

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”

CONTROLE DO TRIPES-DO-PRATEAMENTO, *Enneothrips enigmaticus*
(THYSANOPTERA: THIRIPIDAE), UTILIZANDO ÁCAROS PREDADORES
MESOSTIGMATA

**Projeto de Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à Escola Superior
de Agricultura “Luiz de Queiroz”
como parte do requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas**

IVAN CARLOS VALÉRIO

ORIENTADOR: PROF. DR. RAPHAEL DE CAMPOS CASTILHO

PIRACICABA - SP

2023

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	3
2.OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo geral	3
2.2. Objetivos específicos	4
3.MATERIAIS E MÉTODOS	4
3.1. Origem e manutenção dos ácaros predadores.....	4
3.2. Origem e manutenção das pragas	4
3.3. Teste de predação e oviposição dos ácaros predadores	4
3.4. Teste em semi-campo dos predadores – semi-campo.....	5
3.5. Análise estatística	5
4.RESULTADOS ESPERADOS	5
5.CRONOGRAMA	6
6.REFEREÊNCIAS.....	6
7.FOLHA DE ASSINATURA.....	8

1. INTRODUÇÃO

O tripses-do-prateamento, *Enneothrips enigmaticus* Lima et al. 2022 (Thysanoptera: Thripidae), é considerado uma das pragas principais em cultivos do amendoim, *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae). Essa espécie é comumente encontrada em folíolos, onde se alimenta do tecido foliar, provocando estrias, pontos prateados, deformações nos ponteiros, e consequente diminuição da taxa fotossintética da planta (Galli e Arruda, 1989; Boiça Junior et al., 2012). O período crítico de infestação varia entre 25 a 70 dias após o plantio (Boiça Junior et al., 2012). Por ser a principal praga na cultura do amendoim, os danos econômicos gerados podem reduzir até 20% da produção, considerando diversas condições variáveis, como o local, a safra, o nível de infestação e a cultivar utilizada (Moraes et al., 2005). As fases do ciclo de vida dessa espécie são ovo, ninfa de primeiro instar, ninfa de segundo instar “pré-pupa”, “pupa” e adultos. Nas chamadas fases de “pré-pupa” e “pupa”, esses organismos geralmente ficam no solo, e com pouca movimentação (Gallo et al., 2002).

O uso de produtos químicos é a forma de controle mais utilizada para manejar o *E. enigmaticus*, principalmente através do uso de sistêmicos como neonicotinoides e organofosforados, aplicados de forma calendarizada ao longo do ciclo (Godoy et al., 2014). Estudos também demonstram o uso do controle cultural como forma de reduzir os danos causados pelo tripses, como o uso do plantio direto, que modifica as propriedades físico-químicas do solo, atrapalhando o desenvolvimento das fases de vida do tripses no solo e propiciando a manutenção de inimigos naturais presentes na área de cultivo (Hoddle et al., 2002; Jamieson et al., 2006; Almeida, 2015).

O controle biológico é uma alternativa viável para a diminuição do uso de químicos em diversas culturas (Parra et al., 2002). Em países da Europa, ácaros predadores da ordem Mesostigmata, tanto de solo como de parte aérea de plantas, são utilizados como agentes de controle biológico de tripses (Rueda-Ramírez et al., 2023). No Brasil, o ácaro edáfico *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley) (Mesostigmata: Laelapidae) e o ácaro de parte aérea *Neoseiulus barkeri* Hughes (Mesostigmata: Phytoseiidae) são registrados para o controle de tripses (MAPA, 2023). No entanto, não se conhece o potencial de ácaros predadores como agentes de controle biológico do tripses-do-prateamento.

Estudos indicam uma grande diversidade de espécies de ácaros predadores em cultivos de amendoim no estado de São Paulo (Santos, 2022). Dessa forma, é necessário entender a ação desses predadores nos cultivos de amendoim. Além disso, como *E. enigmaticus* tem fases de seu ciclo de vida tanto no solo como na planta, a possível integração de duas espécies de ácaros predadores pode ser uma boa opção para atingir as diferentes fases de vida da praga.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar a interação de ácaros predadores de solo e de parte aérea no controle do *E. enigmaticus* visando selecionar espécies que em conjunto reduzam o dano causando por essa espécie na cultura do amendoim.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a predação e a oviposição de ácaros predadores de solo e de parte aérea em laboratório no controle do *E. enigmaticus*;
- Avaliar a interação entre os ácaros de solo e os ácaros de parte aérea quando submetidos a experimento de semi-campo para o controle do *E. enigmaticus*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Origem e manutenção dos ácaros predadores

Os ácaros predadores edáficos utilizados serão *S. scimitus*, por ser uma espécie já comercializada no Brasil, e *Cosmolaelaps jaboticabalensis* Moreira, Klompen & Moraes (Laelpidae). Esses ácaros foram extraídos de amostras de serapilheira/solo em áreas de cultivo de amendoim na cidade de Planalto, estado de São Paulo, nos anos de 2020/2021. Para a extração dos ácaros e estabelecimento de criações foi utilizado o funil de Berlese modificado.

As criações dos ácaros predadores estão sendo mantidas em potes plásticos (500 mL), com a base (0,5 cm) formada por mistura de carvão ativado e gesso (9/1), mantida sempre úmida. Para a dieta dos ácaros estão sendo utilizados o nematoide de vida livre *Rhabditella axei* (Cobbold) ou ácaros Astigmatina da família Acaridae, pelo menos duas vezes por semana. A criação do nematoide *R. axei* é mantida em potes plásticos de 500 mL, oferecendo vagens picadas de feijão comum, *Phaseolus vulgaris* L., como substrato para seu desenvolvimento. Os ácaros Astigmatina são criados em potes plásticos de 500 mL, sendo alimentados semanalmente com ração comercial para cães. Essas criações são mantidas em ambiente climatizado a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $90 \pm 5\%$ UR e na ausência de luz.

Os ácaros predadores de parte aérea da família Phytoseiidae que serão utilizados nos experimentos são o *N. barkeri*, por ser uma espécie já comercializada no Brasil, e apresentar potencial para o controle de outras espécies de tripses, e *Typhlodromus (Anthoseius) transvaalensis* (Nesbitt), encontrado em grandes quantidades nos estudos de Santos (2022). Para a obtenção do ácaro *T. transvaalensis* serão realizadas novas coletas nas áreas de cultivo de amendoim na cidade de Planalto, estado de São Paulo. O *N. barkeri* será obtido através da empresa TOPBIO, que comercializa o ácaro no Brasil.

3.2. Origem e manutenção de *Enneothrips enigmaticus*

As colônias de *E. enigmaticus* foram iniciadas através de adultos coletados na cidade de Pindorama, no estado de São Paulo, em cultivos de amendoim. Os adultos foram liberados em gaiolas ($30 \times 30 \times 30$ cm) contendo vasos de plantas de amendoim com 15 dias, e mantidos em condições controladas no laboratório (fotoperíodo 12H:12D, $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e $60 \pm 10\%$ UR).

3.3. Teste de predação e oviposição dos ácaros predadores

Para esse teste será seguida a metodologia de Castilho et al. (2009) para determinação da predação e oviposição diária dos ácaros predadores. Os diferentes tratamentos corresponderão aos tipos de alimento oferecidos a esses predadores, comparando-se: a) pré-pupas e pupas de *E. enigmaticus* (*S. scimitus* e *C. jaboticabalensis*); b) ninfas de primeiro e segundo instar de *E. enigmaticus* (*N. barkeri* e *T. transvaalensis*); c) nematoide de vida livre (*S. scimitus* e *C. jaboticabalensis*); d) ácaros Astigmatina e pólen (*N. barkeri* e *T. transvaalensis*).

Para os testes, fêmeas de cada espécie de predador serão individualizadas em placa de Petri (2,7 cm diâmetro x 1,2 cm altura), com a base (0,5 cm) coberta com uma mistura de gesso e carvão ativado (9/1) para os ácaros de solo. Para os ácaros de parte aérea serão cortados pedaços circulares de folha de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) com o diâmetro similar ao das arenas para simular a planta e assim serão disponibilizadas as presas.

Serão feitos pré-testes para definir o número de presas que serão disponibilizadas por tratamento, para haver no mínimo o dobro de presas em relação ao que eles se alimentam diariamente. Serão avaliados diariamente, durante 10 dias, o número de presas predadas e o número de ovos colocado por cada fêmea de cada espécie de predador. O teste vai consistir em

50 repetições por tratamento. Todo o experimento será mantido em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $95 \pm 5\%$ UR e na ausência de luz.

3.4. Teste em semi-campo dos predadores

Para a avaliação da interação entre os ácaros de solo e ácaros de parte aérea na predação do trips em casa-de-vegetação, utilizaremos plantas de amendoim da cultivar OL5 cultivadas em vasos de 5L. Serão realizados 10 tratamentos: 1) vasos sem infestação de trips (controle), 2) vasos com infestação de trips, 3) vasos com infestação de trips e liberação de *S. scimitus*, 4) vasos com infestação de trips e liberação de *C. jacobitcabalensis*; 5) vasos com infestação de trips e liberação de *N. barkeri*; 6) vasos com infestação de trips e liberação de *T. transvaalensis*; 7) vasos com infestação de trips e liberação de *S. scimitus* e *N. barkeri*; 8) vasos com infestação de trips e liberação de *S. scimitus* e *T. transvaalensis*; 9) vasos com infestação de trips e liberação de *C. jacobitcabalensis* e *N. barkeri*; 10) vasos com infestação de trips e liberação de *C. jacobitcabalensis* e *T. transvaalensis*. Cada tratamento terá 10 repetições, que consistira de um vaso com a planta de amendoim.

Após 20 dias da emergência das plantas, serão liberados 10 adultos do *E. enigmaticus* para cada planta. Confirmando a infestação do trips nas plantas, serão liberados 20 ácaros nos tratamentos com liberação de uma única espécie e 40 ácaros nos tratamentos com liberação de duas espécies (20 ácaros edáficos e 20 ácaros de parte aérea), após 14 dias da infestação dos trips. Após 14 dias da liberação dos ácaros serão retiradas as plantas do local de experimento e avaliado os sintomas visíveis utilizando a escala Moraes (2005) para cada um dos tratamentos. Além disso, será selecionado 20 folíolos por vaso para contabilizar os trips presentes nas plantas. A quantidade de ácaros predadores será contabilizada utilizando o funil de Berlese modificado para os ácaros de solo e a contagem manual dos ácaros de parte aérea com o auxílio de um estereomicroscópio.

3.5. Análise estatística

Para os testes será utilizado o delineamento inteiramente casualizado. Os dados de oviposição e a contagem de ácaros predadores serão analisadas através da análise de desvio (GLM -Poisson). Os dados de presas consumidas e sintomas visuais de trips serão analisados pela análise de desvio (GLM - Binomial). A análise gráfica com envelopes simulados pelo hnp – “half-normal-plot” será utilizada para confirmar o bom ajuste do modelo. A escolha do modelo irá considerar o modelo mais simples pelo teste de verossimilhança. As análises serão realizadas no software estatístico R 4.2.2 (R Core Team, 2022).

4. RESULTADOS ESPERADOS

- Com este trabalho pretendemos aumentar o conhecimento sobre a utilização dos ácaros predadores no controle do *E. enigmaticus*;
- Pretendemos compreender os efeitos da interação entre ácaros predadores presentes no solo e na parte aérea das plantas, quando utilizados para o controle biológico de trips.
- Por fim, esperamos encontrar espécies de ácaros predadores que possam contribuir no controle de *E. enigmaticus* no Brasil.

5. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês
Revisão de Literatura	X	X				
Manutenção das colônias de ácaros	X	X	X	X	X	
Coleta e manutenção das criações do tripses	X	X	X	X	X	
Teste de predação e oviposição	X	X	X			
Teste em semi-campo		X	X	X		
Análise dos dados		X	X	X	X	X
Escrita do TCC				X	X	X

6. REFERÊNCIAS

- Almeida RP (2015) **Recomendações Técnicas para o Manejo de Insetos-praga do Amendoizeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão. 15 p.
- Boiça Junior AL, Chagas Filho NR, Godoy IJ, Lourenção AL, Souza JR (2012) Avaliação de resistência de cultivares de amendoim de hábito de crescimento rasteiro a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico** 79:33-38.
- Castilho RC, Moraes GJ, Silva ES, Freire RA, Eira FC (2009). The predatory mite *Stratiolaelaps scimitus* as a control agent of the fungus gnat *Bradysia matogrossensis* in commercial production of the mushroom *Agaricus bisporus*. **International Journal of Pest Management** 55:181-185.
- Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho RPL, Batista GC, Berti Filho E, Parra JRP, Alves SB, Vendramim JD, Marchini LC, Lopes JRS, Omoto C (2002) **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920 p.
- Galli JC, Arruda AC (1989) Aplicação de Cypermetrina 30 ED em controle experimental de *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera, Thripidae) em ultra baixo volume em cultivo de amendoim. **Revista de Agricultura** 64:21-34.
- Godoy IJ, Bolonhezi D, Michelotto MD, Finoto EL, Kasai FS, Freitas RS (2014) Amendoim. In: Aguiar ATE, Gonçalves C, Paterniani MEAGZ, Tucci MLS, Castro ARF (Eds.) **Boletim 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônomo (IAC), pp. 22-27.
- Hoddle MS, Nakahara S, Phillips PA (2002) Foreign exploration for *Scirtothrips perseae* Nakahara (Thysanoptera: Thripidae) and associated natural enemies on avocado (*Persea americana* Miller). **Biological Control** 24:251-265.
- Jamieson LE, Stevens PS (2006) The effect of mulching on adult emergence of Kellys citrus thrips (*Pezothrips kellyanus*). **New Zealand Plant Protection** 59:42-46.
- Ministério da Agricultura e Pecuária - Agrofit. Disponível em: <<https://agrofit.agricultura.gov.br/>> Acesso em 23/05/2023
- Moraes ARA (2005) **Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton no desenvolvimento e produtividade de seis cultivares de amendoim, em condições de**

- campo**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico de Campinas, Campinas.
- Parra JRP, Botelho PSM, Corrêa-Ferreira BS, Bento JMS (2002) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 609 p.
- Rueda-Ramírez D, Palevsky E, Ruess L (2023) Soil Nematodes as a Means of Conservation of Soil Predatory Mites for Biocontrol. **Agronomy** 13: 32.
- Santos BLF (2022). **Diversidade de ácaros predadores, com ênfase nos Mesostigmata (Gamasina), na cultura do amendoim no estado de São Paulo**. 65 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – UNESP, Jaboticabal.

FOLHA DE ASSINATURA

IVAN CARLOS VALÉRIO

**CONTROLE DO TRIPES DO PRATEAMENTO, *Enneothrips enigmaticus*
(THYSANOPTERA: THIRIPIDAE), UTILIZANDO ÁCAROS PREDADORES
MESOSTIGMATA**

**Projeto de Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à Escola Superior
de Agricultura “Luiz de Queiroz”
como parte do requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas**

Ivan C. Valério

Discente: Ivan Carlos Valério



Documento assinado digitalmente

RAPHAEL DE CAMPOS CASTILHO

Data: 29/05/2023 11:06:50-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador: Prof. Dr. Raphael de Campos Castilho

PIRACICABA – SP

2023



Ivan Carlos Valerio <ivanvvalerio2@usp.br>

Fwd: [Ticket#2023052699000205] RE: CEAP Chamado

Raphael Castilho <raphael.castilho@usp.br>
Para: Ivan Carlos Valerio <ivanvvalerio2@usp.br>

26 de maio de 2023 às 18:50

**ESALQ****Raphael de Campos Castilho**

Professor Doutor
Departamento de Entomologia e Acarologia
Laboratório de Acarologia Agrícola
+55-19-3429-4338 | raphael.castilho@usp.br
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP
[Av. Pádua Dias, 11](#)
[Piracicaba, SP | 13418-900](#)
www.lea.esalq.usp.br

----- Forwarded message -----

De: **CEAP** <ceap_otrs@usp.br>
Date: sex., 26 de mai. de 2023 às 15:51
Subject: [Ticket#2023052699000205] RE: CEAP Chamado
To: Raphael de Campos Castilho <raphael.castilho@usp.br>

A Comissão de Ética Ambiental na Pesquisa (CEAP) confirma recebimento de sua solicitação. Um tíquete foi criado para acompanhamento do serviço. Por favor, aguarde as próximas notificações.

Enviado sexta-feira, 26 Maio, 2023 - 15:44

Nome completo do docente/pesquisador: Raphael de Campos Castilho
Nro. USP: 5282874
E-mail: raphael.castilho@usp.br [1]
Telefone: 3429 4338
Celular: (19) 99549 0505
Tipo de requerimento: Emissão de parecer de Mérito Ambiental (projeto individual)
Departamento: Entomologia e Acarologia
Laboratório: Acarologia
Detalhamento de atividades:
<https://pipoca.esalq.usp.br/webOS/sites/default/files/webform/ceap/CEAP-...>
[2]
Projeto de pesquisa:
<https://pipoca.esalq.usp.br/webOS/sites/default/files/webform/ceap/CEAP-...>
[3]
Certificado de treinamento de usuário e agente multiplicador:
<https://pipoca.esalq.usp.br/webOS/sites/default/files/webform/ceap/CEAP-...>
[4]
Declaração de Responsabilidade: Estou ciente do Termo de Responsabilidade do Pesquisador

[1] <mailto:raphael.castilho@usp.br>
[2] <https://pipoca.esalq.usp.br/webOS/sites/default/files/webform/ceap/CEAP-detativ-30544.pdf>
[3] <https://pipoca.esalq.usp.br/webOS/sites/default/files/webform/ceap/CEAP-projpesq-30544.pdf>
[4] <https://pipoca.esalq.usp.br/webOS/sites/default/files/webform/ceap/CEAP-certtrein-30544.pdf>

Atenciosamente,
Serviço de Apoio a Pesquisa
Fone: (19) 3429-4400