manual prático sobre ácaros do amendoim no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 2016.

ANJOS, N. **Taxonomia, ciclo de vida e dinâmica populacional de *Costalimaita ferrugínea* (Fabr., 1801) (Coleoptera: Chrysomelidae), praga de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae)**. 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1992.

ARIOLI, M. C. S.; LINK, D. Ocorrência de joaninhas em pomares cítricos na região de Santa Maria. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 213–222, 1987.

AZANIA, C. A. M., AZANIA, A. A. P. M., CENTURION, M. A. P. C. Seletividade do imazapic para dois cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cultivados na ausência e na presença de palha de cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 145–150, 2004.

AZEREDO, E. H.; CASSINO, P. C. R. Bioecologia e efeitos tróficos sobre *Lagria villosa* (Fabricius, 1783) (Coleoptera: Lagriidae) em áreas de batata, *Solanum tuberosum* L. **Agronomia**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 1, p. 52–56, 2004.

BARRETO, M. Doenças do amendoim (*Arachys hypogaea*). In: KIMAT, H.; AMORIN, L. REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, I. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômicas Ceres, 2005. v. 2, p. 65–72.

BEUTEL, R. G.; LESCHEN, R. A. B. Chelonariidae Blanchard, 1845. In: BEUTEL, R.G.; LESCHEN, R. A. B. (Eds.). **Handbook of Zoology, Arthropoda: Insecta. Coleoptera, Beetles**. 2. ed. Berlin: Walter de Gruyter, 2016. v. 1, cap. 19.10.

BONATO, O.; SANTAROSA, P. L.; RIBEIRO, G.; LUCCHINI, F. Suitability of three legumes for development of *Tetranychus ogmophallos* (Acari: Tetranychidae). **Florida Entomologist**, Lutz-FL, v. 83, n. 2, p. 203–205, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/3496159>>.

BORGES, W. L.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G. Variabilidade genética entre acessos de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 1151–1157, 2007.

CÁCERES, N. T.; ALCARDE, J. C. Adubação verde com leguminosas em rotação com cana-de-açúcar. **Revista STAB**, Piracicaba, v. 13, n. 5, p. 16–20, 1995.

CARVALHO, L. M.; BUENO, V. H. P.; MENDES, S. M. Ocorrência e flutuação populacional de tripses, pulgões e inimigos naturais em crisântemo de corte em casa de vegetação. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 1, p. 139–146, 2006.

CHERRY, R. H. Seasonal phenology of white grubs (Coleoptera: Scarabaeidae) in Florida sugarcane fields. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v. 78, n. 4, p. 787–789, 1985. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/jee/78.4.787>>.

CONAB. Séries históricas de área plantada, produtividade e produção, relativas às safras 1976/77 a 2015/16 de grãos, 2001 a 2016 de café, 2005/06 a 2016/17 de cana-de-açúcar. **Banco de dados**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

COSTA, C.; LAWRENCE, J. F.; ROSA, S. P. Elateridae Leach, 1815. In: LESCHEN, R. A. B.; BEUTEL, R. G.; LAWRENCE, J. F. (Eds.). **Handbook of Zoology. Arthropoda: Insecta. Coleoptera, Beetles. Morphology and systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim)**. Berlin: Walter de Gruyter, 2010. v. 2, cap. 4.7, p. 75–102.

COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B. **Entomologia Florestal**. 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. **Food and agriculture data**. Rome: FAOSTAT, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 29 maio 2017.

FEITOSA, C. T.; NOGUEIRA, S. S. S.; GERIN, M. A. N.; RODRIGUES FILHO, F. S. O. Avaliação do crescimento da utilização de nutrientes pelo amendoim. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 3, p. 427–437, 1993.

FERREIRA, D. N. M.; FLECHTMANN, C. H. W. Two new phytophagous mites (Acari: Tetranychidae, Eriophyidae) from *Arachis pintoi* from Brazil. **Systematic & Applied Acarology**, London, v. 2, [s.n], p.181–188, 1997.

FORTES, A. R.; FORTES, E. A.; NASCIMENTO, G. A.; SOUZA, A.; GONÇALVES, L. Dinâmica populacional de díptera: Dolichopodidae em cafeeiros e áreas de matas adjacentes. In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 147, 2016, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Poços de Caldas: Instituto Federal do Sul de Minas, v. 8, n. 1, 2016.

FREITAS, S. de. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. Cap. 13, p. 2009–224.

GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; PITELLI, R. A.; VOLL, E. OLIVEIRA, E.; MORIYAMA, R. T. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. p. 13–117.

GIBERNAU, M.; BARABÉ, D.; CERDAN, P.; DEJEAN, A. Beetle pollination of *Philodendron solimoesense* (Araceae) in French Guiana. **International Journal of Plant Sciences**, Chicago, v. 160, n. 6, p. 1135–1143, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1086/314195>>.

GRISSELL, E. E.; SCHAUFF, M. E. **A handbook of the families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Washington: Entomological Society of Washington, 1990. v. 1, p. 86.

HASSANPOUR, M.; NOURI-GANBALANI, G.; MOHAGHEGH, J.; ENKEGAARD, A. Functional response of different larval instars of the green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Food, Agriculture & Environment**, Helsinki, v. 7, n. 2, p. 424–428, 2009.

JIMÉNEZ, S. F. Empleo de trampas rústicas en el control de plagas de insectos. In: Curso-taller Nacional de Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura Suburbana. Programa de Agricultura Urbana y Suburbana, La Habana: INISAV-INIFAT, 2010.

JOHNSON, P. J. Elateridae Leach 1815. In: ARNETT JUNIOR, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLEY, P. E.; FRANK, J. H. (Eds.). **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**. Londres: Taylor & Francis, 2002. v. 2, cap. 58, p. 160–173.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. A. **Manual of Acarology**. 3. ed. Texas Tech University Press: Lubbock, 2009. cap. 16, p. 807.

LIZ, R. S. de; GUIMARÃES, J. A.; MICHEREFF FILHO, M.; GUEDES, I. M. R.; RIBEIRO, M. G. P. de M. **Manejo do idiamim no cultivo do morangueiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. (EMBRAPA - Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 69). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/779818/1/cot69.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.

LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: IV Seminário de Tecnologia Agronômica, 1988, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: Coopersucar, 1988. p. 281–301.

MARCHIORI, C. H.; OLIVEIRA, A. M. S.; SILVA, F. F. da; CARVALHO, A. C.; COSTA, M. C. Primeira ocorrência do parasitóide *Conura* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) em pupas de *Allograpta obliqua* Say (Diptera: Syrphidae) coletados em plantas de milho em Itumbiara, Goiás. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 183–184, 2001.

MARTINS, D.; PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: Efeito de espaçamentos, variedades e períodos de convivência. **Planta daninha**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 87–92, 1994.

MIYASAKA, S. Histórico do estudo de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p. 64–123.

MIYASAKA, S.; OKAMOTO, H. **Matéria orgânica**. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. (Coords.). Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p. 1–12. (IAC - Centro de cana. Documentos, 35).

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

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística. In: VIII Simpósio Nacional de Controle Biológico, v. 1, n. 1, p. 195, 2003, São Pedro. **Anais electrónicos...** São Pedro: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de Plantas infestantes: cultivos de verão**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de Plantas infestantes: cultivos de verão**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.

NEPOMUCENO, M.; DIAS, T. C. S.; ALVES, P. L. C. A.; CARDOSO, G. D.; MARCOLINI, E. L. W. Interferência das plantas daninhas na produção do amendoim, em dois anos consecutivos, na região de Jaboticabal. In: III Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 2006, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 2006. 1 CD-ROOM.

ORDAZ, S.; CHACÓN, J. C.; HERNÁNDEZ, A.; CEPEDA, M.; GALLEGOS, G.; LANDEROS, J. Depredación de *Pselliopus latispina* (Hemiptera: Reduviidae) sobre *Tetranychusurticae* (Acari: Tetranychidae). Xalapa Enríquez: **Acta Zoológica Mexicana**, Xalapa, v. 30, n. 3, p. 500–507, 2014.

ORTOLAN, M. C. A. Rotação de culturas: amendoim/cana-de-açúcar. In: **SEMINÁRIO STAB-SUL: cana-de-açúcar e aguardente**, Sertãozinho, 1979. Sertãozinho: STAB, 1979. p. 9–16.

PÉREZ, E.; PAREDES, E.; ALMAGUEL, L.; VÁZQUEZ, L. L.; VEITÍA, M. M.; BOTTA, E.; GONZÁLEZ, M.; PÉREZ, Y.; HERNÁNDEZ, R.; GARCÍA, R.; MATAMOROS, M. Metodologías de pruebas biológicas para la determinación de organismos nocivos y residuos fitotóxicos en suelo, sustrato y materia orgánica. **Proyecto MP-CUB-04-133**, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Ministerio de la Agricultura, La Habana, 2008.

PINTO, A. de S.; LOPES, V. L.; LIMA, A. A. de. Manejo de pragas. In: SANTOS, F.; BORÉM, A. (Eds.). **Cana-de-açúcar: do plantio à colheita**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2016. cap. 4, p. 94–107.

POLETTI, M.; COLLETTE, L. P.; OMOTO, C. Compatibilidade de Agrotóxicos com os ácaros predadores *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). **BioAssay**, Piracicaba, v. 3, 2008. Disponível em: <<https://bioassay.org.br/bioassay/article/download/58/90>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

RATCLIFFE, B. C., CAVE, R. D. New species of *Cyclocephala* from Honduras and El Salvador (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae: Cyclocephalini). **The Coleopterists Bulletin**, Fort Pierce, v. 56, n. 1, p. 152–157, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1649/0010-065X\(2002\)056\[0152:NSOCFH\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1649/0010-065X(2002)056[0152:NSOCFH]2.0.CO;2)>.

RODRÍGUEZ, Y.; ANDRADE, D. J. de; SANTOS, F. A. dos; MELVILLE, C. C.; LEITE, G. W. P. New attractant food for catching adult rednecked peanutworm (Lepidoptera: Gelechiidae) in peanut. **Florida Entomologist**, Lutz-FL, v. 100, n. 3, p. 660–662, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1653/024.100.0326>>.

SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S. **Manejo integrado de coros em trigo e culturas associadas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. (EMBRAPA - Embrapa Trigo. Comunicado Técnico, 203). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SANTOS, F. A. dos; ANDRADE, D. J. de. *Neoseiulus idaeus* (Acari: Phytoseiidae) como agente de controle biológico do ácaro-vermelho-do-amendoim *Tetranychus ogmophallos* (Acari: Tetranychidae). In: 15º Simpósio de Controle Biológico, 301-14, 2017, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Entomológica do Brasil, 2017. Disponível em: <<http://seb.org.br/siconbiol2017/resumos/R0301-14.html>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

SANTOS, T. M. dos; BUENO, V. H. P. Efeito da temperatura sobre o desenvolvimento de *Scymnus (Pullus) argentinicus* (Coleoptera: Coccinellidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34 n. 6, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X1999000600023>>.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Ceres, 1976. p. 60–67, 339–250.

SOUZA JÚNIOR, N. L.; PARREIRA, M.; P. L. C. A. ALVES. Plantas daninhas na cultura do amendoim em função do espaçamento. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 60, n. 4, p. 341–354, 2010.

STATSOFT. StatSoft, Inc. STATISTICA, Data Analysis Software System, version 6, 2003.

SUJII, E. R.; BESERRA, V. A.; RIBEIRO, P. H.; SILVA-SANTOS, P. V. da; SILVA, K. F. A. de S.; MACEDO, T. R.; PIRES, C. S. S.; SCHMIDT, F. G. V.; FONTES, E. M. G.; LAUMANN, R. A. **Avaliação do controle biológico natural do pulgão, *Aphis gossypii* Glover (Homóptera: Aphididae) e da curuquerê, *Alabama argilacea* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodoeiro no Distrito Federal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. (EMBRAPA - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 113).

TRIPLEHORN, A.; JOHNSON, N. F. **Borror and DeLong's introduction to the study of insects**. 7. ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont, 2005. p. 745–778.

VALÉRIO, J. R. **Cigarrinhas-das-pastagens**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2009. 51 p. (EMBRAPA - Embrapa Gado de Corte. Documentos, 179).

VÁZQUEZ, L. L. **Manejo integrado de plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores**. La Habana: CIDISAV, 2008.

VOLK, L. B. S.; COGO, N. P.; STRECK, E. V. Erosão hídrica influenciada por condições físicas de superfície e subsuperfície do solo resultantes do seu manejo, na ausência de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 763–774, 2004.

ZHANG, G.; HART, E. R.; WEIRAUCH, C. A taxonomic monograph of the assassin bug genus *Zelus* Fabricius (Hemiptera: Reduviidae): 71 species based on 10,000 specimens. **Biodiversity Data Journal**, Sofia, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e8150>>.

CAPÍTULO 3 – COMPARAÇÃO DE DOIS SISTEMAS DE CULTIVO DE AMENDOIM, CONSORCIADO E CONVENCIONAL, VISANDO AO CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVACIONISTA DE ÁCAROS-PRAGA

RESUMO – No Brasil, os ácaros-praga são os responsáveis por significativas perdas na produtividade do amendoim. Porém, foi necessário avaliar estratégias de controle biológico conservativo dessas pragas, utilizando dois sistemas de plantios, um consorciado com sorgo (*Sorghum bicolor*) e girassol (*Helianthus annuus*) e o outro convencional, em parcelas experimentais, ambos no município de Jaboticabal-SP, Brasil. O levantamento e coleta das espécimes de artrópodes na cultura do amendoim foi realizado por meio de observações a campo e instalação de armadilhas entomológicas. Além disso, foram avaliadas as doenças fúngicas e plantas espontâneas na cultura, por sua incidência direta na produtividade. Quanto à análise entomofaunística das áreas, os dados foram processados com o programa AnaFau e as análises de variância com STATISTICA, versão 6. O sistema consorciado apresentou menor ocorrência de artrópodes-pragas do amendoim. Embora os valores da diversidade de espécies em ambos os plantios foram próximos, o consorciado teve maior riqueza de espécies, incluindo inimigos naturais. Com exceção do amendoim, nenhuma planta espontânea avaliada foi hospedeira de *T. ogmophallos*. Estes resultados demonstram as vantagens dos métodos conservacionistas como estratégia de controle biológico de ácaros e outras pragas do amendoim.

Palavras-chave: ácaros tetraniquídeos, canavial, conservação, plantas infestantes

CHAPTER 3 – COMPARATION OF TWO SOWING SYSTEMS OF PEANUTS, INTERCROPPED AND CONVENTION, AIMING TO THE CONSERVATIVE BIOLOGICAL CONTROL OF PEST MITES

ABSTRACT – In Brazil, mite pests are responsible for great losses in productivity in peanut crops. Thus, it was necessary to evaluate strategies of conservative biological control of this pests in two sowing systems, one intercropped with sorghum (*Sorghum bicolor*) and sunflower (*Helianthus annuus*) and other conventional, in experimental plots, in the municipality of Jaboticabal-SP, Brazil. The survey and sampling of arthropod species in the peanut crop was performed through field observations and entomologic traps in the field. Furthermore, the occurrence of fungic diseases and weeds were evaluated in the crop, due to their direct impact on productivity. For the faunistic analysis, the data was processed using the Software Anafau and the variance analysis using the software STATISTICA, version 6. The intercropping system presented the lower occurrence of pest arthropods in the peanut crop. Although the diversity values in both sowing system were near, the intercropping system presented higher species richness, including natural enemies. With the exception of peanuts, none of the other evaluated plants hosted *T. ogmophallos*. The results show the advantages of conservationist practices as strategies to the biological control of mites and other pests in peanut crops.

Keywords: tetranychidae mites, sugarcane crop, conservation, weeds

1. Introdução

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é originário da América do Sul e atualmente pode ser encontrado em diversas partes do mundo. De acordo com o último levantamento realizado pela FAO, a produção mundial é estimada em 40,2 milhões de toneladas, sendo que os principais produtores são China, Índia, Nigéria e Estados Unidos (FAOSTAT, 2017). No Brasil, segundo produtor da América do Sul, o cultivo de amendoim está entre as principais culturas oleaginosas e a produção nacional de amendoim atendeu 466.200 toneladas, sendo que, o principal estado produtor é São Paulo, com 422.300 toneladas em uma área de aproximadamente 115.200 hectares (CONAB, 2018).

A expansão no cultivo de amendoim por meio da sucessão de culturas, principalmente em áreas canavieiras, tem se destacado como principal fator para o aumento da produção no estado de São Paulo (MARTINS; PITELLI, 1994). A sucessão de cana-de-açúcar e amendoim é uma prática comum e uma alternativa para os produtores obter renda extra (AZANIA; AZANIA; CENTURION, 2004).

Na agricultura convencional, as tecnologias simplificam os agroecossistemas, eliminando, por exemplo, a vegetação espontânea e os inimigos naturais de pragas, nos quais tornam as pragas mais comuns e mais nocivas à agricultura (GLIESSMAN, 2005). Nos sistemas diversificados normalmente são associadas plantas de diferentes espécies, podendo ser duas ou mais culturas (policultivos, cultivos intercalados, simultâneos ou consorciados) (ALTIERI, 1991; AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2005). Diversos estudos demonstraram que é possível equilibrar as comunidades de artrópodes, desenhando-se paisagens vegetais que mantenham as populações de inimigos naturais ou que impeçam herbívoros-pragas de atingirem níveis populacionais elevados (ALTIERI; LETOURNEAU, 1982; ALTIERI; LETOURNEAU; RISCH, 1984; ANDOW, 1991; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Portanto, para uso destas estratégias de manejo de pragas deve-se levar em consideração a incorporação de espécies vegetais com múltiplas funções nos sistemas implantados, destacando-se a manutenção de recursos vitais para os inimigos naturais, e que ao mesmo tempo dificultem o estabelecimento de

artrópodes-praga (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003). Dessa forma, minimizar a competição e maximizar a complementação interespecífica no sistema deverá ser a estratégia fundamental (FERNANDES et al., 2005).

Existem poucos estudos envolvendo a diversidade de espécies e a conservação dos inimigos naturais visando ao controle biológico de pragas agrícolas, sob a estratégia da consorciação de culturas. Para incentivar os produtores a adotar práticas de controle biológico conservativo, é necessário sugerir estratégias que sejam efetivas e economicamente viáveis. Portanto, neste trabalho foi realizada um experimento para compara dois sistemas de plantio de amendoim, um com o método convencional e o outro consorciado com as culturas de sorgo e girassol, por serem culturas que fornecem variedades de serviços ecológicos, na tentativa de estudar o efeito desses métodos na redução de populações de artrópodes-praga do amendoim.

2. Material e Métodos

2.1. Sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional

Foi estabelecido um experimento para comparar dois sistemas de plantio de amendoim (var. Granoleica): sendo um consorciado com sorgo (*S. bicolor* var. Granífero) e girassol (*H. annuus* var. Torí), culturas selecionadas por fornecer variedades de serviços ecológicos, além de serem importantes comercialmente para a região (LANDAU; GUIMARÃES, 2010; LIRA et al., 2011); e outro convencional somente com amendoim do mesmo cultivar. O experimento foi realizado em área agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho" - UNESP/FCAV, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, durante os meses de novembro de 2016 a março de 2017 (temperatura média de 24,2 °C, U.R. 75,4% e precipitação total de 216,2 mm). Segundo a classificação internacional de Köppen o clima da região é do tipo zona subtropical úmida com inverno seco e verão quente (Cwa) (ALVARES et al., 2013).

O consórcio ocupou uma área total de 0,6 ha (Figura 1A), delas 0,32 ha de amendoim, 0,16 ha de sorgo e 0,12 ha de girassol. Enquanto que o sistema

convencional (Figura 1B) ocupou uma área de 0,49 ha e encontrava-se distanciado do sistema consorciado em aproximadamente 300 metros. O sistema de preparo do solo foi o convencional, por meio de uma gradagem pesada seguida de duas gradagens niveladoras. Ambos os sistemas foram plantados no dia 28/11/2016, o amendoim com espaçamento médio de 90 cm entre linhas simples por 25 cm entre plantas, e no caso do consorciado, o girassol (90 cm x 25 cm) e o sorgo (45 cm x 15 cm), seguindo a sequência de plantio amendoim-girassol-amendoim-sorgo, repetido uma vez.



Figura 1. Experimento com sistemas de plantios de amendoim: consorciado com sorgo e girassol (A); convencional (B); UNESP/FCAV, Jaboticabal.

As aplicações de agrotóxicos no sistema consorciado foram realizadas com o uso de pulverizador costal motorizado de jato transportado, aos 49 dias de semeadura da cultura, iniciadas com o herbicida Flex 25 CS (i.a. fomesafen 250 g.L⁻¹), doses 1,0 L.ha⁻¹, para o controle de plantas espontâneas; e o fungicida Opera 18,3 SE, doses 0,6 L.ha⁻¹, para controle de doenças fúngicas aos 56 e 63 dias, e não foi aplicado inseticida. Entretanto, no sistema convencional foi utilizado pulverizador de plantações de café, com barra aplicadora de herbicida, para aplicação aos 10 dias da semeadura (pós-emergência), tratamento preventivo com o herbicida Plateau 70 WG, doses 140 g.ha⁻¹, aos 20 dias o inseticida Engeo Pleno 24,7 SC (i.a. tiametoxam 141 g.L⁻¹ + lambda-cialotrina 106 g.L⁻¹), doses 100 mL.ha⁻¹, para controle de insetos; e a partir dos 40 dias de semeadura três aplicações (uma a cada

14 dias) de Bravonil 50 SC, doses $2,5 \text{ L.ha}^{-1}$ + Score 25 CE (i.a. difenoconazole 250 g.L^{-1}), doses $0,35 \text{ L.ha}^{-1}$, para controle preventivo de doenças fúngicas.

2.2. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas

A identificação e o nível de infestação das plantas espontâneas foi realizado na cultura de amendoim durante todo o ciclo da cultura, em ambos os sistemas (consorciado e convencional), com uma frequência quinzenal, utilizando o método da porcentagem de cobertura das espécies no campo proposto por Pérez et al. (2008). Este método consiste na seleção de sete pontos de observação por campo, de um metro quadrado de superfície cada um, mais um ponto adicional por cada hectare a avaliar, e realizar a estimativa de porcentagem de área superficial que cobre cada espécie de planta infestante, com relação a um metro quadrado de área. Nas culturas de amendoim consorciado e convencional, selecionaram-se 8 pontos de um metro quadrado para cada campo, ou seja, sete mais um hectare de área. Foram determinadas as espécies dominantes e predominantes com auxílio de escala de notas proposta por Pérez et al. (2008), subdividida em quatro níveis, nos quais, nota 1 significa baixa infestação (de 1 até 5% de cobertura do solo), nota 2 infestação média (de 6 a 25% de cobertura do solo), nota 3 alta infestação (de 26 a 50% de cobertura do solo) e nota 4 infestação muito alta (maior de 50% de cobertura do solo). As espécies de plantas espontâneas foram identificadas com auxílio de manuais de identificação de plantas espontâneas (LORENZI, 2006; MOREIRA; BRAGANÇA, 2011; GAZZIERO et al. 2015) e com a colaboração de especialistas.

2.3. Capacidade de colonização de *Tetranychus ogmophallos* em plantas espontâneas

A determinação de capacidade de colonização de *T. ogmophallos* em plantas espontâneas, foi realizada por grupo de plantas, utilizando três experimentos. As plantas espontâneas foram extraídas do solo e encaminhadas ao Laboratório de Acarologia da UNESP/FCAV em bolsas de nylon com papel bem umedecido. Imediatamente as plantas foram transplantadas para vasos de cinco litros de

capacidade contendo terra, areia e esterco na proporção 2:1:1 e colocadas em casa de vegetação, com irrigação aérea.

Para realização dos experimentos foi necessário o estabelecimento de uma criação de *T. ogmophallos* sobre plantas de amendoim comercial cv. Granoleico. Foi utilizado um vaso para cada espécie de planta espontânea e cinco vasos com uma planta de amendoim testemunha, por experimento, para fornecer uma cobertura de infestação de ácaros mais homogênea.

Após o período de adaptação das plantas nos vasos, os experimentos foram iniciados numa casa de vegetação, com valores de temperatura e umidade relativa que variaram entre 18,0 a 36,0°C e 54,0 a 74,0%, respectivamente. Inicialmente, os vasos de cada espécie de planta permaneceram encostados às plantas de amendoim infestadas por um período de 14 dias (Figura 1). Após à infestação com a praga, as plantas receberam irrigação localizada no solo, para assim evitar influenciar nas populações de ácaros. A partir da data de infestação, foi realizado a contagem do número de ovos e ácaros de *T. ogmophallos* presentes em cinco folhas por planta, sob microscópio estereoscópico. Cada folha representou uma repetição por planta.

2.4. Avaliação de ácaros

Foram estabelecidos 25 pontos de amostragem na cultura de amendoim de cada sistema de plantio (consorciado e convencional) para a instalação das armadilhas e coleta de artrópodes. Para a identificação dos ácaros procedeu-se à retirada de cinco amostras por planta de amendoim em cada ponto de avaliação, distribuídos em zigue-zague a uma distância de 20 m. As amostras consistiram em uma folha com quatro folíolos, selecionadas da região apical e basal da planta. O material vegetal foi encaminhado ao laboratório da UNESP/FCAV para a contagem de ovos e ácaros. Para a identificação das espécies, os ácaros foram montados em lâminas de microscopia, utilizando meio de Hoyer, conforme o método proposto por Krantz e Walter (2009). Após a montagem as lâminas foram mantidas em estufa a 45 °C durante sete dias para diafanização. As lâminas foram vedadas com esmalte incolor e devidamente etiquetadas e identificadas com auxílio de chaves dicotômicas

e literatura pertinente (FERREIRA; FLECHTMANN, 1997) e também com chaves taxonômicas não publicadas e disponibilizadas aos participantes do curso anual oferecido pela Universidade Estadual de Ohio (The Ohio State University - Summer Acarology Program, Columbus, Ohio, EUA).

2.5. Avaliação de insetos e aranhas

Para a coleta de insetos e aranhas foram colocados aos 50 dias após a semeadura, nos cinco pontos de amostragem, cinco armadilhas por campo (consorciado e convencional), descritas por Jiménez (2010), que consistem em recipientes plásticos de dois litros de capacidade contendo 100 mL de melaço puro por recipiente, e suportados por hastes de madeira, colocadas a uma altura aproximada de 20 cm em relação ao nível do solo (Figura 2). O melaço das armadilhas foi renovado quinzenalmente com o objetivo de manter suas propriedades atraentes e aderentes. Adicionalmente, colocou-se em cada uma delas, uma armadilha adesiva cor amarela, com forma retangular, dimensões 25 x 10 cm, em posição vertical (Figura 2), seguindo os métodos descritos por Triplehorn e Johnson (2005).



Figura 2. Armadilha de melaço sustentando uma armadilha adesiva de cor amarela utilizada para a captura de insetos, principalmente lepidópteros.

Durante o período, foram realizadas seis avaliações das armadilhas de melaço, com frequência semanal, para contagem de espécimes de lepidópteros. Por

outro lado, as armadilhas adesivas avaliaram-se quatro vezes para coleta e contagem dos artrópodes, com uma frequência quinzenal. Os artrópodes coletados foram transportados ao Laboratório de Acarologia e montados em alfinetes entomológicos sobre lâminas de poliestireno (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). O material foi seco em estufa a 45°C por duas horas para garantir sua conservação. Inicialmente, as espécies foram identificadas à nível de ordem e/ou família (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005), e depois encaminhados para identificação à nível de espécie por especialistas. O inventário de inimigos naturais foi realizado seguindo o método proposto por Vázquez et al. (2008) e consistiu na observação e coleta direta em 25 plantas por sistema de plantio, selecionadas ao acaso durante as horas da manhã, com uma frequência semanal. Além disso, também foram consideradas as espécies de predadores coletadas nas armadilhas.

2.6. Análise entomofaunística de insetos e aranhas

Os dados foram analisados com o programa AnaFau (MORAES et al., 2003), do mesmo modo que para os experimentos descritos no sistema de plantio de amendoim em rotação com cana-de-açúcar na fazenda Água Branca (item 3.1.5), sendo calculados adicionalmente os índices de diversidade do agroecossistema: Shannon-Weaver (H'), riqueza de Margalef (Dmg) e uniformidade ou equitabilidade (J') (BROWER et al., 1998), para comparar ambos os sistemas.

2.7. Avaliação de doenças

As doenças no amendoim foram diagnosticadas por meio de análise sintomatológica nas plantas, incluindo as observações dos sintomas plésio e holonecróticos (sintomas necróticos produzidos pela degeneração do tecido das folhas), provenientes das amostragens para contagens de artrópodes, característicos da cercosporiose, e produzidos pelos fungos mancha-preta [*Cercosporidium personatum* (Berk. & Curtis) Deighton] e a mancha-castanha (*Cercospora arachidicola* Hori) (BARRETO, 2005).

2.8. Produtividade

A avaliação da produtividade foi realizada por meio da massa dos grãos produzidos em 50 plantas de cada sistema de plantio. O momento de avaliação foi determinado pelo método de observação visual que considera a maturação fisiológica quando mais de 70% do pericarpo das vagens apresenta textura fina, face interna com manchas de cor marrom e coloração pronunciada da película da semente (BOLONHEZI, 2013). No sistema consorciado a produtividade foi avaliada aos 125 dias e no convencional aos 135 dias. A diferença de 10 dias foi devido à ação conjunta de fungos e de plantas espontâneas, sendo fatores que aceleram o tempo de vida e a maturação dos grãos do sistema consorciado (BOLONHEZI, 2013).

3. Resultados e Discussão

3.1. Sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional

A seguir se descrevem os resultados obtidos nos sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional no experimento conduzido na área experimental da UNESP/FCAV.

3.2. Identificação e nível de infestação de plantas espontâneas

Foram encontradas no sistema de plantio de amendoim consorciado 33 espécies de plantas espontâneas (Tabela 1), agrupadas em 13 famílias (Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Phyllanthaceae, Poaceae e Potulacaceae).

Tabela 1. Lista de espécies de plantas espontâneas avaliadas na área experimental de amendoim consorciado e convencional.

Família	Nome científico	Nome vulgar
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) Sm.	Apaga-fogo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	carurú-de-mancha
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	ançarinha-branca
Amaranthaceae	<i>Gomphrena celosioides</i> f. <i>roseiflora</i> (Chodat) Pedersen	perpétua
Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	carrapicho-de-carneiro
Asteraceae	<i>Bidens subalternans</i> DC.	picão-do-campo
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	losna-branca
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	carrapichão
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	mentruz
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>sativus</i> (L.) Domin	rabanete
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	trapoera
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	corda-de-viola
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	corriola
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca
Eupobiaceae	<i>Acalypha communis</i> Müll.Arg.	rabo-de-gato
Fabaceae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	acácia-rasteira
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> L.	chocalho
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	pega-pega
Fabaceae	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	marmelada-de-cavalo
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	anileira
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso-branco
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	cordão-de-frade
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	vassourinha
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i> K. Schum.	guaxuma-branca
Malvaceae	<i>Sida spinosa</i> L.	guaxima
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	quebra-pedra
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	arrebenta-pedra
Poaceae	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	papuã
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	capim-carrapicho
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	capim-açu
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	capim-pé-de-galinha
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	capim-colonião
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	berdoega

Dessas espécies, observou-se a predominância das amarantáceas *A. ficoidea* e *A. viridis*, as poáceas *E. indica*, *D. ciliaris*, *C. echinatus* e *B. plantaginea*, a commelinácea *C. benghalensis*, a ciperácea *C. rotundus* e a fabácea *C. incana*. As espécies classificadas como dominantes foram *A. ficoidea*, *A. viridis* e *E. indica* com infestação média entre 6 e 25% de cobertura aos 30 dias da semeadura das culturas.

Além das práticas de amontoa com cultivador entre fileiras, o fato de não utilizar herbicidas em pré-plantio incorporado, pré-emergência ou pós-emergência da cultura, em conjunto com condições climáticas favoráveis (chuva, maior radiação solar, alta temperatura e umidade relativa), dificultou o controle de plantas

espontâneas no amendoim consorciado, chegando a apresentar níveis de infestação altos (mais de 50% de cobertura) após 90 dias de semeadura das culturas. De acordo com Luvezuti et al. (2014), a produtividade do amendoim pode ser reduzida drasticamente caso não haja um controle efetivo das plantas espontâneas. Portanto, pesquisas realizadas neste sentido com cultivares rasteiras demonstraram que a interferência da comunidade infestante com a cultura acarreta perdas de mais de 50% na produção (AGOSTINHO et al., 2006; DIAS et al., 2009, YAMAUTI, 2009), além de interferir indiretamente, dificultando a colheita e depreciando a qualidade do produto colhido.

Pelo contrário, no plantio convencional de amendoim, só se registraram infestações leves por capim-açu e tiririca aos 10 dias da semeadura, sendo controlado preventivamente com uma aplicação de herbicida e o uso de cultivador, mantendo níveis baixos de infestação até o fim do ciclo da cultura.

3.3. Capacidade de colonização de *Tetranychus ogmophallos* em plantas espontâneas

Os resultados das avaliações da capacidade de colonização do ácaro-vermelho em plantas espontâneas procedentes dos sistemas de plantio consorciado e convencional, na área experimental da UNESP/FCAV são apresentados na tabela (2).

Tabela 2. Resumo do número total e médio de ácaros e ovos por folha nas plantas espontâneas da área experimental de amendoim consorciado e convencional, aos 14 e 21 dias da infestação com *Tetranychus ogmophallos*, obtidos em três experimentos.

Plantas	14 dias da infestação		21 dias da infestação	
	Média/folha	Média/folha*	Média/folha	Média/folha*
<i>Alternanthera ficoidea</i>	19,6	3,1a,b,c	1,6	1,9a
<i>Chenopodium album</i>	1,2	1,8a,b	-	-
<i>Acanthospermum hispidum</i>	20,2	3,0a,b,c	0,6	1,7a
<i>Xanthium strumarium</i>	44,6	3,4a,b,c	0,8	1,7a
<i>Lepidium virginicum</i>	0,2	1,6a	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-	1,6a	-	-
<i>Commelina benghalensis</i>	12,4	2,8a,b	6	2,4a
<i>Acalypha communis</i>	75,8	3,9a,b,c,d	7	1,8a
<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	1,2	1,8a,b	-	-
<i>Desmodium tortuosum</i>	306,4	5,5d,e,f	1	1,8a
<i>Desmodium scorpiurus</i>	21	2,9b,c	0,4	1,7a
<i>Indigofera hirsuta</i>	57,4	3,9a,b,c,d	0,4	1,7a
<i>Senna obtusifolia</i>	1,8	1,9a	1,4	1,8a
<i>Leonotis nepetifolia</i>	76	3,4a,b,c	-	-
<i>Sida acuta</i>	76,6	3,6a,b,c,d	0,2	1,6a
<i>Sida spinosa</i>	3,4	2,0a,b	-	-
<i>Phyllanthus niruri</i>	-	1,6a	-	-
<i>Brachiaria plantaginea</i>	176,6	5,0c,d,e	1	1,8a
<i>Cenchrus echinatus</i>	4,2	1,9a,b	1,8	1,9a
<i>Panicum maximum</i>	4,8	2,2a,b,c	0,2	1,6a
amendoim (testemunha)	1.056,6	6,8e,f	346,8	5,6b

* Valores transformados em $\ln(x+5)$. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

- Valor igual zero.

3.4. Avaliação de ácaros

Apenas no final do ciclo da cultura do amendoim foi encontrado em ambos os sistemas de plantios a espécie de ácaro *M. planki*. As contagens apresentaram em geral, níveis muito baixos de ácaros, com média inferior a cinco indivíduos por folha. As populações destes ácaros nos plantios comerciais geralmente coincidem com as fases de florescimento e frutificação, últimos períodos do ciclo fenológico (ANDRADE; MELVILLE; MICHELOTTO, 2016). No entanto, fatores abióticos como a chuva pode ter reduzido as populações de ácaros no início do experimento, pois o período de aumento do número de ovos e de ácaros coincidiu com a diminuição das precipitações nessa época do ano, de 217 a 218 mm (Figura 3). Além disso, o número de dias com chuva nos meses de dezembro e janeiro foram 19, com uma umidade relativa média de 74 e 80%, respectivamente. Por outro lado, em fevereiro e março foram registrados 8 e 11 dias, respectivamente, com 72% de umidade

aproximadamente, segundo registros da Estação Agroclimatológica do Departamento de Ciências Exatas da UNESP/FCAV, Jaboticabal. Existem diversos relatos sobre a influência da precipitação nas densidades populacionais de ácaros, principalmente devido à ação mecânica das chuvas e elevação da umidade relativa do ar (REIS et al., 2000; DEMITE; FERES, 2007; FRANCO et al., 2008; NETO et al., 2010).

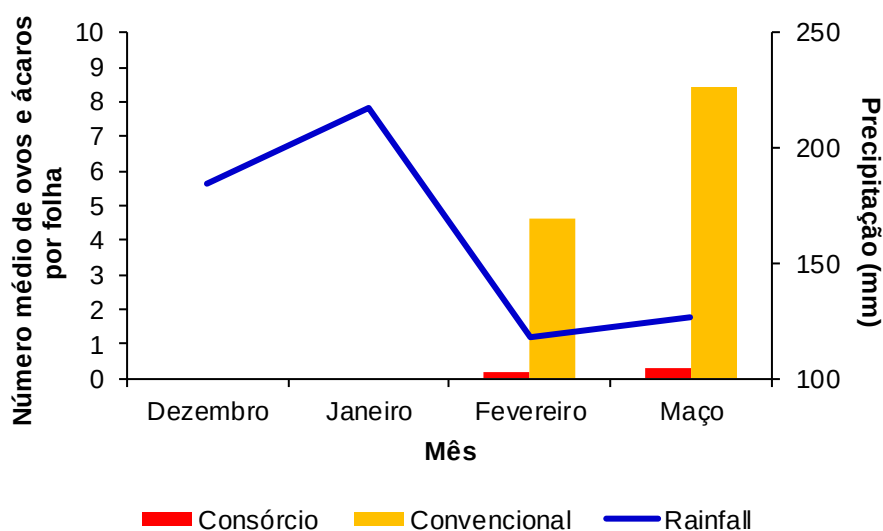


Figura 3. População de *Mononychellus planki* e precipitação pluviométrica no período de dezembro/2016 a março/2017, Estação Agroclimatológica, Departamento de Ciências Exatas, UNESP/FCAV, Jaboticabal.

Resultados similares foram obtidos na cultura da soja por Roggia (2010) em um experimento em campo conduzido na Embrapa Soja, Londrina, estado de Paraná, onde ao longo da safra 2007/2008 foi observada apenas uma fêmea de ácaro predador *Neoseiulus anonymous* (Chant & Baker) (Acari: Phytoseiidae), indicando que este agente de controle biológico não deve ter afetado a flutuação populacional dos ácaros fitófagos. A baixa densidade de ácaros fitófagos em soja, nesta safra, esteve relacionada à elevada frequência de chuvas e alta umidade relativa do ar. De acordo com Roggia (2007), os períodos chuvosos com alta umidade são tidos como desfavoráveis para o aumento populacional de ácaros tetranychídeos na soja.

Por outro lado, a pequena diferença das populações de ácaros entre sistemas de plantio pode ser explicada pela hipótese da concentração de recursos,

apresentada por Root (1973), na qual prevê que as populações de pragas podem ser diretamente influenciadas pela concentração ou pela dispersão espacial de suas plantas hospedeiras, de modo que muitas pragas, particularmente as especializadas (com estreita gama de hospedeiros), tem maior probabilidade de encontrar e de colonizar plantas hospedeiras em estandes densos ou quase puros, fornecendo recursos concentrados ou condições físicas uniformes. Consequentemente, quanto mais baixa seja a concentração do recurso (planta hospedeira), mais difícil será para a praga localizar a planta hospedeira ou maior poderá ser a probabilidade de que esta deixe o habitat, uma vez que o tenha localizado, resultando numa taxa de emigração mais rápida em sistemas diversificados do que em monoculturas (ANDOW, 1991).

Com relação aos ácaros predadores, durante o experimento, somente uma espécie de fitoseídeo (Acari: Phytoseiidae) com apenas dois indivíduos foi observado nas folhas de amendoim consorciado. De maneira geral, estes ácaros são considerados os inimigos naturais que exercem maior pressão predatória sobre os ácaros fitófagos (MORAES; FLECHTMANN, 2008). No entanto, um possível fator que pode estar relacionado com o resultado é a baixa densidade de sua presa, devido ao fato de que os fitoseídeos podem localizar suas presas por meio de estímulos químicos emanados pelas próprias presas ou das plantas atacadas pelos ácaros fitófagos (SABELIS; DICKE, 1985).

3.5. Avaliação de insetos e aranhas

Considerando os dois sistemas, foram registradas entre insetos e aranhas, 70 espécies de artrópodes, distribuídas em 10 ordens e 35 famílias (Tabela 3).

Tabela 3. Lista de espécies de insetos e aranhas coletadas por grupo taxonômico, nos sistemas de plantio amendoim-sorgo-girassol e amendoim convencional na área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.

Ordem	Família	Espécies
ARANEAE	-	Aranídeo
COLEOPTERA	Carabidae	Carabídeo
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Oxymerus aculeatus</i> Dupont
COLEOPTERA	Chelonariidae	<i>Chelonarium ornatum</i> Klug
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Acalymma</i> sp.
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Allocolaspis</i> sp.
COLEOPTERA	Chrysomelidae	Calsidíneo (Cassidinae)*
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Colaspis joliveti</i> Bechyné
COLEOPTERA	Chrysomelidae	Crisomelídeo 1
COLEOPTERA	Chrysomelidae	Crisomelídeo 2
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar)
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Megascelis</i> sp.
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Paranapiacaba significata</i> (Gahan)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Ménéville)
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Hyperaspis festiva</i> (Mulsant)
COLEOPTERA	Elateridae	Elaterídeo
COLEOPTERA	Melyridae	<i>Astylus variegatus</i> Germar
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Lagria villosa</i> Fabricius
COLEOPTERA	Tenebrionidae	Tenebrionídeo (Lagriinae)*
DERMAPTERA	Forficulidae	<i>Doru luteipes</i> (Scudder)
DIPTERA	-	Díptero 1
DIPTERA	-	Díptero 2
DIPTERA	-	Díptero 3
DIPTERA	-	Díptero 4
DIPTERA	Dolichopodidae	Dolichopodídeo
DIPTERA	Muscidae	Muscídeo
DIPTERA	Syrphidae	<i>Allograpta obliqua</i> (Say)
DIPTERA	Tachinidae	Taquinídeo
HEMIPTERA	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)
HEMIPTERA	Alydidae	<i>Neomegalotomus parvus</i> (Westwood)
HEMIPTERA	Alydidae	<i>Stenocoris</i> sp.
HEMIPTERA	Cercopidae	<i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stål)
HEMIPTERA	Cicadellidae	Cicadelídeo 1
HEMIPTERA	Cicadellidae	Cicadelídeo 2
HEMIPTERA	Coreidae	<i>Crinocerus sanctus</i> (Fabricius)
HEMIPTERA	Coreidae	<i>Hypselonotus interruptus</i> (Hahn)
HEMIPTERA	Coreidae	<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas)
HEMIPTERA	Coreidae	<i>Zicca taeniola</i> (Dallas)
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Euschistus heros</i> (Fabricius)
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Mormidea</i> sp.
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Oebalus</i> sp.
HEMIPTERA	Pentatomidae	Pentatomídeo
HEMIPTERA	Reduviidae	<i>Zelus illotus</i> Berg
HEMIPTERA	Rhopalidae	<i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius)
HEMIPTERA	Rhopalidae	Ropalídeo
HYMENOPTERA	-	Himenóptero 1
HYMENOPTERA	-	Himenóptero 2
HYMENOPTERA	-	Himenóptero 3
HYMENOPTERA	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus)
HYMENOPTERA	Braconidae	Braconídeo
HYMENOPTERA	Vespididae	Vespídeo
HYMENOPTERA	-	Lepidóptero 1
LEPIDOPTERA	-	Lepidóptero 2
LEPIDOPTERA	-	Lepidóptero 3
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Utetheisa ornatrix</i> (Linnaeus)
LEPIDOPTERA	Crambidae	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius)
LEPIDOPTERA	Gelechiidae	<i>Stegasta bosqueella</i> (Chambers)
LEPIDOPTERA	Hesperiidae	Hesperídeo
LEPIDOPTERA	Noctuidae	Noctuídeo
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer)
LEPIDOPTERA	Pieridae	<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus)

(*) Subfamília

3.5.1. Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio consorciado

No consórcio foram coletadas no total 65 espécies entre insetos e aranhas. As espécies predominantes foram: *A. obliqua* (45 indivíduos), *A. mellifera* (46 indivíduos), *C. jolivetii* (68 indivíduos), uma espécie de muscídeo (8.966 indivíduos), além de três espécies de dípteros com 207, 273 e 1.1680 indivíduos respectivamente, e mais um himenóptero com 332 indivíduos (Tabela 4).

Tabela 4. Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio consorciado amendoim-sorgo-girassol, área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.

Espécie	No. Indivíduos	No. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
<i>Acalymma</i> sp.	4	3	ND	r	PF	W
<i>Allocolaspis</i> sp.	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Allograpta obliqua</i> *	45	4	D	ma	MF	W
<i>Apis mellifera</i> *	46	4	D	ma	MF	W
Aranídeo	5	3	ND	r	PF	W
<i>Ascia monuste</i>	11	3	D	c	F	W
<i>Astylus variegatus</i>	4	2	ND	r	PF	W
<i>Baeacris punctulatus</i>	35	4	D	c	F	W
<i>Bemisia tabaci</i>	16	3	D	c	F	W
Braconídeo	42	1	D	a	MF	Y
Carabídeo	2	2	ND	r	PF	W
Cassidíneo	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Chlosyne lacinia</i>	39	4	D	c	F	W
<i>Chrysoperla externa</i>	6	3	D	r	PF	W
Cicadelídeo 1	6	1	D	r	PF	Y
Cicadelídeo 2	2	1	ND	r	PF	Y
<i>Colaspis jolivetii</i> *	68	4	D	ma	MF	W
<i>Conocephalus fasciatus</i>	3	1	ND	r	PF	Y
<i>Cycloneda sanguinea</i>	8	4	D	d	PF	W
<i>Diabrotica speciosa</i>	10	4	D	d	PF	W
Díptero 1*	1.168	4	SD	as	SF	W
Díptero 2*	273	4	D	ma	MF	W
Díptero 3*	207	4	D	ma	MF	W
Díptero 4	22	4	D	c	F	W
Dolichopodídeo	40	4	D	a	MF	W
<i>Doru luteipes</i>	4	2	ND	r	PF	W
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	1	1	ND	r	PF	Y
Elaterídeo	25	4	D	c	F	W
<i>Euschistus heros</i>	9	4	D	d	F	W
<i>Harmonia axyridis</i>	15	4	D	c	F	W
Hesperídeo	5	2	ND	r	F	W
<i>Hippodamia convergens</i>	9	4	D	d	PF	W
Himenóptero 1*	332	4	D	ma	MF	W
Himenóptero 2	18	3	D	c	F	W
Himenóptero 3	4	3	ND	r	PF	W
<i>Hypselonotus interruptus</i>	2	1	ND	r	PF	Y
<i>Lagria villosa</i>	3	1	ND	r	PF	Y
Tenebrionídeo	4	2	ND	r	PF	W
Lepidóptero 1	6	3	D	r	PF	W
Lepidóptero 2	3	3	ND	r	PF	W
Lepidóptero 3	3	2	ND	r	PF	W
<i>Leptoglossus zonatus</i>	9	2	D	d	PF	W
<i>Liorhyssus hyalinus</i>	5	2	ND	r	PF	W
<i>Mahanarva fimbriolata</i>	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Megascelis</i> sp.	6	1	D	r	PF	Y
<i>Mormidea</i> sp.	4	2	ND	r	PF	W
Muscídeo*	8.966	4	SD	sa	SF	W
<i>Neomegalotomus parvus</i>	15	3	D	c	F	W
Noctuídeo	20	4	D	c	F	W
<i>Oebalus</i> sp.	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Orphulella punctata</i>	2	1	ND	r	PF	Y
<i>Oxymerus aculeatus</i>	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Paranapiacaba significata</i>	4	1	ND	r	PF	Y
Pentatomídeo	1	1	ND	r	PF	Y
Pierídeo	1	1	ND	r	PF	Y
Ropalídeo	7	2	D	d	PF	W
<i>Spoladea recurvalis</i>	36	3	D	c	F	W
<i>Stegasta bosqueella</i>	43	4	D	a	MF	W
<i>Stenocoris</i> sp.	29	3	D	c	F	W
Taquinídeo	9	4	D	d	PF	W
Trips	6	3	D	r	PF	W
<i>Utetheisa ornatrix</i>	2	2	ND	r	PF	W
Vespídeo	6	2	D	r	PF	W
<i>Zelus illotus</i>	16	4	D	c	F	W
<i>Zicca taeniola</i>	32	4	D	c	F	W

Dominância: *(espécies ou famílias predominantes), ND (não dominante), D (dominante), SD (super dominante); Abundância: r (raro), d (disperso), c (comum), a (abundante), ma (muito abundante), sa (super abundante); Frequência: PF (pouco frequente), F (frequente), MF (muito frequente), SF (super frequente); Constância: Z (acidental), Y (acessória), W (constante).

As moscas-sírfidas como, por exemplo, *A. obliqua*, são consideradas agentes importantes na polinização cruzada de algumas plantas, pois se alimentam de néctar ou “honeydew”, secretada por numerosas espécies de afídeos, que também servem de presa às moscas durante sua fase larval. Quando as populações de larvas são altas, podem reduzir as populações de afídeos entre 70 a 100% (WEEMS, 2014). Com relação às abelhas, muitos estudos conduzidos nos agroecossistemas confirmaram que são estas o principal grupo de polinizadores nas regiões brasileiras, com destaque para a abelha-do-mel (*A. mellifera*) (OLIVEIRA; CUNHA, 2005; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010; CUNHA; SANTOS; ANTONIALLI, 2014). No entanto, o besouro-verde-metálico (*C. jolivetii*) causa desfolha no girassol, semelhante a outros crisomelídeos, e o hábito alimentar polífago deste inseto facilita seu desenvolvimento em diversas culturas e plantas espontâneas (MOSCARDI; SOSA-GÓMEZ; CORSO, 2005).

Outras espécies fitófagas como a lagarta-elasmo (*E. lignosellus*), percevejo-gaúcho (*L. zonatus*), percevejo-chupador-do-arroz (*Oebalus* sp.) e noctuídeos, estão associadas a cultura do sorgo (MENDES et al., 2014); entretanto, vaquinha-verde-amarela (*D. speciosa*), lagarta-do-girassol (*C. lacinia*), vaquinha-dorada (*L. villosa*) e percevejo-marrom-da-soja (*E. heros*) associam-se com o girassol (MOSCARDI; SOSA-GÓMEZ; CORSO, 2005). No caso da larva-angorá (*A. variegatus*), pode encontrar-se em ambas as culturas e outras plantas vizinhas, alimentando-se basicamente de pólen (MENDES et al., 2014; MOSCARDI; SOSA-GÓMEZ; CORSO, 2005).

No consórcio de amendoim com girassol no Brasil têm-se verificado pouco efeito sobre a incidência de pragas. Entretanto, segundo Almeida (2015), plantas de amendoim intercaladas com sorgo reduzem a incidência de cigarrinha (*Empoasca kerri* Singh-Pruthi) (Hemiptera: Cicadellidae), tripes-do-prateamento *Caliothrips indicus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) e da lagarta-desfolhadora *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae).

3.5.2. Espécies de artrópodes-praga comuns no sistema de plantio consorciado

Também resulta de especial interesse, em relação ao estabelecimento do consórcio entre estas três culturas, que as espécies *E. lignosellus*, *D. speciosa*, assim como a lagarta-do-cartucho [*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)] e o curuquerê-dos-capinzais [*Mocis latipes* (Guenée)] (Lepidoptera: Noctuidae), constituem pragas comuns que podem atingir, em condições favoráveis, altos níveis de infestação como consequência de seus ataques, promovendo sérios danos ao amendoim (ALMEIDA, 2013). Portanto, torna-se importante realizar o monitoramento destes insetos, para que medidas de controle sejam tomadas no momento adequado, evitando-se aplicações desnecessárias com agrotóxicos (ALMEIDA, 2015).

Do restante das espécies comuns encontradas, observou-se espécies polípagas consideradas pragas no amendoim, além de estar associadas a outras culturas similares e plantas vizinhas, como o cascudinho-verde (*Megascelis* sp.) (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000), traça da beterraba (*S. recurvalis*) (CAPINERA, 2001), o gafanhoto (*B. punctulatus*) (GUERRA; OLIVEIRA; BARRIENTOS-LOZANO, 2010), percevejo-das-pastagens (*Stenocoris* sp.) (PANIZZI; SCHAEFER, 2015), mosca-branca (*B. tabaci*), *D. speciosa*, salta-martins (elaterídeos) (OLIVEIRA et al., 2012), cigarrinhas (cicadelídeos) e noctuídeos (ALMEIDA, 2013). Segundo Moreira e Bragança (2011), as plantas espontâneas *A. viridis* e *C. incana*, fornecem abrigo e alimentos para as ninfas e adultos de *B. tabaci* raça B. Diversas espécies de insetos com larvas de hábitos subterrâneos como *D. speciosa* e *L. villosa*, são de ocorrência generalizada em áreas cultivadas com plantações de gramíneas e fabáceas (CARVALHO et al., 2014).

3.5.3. Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio convencional

No plantio convencional foram registrados no total 46 espécies de insetos e aranhas. As espécies predominantes foram: a lagarta-do-pescoço-vermelho com 192 indivíduos, três espécies de dípteros contendo entre 120 e 1.390 indivíduos, uma espécie de muscídeo (7.917 indivíduos), uma espécie de mosca-dolicopodídea (360 indivíduos) e um himenóptero com 120 indivíduos (Tabela 5).

Tabela 5. Análise entomofaunística de insetos e aranhas no sistema de plantio convencional de amendoim, área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.

No.	Espécie	No. Indivíduos	No. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
1	<i>Allocolaspis</i> sp.	16	4	D	c	F	W
2	<i>Apis mellifera</i>	11	4	D	d	PF	W
3	Aranídeo	2	1	ND	r	PF	Y
4	<i>Baeacris punctulatus</i>	19	4	D	c	F	W
5	<i>Bemisia tabaci</i>	24	4	D	c	F	W
6	Braconídeo	18	1	D	c	F	Y
7	<i>Chelonarium ornatum</i>	1	1	D	r	PF	Y
8	Crisomelídeo 1	1	1	D	r	PF	Y
9	Crisomelídeo 2	1	1	D	r	PF	Y
10	<i>Chrysoperla externa</i>	1	1	D	r	PF	Y
11	Cicadelídeo 1	1	1	D	r	PF	Y
12	Cicadelídeo 2	41	4	D	c	F	W
13	<i>Conocephalus fasciatus</i>	1	1	ND	r	PF	Y
14	<i>Crinocerus sanctus</i>	1	1	ND	r	PF	Y
15	<i>Cycloneda sanguinea</i>	1	1	ND	r	PF	Y
16	<i>Diabrotica speciosa</i>	38	4	D	c	F	W
17	Díptero 1*	1.385	4	SD	sa	SF	W
18	Díptero 2*	160	4	D	ma	MF	W
19	Díptero 3*	121	4	D	ma	MF	W
20	Díptero 4	31	4	D	c	F	W
21	Dolicopodídeo*	360	4	D	ma	MF	W
22	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	9	3	D	d	PF	W
23	Elaterídeo	15	3	D	c	F	W
24	<i>Euschistus heros</i>	2	1	ND	r	PF	Y
25	<i>Harmonia axyridis</i>	3	2	ND	r	PF	W
26	Himenóptero 1*	120	4	D	ma	MF	W
27	Himenóptero 2	33	3	D	c	F	W
28	Himenóptero 3	15	3	D	c	F	W
29	<i>Hyperaspis festiva</i>	1	1	ND	r	PF	Y
30	Tenebrionídeo	10	2	D	d	PF	W
31	Lepidóptero 1	24	3	D	c	F	W
32	Lepidóptero 2	9	2	D	d	PF	W
33	Lepidóptero 3	18	4	D	c	F	W
34	<i>Megascelis</i> sp.	20	1	D	c	F	Y
35	Muscídeo*	7.917	4	SD	sa	SF	W
36	<i>Neomegalotomus parvus</i>	3	1	ND	r	PF	Y
37	Noctuídeo	33	4	D	c	F	W
38	<i>Oebalus</i> sp.	3	1	ND	r	F	Y
39	<i>Orphulella punctata</i>	1	1	ND	r	F	Y
40	Ropalídeo	4	1	ND	r	F	Y
41	<i>Spoladea recurvalis</i>	20	3	D	c	F	W
42	<i>Stegasta bosqueella</i> *	192	4	D	ma	MF	W
43	<i>Stenocoris</i> sp.	16	3	D	c	F	W
44	Taquinídeo	3	2	ND	r	PF	W
45	Trips	2	1	ND	r	PF	Y
46	<i>Zicca taeniola</i>	9	2	D	d	PF	W

Dominância: *(espécies ou famílias predominantes), ND (não dominante), D (dominante), SD (super dominante); Abundância: r (raro), d (disperso), c (comum), a (abundante), ma (muito abundante), sa (super abundante); Frequência: PF (pouco frequente), F (frequente), MF (muito frequente), SF (super frequente); Constância: Z (acidental), Y (acessória), W (constante).

Atualmente, *S. bosqueella* é considerado o lepidóptero-praga mais importante no amendoim no Brasil, devido aos prejuízos causados e pela ocorrência generalizada nessa cultura (BOIÇA JÚNIOR et al., 2012). No experimento foi obtido uma média total de 7,4 adultos deste lepidóptero por armadilha no sistema convencional, 60 % do total das espécies de lepidópteros capturados, e no sistema consorciado, 1,7 adultos por armadilha para o 41 %. Este resultado demonstra a forte

atração do inseto pelo melaço de cana-de-açúcar nas armadilhas, e foi relatado por Rodríguez et al. (2017).

3.5.4. Espécies de inimigos naturais nos sistemas de plantio

Com relação aos artrópodes predadores no amendoim consorciado, apresentaram dominância, além de *A. obliqua*, único predador predominante, as joaninhas (*C. sanguinea*, *H. axyridis* e *H. convergens*), bicho-lixeiro (*C. externa*), tesourinha (*D. luteipes*), percevejo-assassino (*Z. illotus*), uma espécie de carábideo e uma espécie de aranha. Deles, *C. externa*, coccinelídeos e aranhas, têm sido citados na literatura como importantes agentes do controle biológico de ácaros-pragas (VÁZQUEZ; FERNÁNDEZ, 2007; MORAES; FLECHTMANN, 2008; VÁZQUEZ, 2008).

No plantio consorciado a única espécie predadora predominante foi a mosca-dolicopodídea, encontrada mais comumente em época de chuvas (IBÁÑEZ; HERNÁNDEZ; MIRANDA, 2004), sendo considerada também nessa categoria na análise entomofaunística na área de cana-de-açúcar em sucessão com amendoim (Item 4.1.4). Adicionalmente, encontraram-se adultos de *C. sanguinea*, *H. axyridis* e *C. externa*, fato que corrobora o papel do consórcio estabelecido com o sorgo (MENDES et al., 2014) e girassol (MOSCARDI; SOSA-GÓMEZ; CORSO, 2005) no fornecimento e incremento desses biorreguladores. O consórcio é uma prática agronômica que pode afetar a resposta das plantas de amendoim frente à ocorrência de insetos. Uma das vantagens dessa prática consiste em propiciar a diversidade de espécies hospedeiras e com isso aumentar a competitividade entre os organismos, possibilitando também uma maior variedade de insetos reguladores de pragas (SINGH; SINGH; SINGH, 1991).

Segundo Almeida (2015), plantas de amendoim intercaladas com sorgo reduzem a incidência da cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri* Ross & Moore) (Hemiptera: Cicadellidae), tripses (*Caliothrips* spp.) (Thysanoptera: Thripidae), e lagartas (*Spodoptera* spp.) (Lepidoptera: Noctuidae). Paula et al. (2004) relataram que o cultivo de sorgo em faixa circundante com tomateiro aumenta a produtividade do tomate (*Solanum lycopersicum* L.), devido à atratividade que o pólen da panícula

do sorgo exerce sobre predadores e parasitoides. Da mesma forma, Ramos (2015) verificou que a panícula do sorgo pode ter sido um fator importante na ocorrência do besouro predador *C. sanguinea* em consórcio com couve (*Brassica oleracea* L.).

3.5.5. Características das comunidades de artrópodes

Os resultados demonstraram que em ambos os locais estudados, dípteros e himenópteros apresentaram maior dominância, abundância, frequência e constância de espécies, aspecto relacionado com desequilíbrios ecológicos nas comunidades, fato que acontece com frequência nos ambientes agrícolas. Neste sentido, Orioli e Camargo (2000) consideraram que as monoculturas reduzem a biodiversidade e favorecem o desenvolvimento de pragas. No caso dos muscídeos e outros dípteros encontrados, o elevado número foi condicionado pela atração destes insetos pelo melaço das armadilhas, substância que contém um elevado conteúdo de açúcares que usam como alimento.

Contudo, os valores da diversidade de espécies foram próximos entre os dois sistemas de plantio, com exceção do índice de Margalef, mais elevado no consórcio, fato associado com uma maior riqueza de espécies. O índice de uniformidade pertence ao intervalo (0,1), onde o maior valor significa que todas as espécies apresentam a mesma abundância (Tabela 6). Dessa forma, no consorcio, o número dos indivíduos encontrados por espécie foi mais uniformemente distribuído. À medida que um ecossistema esteja mais equilibrado, com alta diversidade, ocorrerão interações mais complexas entre as espécies e muitos inimigos naturais agirão como fator de controle das populações de pragas (CAMARGO, 2001).

Tabela 6. Índices de diversidade de espécies de artrópodes obtidos nos sistemas de plantio de amendoim consorciado e convencional, na área experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal.

Índices	Consortado	Convencional
Diversidade de Shannon-Weaner (H')	2,9829	2,6878
Riqueza de Margalef (Dmg)	8,4072	5,9276
Uniformidade ou Equitabilidade (J')	0,7200	0,7103

3.6. Avaliação de doenças

Ambos os plantios de amendoim apresentaram elevada incidência da doença fúngica mancha-preta, sendo no consórcio mais prejudicial (aproximadamente 90% das folhas com manchas) que no convencional (55%), favorecido possivelmente pela alta infestação de plantas espontâneas. Um dos fatores limitantes à produtividade da cultura do amendoim é a ocorrência desta doença na parte aérea (MORAES; GODOY, 1997). De acordo com estes autores, sob condições meteorológicas favoráveis, como elevadas precipitações pluviais e temperaturas, predominantes nas condições de cultivo do amendoim no estado de São Paulo, estes patógenos se tornam mais importantes. Porém, foram realizados tratamentos curativos com os fungicidas recomendados para a doença na cultura segundo Barreto (2005), sendo reduzidas no plantio consorciado para interferir, ao mínimo possível, nas populações de inimigos naturais.

Neste sentido, Barreto (2005) relatou que essas manchas foliares, comumente causam desfolha precoce, favorecendo ao aumento de incidência da murcha de *Sclerotium* [*Athelia rolfsii* (Curzi) C.C. Tu & Kimbr.] e das perdas por apodrecimento das vagens e ginóforos, quando ocorrem atrasos na aplicação de fungicidas ou na colheita, e em excessos de chuvas.

3.7. Produtividade

A produtividade no sistema consorciado ($645,7 \text{ kg ha}^{-1}$) foi significativamente menor comparado ao convencional ($1.259,3 \text{ kg ha}^{-1}$), devido à ação combinada da incidência de mancha-preta com a comunidade infestante de plantas espontâneas. A desfolha precoce das plantas por mancha-preta pode atingir mais de 50% da produção caso ocorra antes dos 90 dias de idade da cultura (BARRETO, 2005). A maioria dos estudos demonstraram que as plantas espontâneas erradicadas antes das quatro a seis semanas após a emergência da cultura não afetaram o rendimento do amendoim (MARTINS; PITELLI, 1994; KASAI et al., 1997; PAULO; KASAI; CAVICHIOLI, 2001).

Portanto, devem-se adotar as medidas de manejo integrado que visem reduzir os problemas ocasionados pelas doenças, tanto as que retardam o inóculo inicial como as que reduzem a taxa de infecção (BARRETO, 2005). Além disso, os tratamentos curativos devem ser realizados quando as plantas espontâneas forem ainda pequenas, para assegurar maior efetividade dos herbicidas pós-emergentes (PEDELINI, 2008).

4. Conclusões

Nos resultados obtidos, sob as condições em que os experimentos foram realizados, verificou-se que o consórcio amendoim-sorgo-girassol, comparado com o amendoim convencional, apesar de ter mostrado menor produtividade devido a danos por doenças fúngicas e interferência de plantas espontâneas, apresentou maior diversidade e riqueza de espécies de insetos predadores, demonstrando seu potencial na diminuição de artrópodes-praga na cultura. Além disso, deve-se considerar no manejo de pragas comuns para esse sistema, o besouro *D. speciosa*, além dos lepidópteros mencionados para a rotação amendoim – cana-de-açúcar. Os sistemas consorciados de amendoim na região de Jaboticabal, São Paulo, devem incluir preventivamente, as práticas de manejo de doenças e plantas espontâneas, recomendadas para seu plantio. Em adição, nenhuma das plantas espontâneas encontradas apontou ser hospedeira do ácaro *T. ogmophallos*. Contudo, ainda se requerem grandes esforços de pesquisas para que a adoção do consórcio da cultura de amendoim com sorgo e girassol seja integrada a outras técnicas de plantio, como a nova versão do método MEIOSI. No entanto, os resultados deste estudo, assim como os proporcionados até o momento pela comunidade científica, são motivadores para continuar aprimorando as práticas de conservação de inimigos naturais, como base para os programas de manejo integrado de pragas.

5. Referências

AGOSTINHO, F. H.; GRAVENA, R.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P.; MATTOS, E. D. The effect of cultivar on critical periods of weed control in peanuts. **Peanut Science**, Tifton-GA, v. 33, n. 1, p. 29–35, 2006. Disponível em: <[https://doi.org/10.3146/0095-3679\(2006\)33\[29:TEOCOC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3146/0095-3679(2006)33[29:TEOCOC]2.0.CO;2)>.

ALMEIDA, R. P. de. Manejo de insetos-praga da cultura de amendoim. In: SANTOS, R. C. dos. (Ed.). **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2013. cap. 8, p. 333–390.

ALMEIDA, R. P. **Recomendações técnicas para o manejo de insetos-praga do amendoimzeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2015, (EMBRAPA - Embrapa Algodão. Circular técnica, 137).

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L.; SPAROVE, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>>.

ANDOW, D. A. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, Palo alto, v. 36, p. 561–586, 1991. Disponível em: <<https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.010191.003021>>.

ANDRADE, D. J. de; MELVILLE, C. C.; MICHELOTTO, M. D. **Manual prático sobre ácaros do amendoim no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 2016.

BARRETO, M. Doenças do amendoim (*Arachys hypogaea*). In: KIMAT, H.; AMORIN, L. REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, I. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômicas Ceres, 2005. v. 2, p. 65–72.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; CHAGAS FILHO, N. R.; GODOY, I. J.; LOURENÇÃO, A. L.; SOUZA, J. R. Avaliação de resistência de cultivares de amendoim de hábito de crescimento rasteiro a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 1, p. 33–38, 2012.

BOLONHEZI, D.; GODOY, I. J.; SANTOS, R. C. dos. Manejo cultural do amendoim. In: SANTOS, R. C. dos. (Eds.). **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Algodão, 2013. p. 20–43.

BROWER, J. B.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4. ed. Boston: McGraw-hill, 1998. p. 273.

CAMARGO, A. J. A. **Diversidade de insetos em áreas cultivadas e reserva legal: considerações e recomendações**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2001. (EMBRAPA - Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1).

CAPINERA, J. L. **Handbook of vegetable pests**. San Diego: Academic Press, 2001. p. 477.

CARVALHO, C. F.; CARVALHO, S. M.; WUTKE, E. B.; SOUZA, B.; GUIRADO, N.; CASTRO, H. A.; ROSSI, F.; MENDES, P. C. D.; AMBROSANO, E. J. Pragas e doenças em adubos verdes. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. v. 1, cap. 11, p. 408.

CUNHA, D. A.; SANTOS, M. A. dos; ANTONIALLI, W. F. Insetos polinizadores em sistemas agrícolas. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Londrina, v. 18, n. 4, p. 185–194, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26042166005>>. Acesso em 25 jun. 2017.

DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Ocorrência e flutuação populacional de ácaros associados a seringais vizinhos de fragmentos de cerrado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 117–127, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000100015>>.

DIAS, T. C. S.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D.; NEPOMUCENO, M. Efeito do espaçamento entre fileiras de amendoim rasteiro na interferência de plantas daninhas na cultura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 221–228, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582009000200002>>.

FERREIRA, D. N. M.; FLECHTMANN, C. H. W. Two new phytophagous mites (Acari: Tetranychidae, Eriophyidae) from *Arachis pintoi* from Brazil. **Systematic & Applied Acarology**, London, v. 2, [s.n], p.181–188, 1997.

FRANCO, R. A.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S.; ALTOÉ, B. F.; PEDRO NETO, M. Dinâmica populacional de *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro e de fitoseídeos associados a ele. **Coffee Science**, Lavras, v.3, n. 1, p. 38–46, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.25186/cs.v3i1.71>>.

GUERRA, W. D.; OLIVEIRA, P. C. de; BARRIENTOS-LOZANO, L. Life history and population dynamics of *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Acrididae) in the State of Mato Grosso, Brazil. **Journal of Orthoptera Research**, v. 19, n. 2, p. 333–340, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1665/034.019.0221>>.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 17 p. (EMBRAPA - Embrapa Soja. Circular técnica, 30).

IBÁÑEZ, S.; HERNÁNDEZ, V.; MIRANDA, L. Dolichopodidae (Diptera). In: LLORENTE, J.; MORRONE, J. J.; YÁÑEZ, O.; VARGAS, I. (Eds.). **Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento**. México-DF: Universidad Nacional autónoma de México, 2004. v. 4, p. 759–765.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Conservação de polinizadores no ano internacional da biodiversidade. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 14–15, 2010.

JIMÉNEZ, S. F. Empleo de trampas rústicas en el control de plagas de insectos. In: Curso-taller Nacional de Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura Suburbana. Programa de Agricultura Urbana y Suburbana, La Habana: INISAV-INIFAT, 2010.

KASAI, F. S.; PAULO, E. M.; CAVICHIOLI, J. C.; PERESSIN, V. A.; IGUE, T. Efeitos dos períodos de competição do mato na cultura do amendoim: safra de seca de 1998. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 323–331, 1997.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. A. **Manual of Acarology**. 3. ed. Texas Tech University Press: Lubbock, 2009. cap. 16, p. 807.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. Zoneamento da cultura do sorgo. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. de; CHAGAS, M. C. das; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; LIMA, J. M. Avaliação das potencialidades de cultura do girassol, como alternativa de cultivo no semiárido nordestino. Natal: EMPARN, 2011. 28 p. (EMBRAPA - EMPARN. Documentos, 40).

LUVEZUTI, R. A.; LOPES, A.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M.; NEPOMUCENO, M. Eficácia de herbicidas no controle de plantas daninhas e seletividade na cultura do amendoim Runner IAC 8861. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 207–215. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/download/290/pdf_39>. Acesso em: 02 out. 2017.

MARTINS, D.; PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: Efeito de espaçamentos, variedades e períodos de convivência. **Planta daninha**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 87–92, 1994.

MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; PIMENTEL, M. A. G. Manejo de pragas. In: BORÉM, A.; PIMENTEL, L.; PARELLA, R. (Eds.). **Sorgo: do plantio à colheita**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2014. cap. 9, p. 207–241.

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

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística. In: VIII Simpósio Nacional de Controle Biológico, v. 1, n. 1, p. 195, 2003, São Pedro. **Anais eletrônicos...** São Pedro: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003.

MORAES, S. A.; GODOY, I. J. Amendoim (*Arachis hypogaea* L.): controle de doenças. In: Vale, F. X. R.; Zambolim, L. (Eds.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 1–49.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de Plantas infestantes: cultivos de verão**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.

MOSCARDI, F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORSO, I. C. Invertebrados associados ao girassol e seu manejo. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Eds.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 471–500.

NETO, M. P.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S.; SILVA, R. A. Influência do regime pluviométrico na distribuição de ácaros em cafeeiros conduzidos em sistemas orgânico e convencional. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 67–74, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.25186/cs.v5i1.263>>.

OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S.; SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; FERNANDES, P. M.; OLIVEIRA, C. M. de. Insetos que atacam raízes e nódulos da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B., CORRÊA-FERREIRA, B. S., MOSCARDI, F. (Eds.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. p. 115.

OLIVEIRA, M. L.; CUNHA, J. A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 389–394, 2005.

ORIOLO, A. L.; CAMARGO, A. J. A. de. Principais problemas ambientais causados pela implementação de lavouras. In: YOSHI, K.; CAMARGO, A. J. A. de; ORIOLO, A. L. (Eds.). **Monitoramento ambiental nos projetos agrícolas do Proceder**. Embrapa Cerrados, Brasília, 2000. p. 19–26.

PANIZZI, A. R.; SCHAEFER, C. W. Broad-headed bugs (Alydidae). In: Panizzi, A. R.; Grazia, J. (Eds.). **True bugs (Heteroptera) of the neotropics**. Entomology in Focus, vol 2. Springer, Dordrecht, 2015. p. 537–547. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_1>.

PAULA, S. V.; PICANÇO, M. C.; OLIVEIRA, I. R.; GUSMÃO, M. R. Controle de broqueadores de frutos de tomateiro com uso de faixas de culturas circundantes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 33–39, 2004. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/6487/4221>>. Acesso em: 01 sep. 2017.

PAULO, E. M.; KASAI, F. S.; CAVICHIOLO, J. C. Efeitos dos períodos de competição do mato na cultura do amendoim: II. Safra das águas. **Bragantia**, v. 60, n. 1, p. 27–33, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v60n1/a04v60n1.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

PEDELINI, R. **Maní: guia técnica para seu cultivo**. Córdoba: INTIA. 2008. 9 p. (Boletín de Divulgación Técnica, 2).

PÉREZ, E.; PAREDES, E.; ALMAGUEL, L.; VÁZQUEZ, L. L.; VEITÍA, M. M.; BOTTA, E.; GONZÁLEZ, M.; PÉREZ, Y.; HERNÁNDEZ, R.; GARCÍA, R.; MATAMOROS, M. Metodologías de pruebas biológicas para la determinación de organismos nocivos y residuos fitotóxicos en suelo, sustrato y materia orgánica. **Proyecto MP-CUB-04-133**, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Ministerio de la Agricultura, La Habana, 2008.

RAMOS, T. O. **Couve consorciada com sorgo e feijão-guandu na ocorrência de pulgões e insetos predadores**. 58 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2015.

REIS, P. R.; CHIAVEGATO, L. G.; ALVES, E. B.; SOUSA, E. O. Ácaros da família Phytoseiidae associados aos citros no município de Lavras, Sul de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 95–105, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80592000000100012>>.

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

ROGGIA, S. **Caracterização de fatores determinantes dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja**. 153f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

ROOT, R. B. Organization of plant - arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassicae oleraceae*). **Ecological Monographs**, Washington, v. 43, n. 1, p. 95–124, 1973. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1942161/epdf>>. Acesso em: 01 sep. 2017.

SABELIS, M. W.; DICKE, M. Long-range dispersal and searching behavior. In: HELLE, W.; SABELIS, M. W. (Eds.). **World crop pest. Spider Mites: Their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1985. p. 141–160.

SINGH, T. V. K.; SINGH, K. M.; SINGH, R. N. Influence of intercropping: I. Incidence of major pests in groundnut (*Arachis hypogaea*) Linn. **Indian Journal of Entomology**, New Delhi, v. 53, n. 1, p. 18–44, 1991.

TRIPLEHORN, A.; JOHNSON, N. F. **Borror and DeLong's introduction to the study of insects**. 7. ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont, 2005. p. 745–778.

VÁZQUEZ, L. L. **Manejo integrado de plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores**. La Habana: CIDISAV, 2008.

VÁZQUEZ, L. L.; MATIENZO, Y.; VEITÍA, M.; ALFONSO, J. **Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba**. La Habana: CIDISAV, 2008. p. 89–152.

WEEMS, H. V. A hover Fly, *Allograpta obliqua* (Say) (Insecta: Diptera: Syrphidae). **UF/IFAS Extension**, Gainesville-FL, 2014. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN34200.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2017.

YAMAUTI, M. S. **Interferência das plantas daninhas no amendoazeiro**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.