

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**POTENCIAL DE PREDACÃO DE *Neoseiulus californicus*  
McGregor (ACARI: PHYTOSEIIDAE) SOBRE *Tenuipalpus*  
*heveae* Baker (ACARI: TENUIPALPIDAE)**

**Aluna:** Eliamara Marques da Silva

Cassilândia-MS

Agosto de 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**POTENCIAL DE PREDACÃO DE *Neoseiulus californicus*  
McGregor (ACARI: PHYTOSEIIDAE) SOBRE *Tenuipalpus*  
*heveae* Baker (ACARI: TENUIPALPIDAE)**

**Aluna: Eliamara Marques da Silva**  
**Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Agosto de 2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

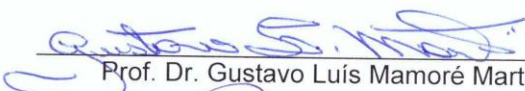
TÍTULO: " Potencial de produção de *Noseiulus californicus* Mc.Gregor (Acari: Phytoseiidae) sobre *Tetranychus* *beverlei* Baker (Acari: Tetranychidae) "

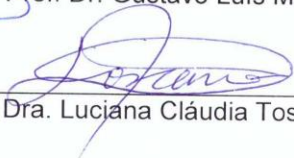
ACADÊMICO (A): **Eliamara Marques da Silva**

ORIENTADOR (A): **Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama**

**APROVADO** pela comissão examinadora em quinze de agosto de 2016.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. M.Sc. Vinicius Gomes Tabet

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gustavo Luís Mamoré Martins

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama - Orientadora

## **EPÍGRAFE**

“O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus sonhos.”

(Eleanor Roosevelt)

## DEDICATÓRIA

Aos meus avós, Obidiélio (*In memorian*) e Ivone, lavradores por profissão, que me ensinaram o valor e como amar a terra, com seus exemplos de honestidade, amor, sabedoria, fé e trabalho.

À meu pai, que sempre acreditou em meus sonhos me apoiando, e com o suor de seu trabalho não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

À minha mãe, pelo amor e dedicação ao longo de minha vida, pelos ensinamentos de perseverança, amizade e respeito acima de tudo.

À meu padastro, por ter me acolhido como sua filha e pelos exemplos ao longo da vida.

À minhas irmãs, Lenys, que sempre esteve em todos os momentos comigo e Thalia, por todas nossa vivência e amor demonstrado.

A todos meus familiares, em especial: tia Neuza, tia Sandra, tia Nadir, tio Elizeu e tio Daniel que sempre estiveram do meu lado, incentivando, dando apoio e atenção.

Aos meus amigos Geany, Patricia, Rafael Alves, Fernanda, Sirley, Francisco e Diego, pela amizade e compreensão durante todos esses anos, pessoas que com certeza levarei para a vida toda.

Aos meus colegas de sala pelos anos de companheirismo, brincadeiras e apoio durante a graduação.

A todos que mesmo longe sempre estiveram ao meu lado me apoiando e torcendo pelo meu sucesso.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus que iluminou o meu caminho, me guiando durante esta caminhada, através da fé que tenho por ele e seu imenso amor demonstrado por mim em todos os momentos de minha vida.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Unidade Universitária de Cassilândia, por proporcionar a realização de um sonho.

À UEMS e FUNDECT pela concessão de bolsas de iniciação científica durante a graduação, viabilizando a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama, pela orientação e incentivo durante os anos. Através do seu apoio, compreensão, paciência e amizade, fundamentais para meu crescimento pessoal e profissional. Serei eternamente grata.

Ao Prof. Dr. Wilson Itamar Maruyama, pelo auxílio durante o desenvolvimento do trabalho, anos de co-orientação e a oportunidade de iniciar os estudos científicos através da oferta de bolsa.

Ao Prof. Dr. Gustavo Luís Mamoré Martins, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho e pelo aceite em fazer parte da banca examinadora.

Ao Prof. Me. Vinícius Gomes Tabet, pela ajuda durante o processo de construção do trabalho e pelo aceite em fazer parte da banca examinadora.

A todos professores e funcionários do curso e da unidade, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho, em especial a coordenadora do curso Profa. Dra. Ana Carolina Alves, pelo convívio e apoio, e Dona Olívia, sempre atenciosa e gentil comigo.

A meu companheiro Paulo Sergio, pessoa com quem amo partilhar a vida. Obrigado pelo apoio, carinho, amor, paciência, por sua capacidade de me trazer paz e pelo auxílio em todo desenvolvimento prático do trabalho, sem sua ajuda isto não seria possível.

Agradeço ao curso de Agronomia e a todas as pessoas com quem convivi nesse espaço ao longo dos anos.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>3</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>5</b>
<b>CONCLUSÕES</b>	<b>10</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>10</b>

**POTENCIAL DE PREDACÃO DE *Neoseiulus californicus* McGregor (ACARI: PHYTOSEIIDAE) SOBRE *Tenuipalpus heveae* Baker (ACARI: TENUIPALPIDAE)**

**RESUMO:** A seringueira possui ácaros fitófagos de importância econômica, como *Tenuipalpus heveae*, espécie apontada em literatura como uma das principais pragas responsáveis pela redução do látex. O controle biológico de ácaros pragas ocorre principalmente por ácaros da família Phytoseiidae, onde destaca-se o ácaro *Neoseiulus californicus*. Objetivou-se avaliar o potencial de predação de cada fases de desenvolvimento *N. californicus* sobre as diferentes fases *T. heveae*. Os estudos foram conduzidos nos laboratório de Entomologia Agrícola da Unidade Universitária de Cassilândia de maio a julho de 2016. A criação do ácaro predador foi conduzida em laboratório, sob condições controladas. O experimento de predação foi realizado com delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 fases do de *N. californicus* (larva; ninfa; adultos: fêmeas e machos) e 4 fases de desenvolvimento da presa (ovo; larva; ninfa e adulto), totalizando 16 tratamentos com 12 repetições (placas), com vinte indivíduos (*T. heveae*) por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software estatísticos Sisvar e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knot a 1% e transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ . Adotou-se cálculo para se estimar a porcentagem de eficiência (E%) de predação. De maneira geral todas as fases do predador, mostraram ter potencial de aceitação de *T. heveae* como alimento durante o período avaliado, destacando-se as fases de maior potencial fêmeas e machos adultos e a fase ninfal. Em relação as presas, a fase larval foi a mais consumida, seguida por ninfas em todos os experimentos e ovo de menor consumo.

**PALAVRAS CHAVE:** *Heveae brasiliensis*, ácaro-plano-vermelho, ácaro predador, controle biológico

**PREDATION POTENTIAL OF *Neoseiulus californicus* McGregor (ACARI: PHYTOSEIIDAE) ON *Tenuipalpus heveae* Baker (ACARI: TENUIPALPIDAE)**

**ABSTRACT:** The rubber has mite of economic importance, as *Tenuipalpus heveae*, species pointed in literature as one of the main pests responsible for reducing latex. The biological control of pest mites occurs mainly Phytoseiidae family mites, which highlights the mite *Neoseiulus californicus*. This study aimed to evaluate the potential



predation of each stage of development *N. californicus* on the different stages *T. heveae*. The studies were conducted in Agricultural Entomology Laboratory of the University Unit Cassilândia May to July 2016. The creation of the predatory mite was conducted in the laboratory under controlled conditions. The predation experiment was conducted completely randomized design in a factorial scheme 4x4, 4 stages of *N. californicus* (larva, nymph, adult females and males) and 4 of the arrested development stages (egg, larva, nymph and adult) totaling 16 treatments with 12 repetitions (plates), with twenty individuals (*T. heveae*) by repetition. The data were submitted to analysis of variance by estatísticos Sisvar software and means compared by Scott-Knot test at 1% and transformed into  $(x + 0.5)^{1/2}$ . It adopted a calculation to estimate the percentage of efficiency (E%) of predation. Generally all instars, were shown to have potential acceptance *T. heveae* as food during the study period, highlighting the phases of greatest potential females and adult males and the nymphal stage. Regarding the prey, the larval stage was the most consumed, followed by nymphs in all experiments and egg lower consumption.

**KEY-WORDS:** *Heveae brasiliensis*, mite-red-plane, predatory mite, biological control



## INTRODUÇÃO

Nativa da região amazônica, a seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex ADR. De Juss.) Müell. Arg., Euphorbiaceae], é uma planta com porte alto e ciclo perene, cultivada em diversas regiões do Brasil e do mundo (LORENZI, 2000). Em razão de ser a principal fonte de borracha natural, seu cultivo é de grande expressão econômica (IAC 2016).

Desse modo, a cultura tem se expandido em várias regiões não nativas em extensas áreas, situação que tem agravado os problemas fitossanitários como o aumento de doenças e pragas (ALVARENGA; CARMO, 2008; FERES, 2000).

Ácaros fitófagos vêm sendo atribuídos como uma das principais pragas de importância econômica da heveicultura (FERES et al., 2002), destacando-se duas espécies responsáveis pela redução do látex nesta cultura (VIEIRA et al., 2010): *Calacarus heveae* Feres (Acari: Eriophyidae) e *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae).

O ácaro plano vermelho da seringueira, *T. heveae*, foi descrito como o segundo ácaro de maior ocorrência no estado de São Paulo (FERES et al., 2002; MARTINS, 2008), e no estado de Mato Grosso do Sul (ROCHA et al., 2011). Sua ocorrência em nível de dano pode ser considerada sazonal, já que maiores picos populacionais são observados no primeiro semestre do ano, logo após o período de menor precipitação e redução da temperatura (BELLINI et al., 2005; HERNANDES; FERES, 2006; DAUD; FERES, 2007).

Folhas atacadas pelo *T. heveae* apresentam sintoma de bronzeamento seguido de queda prematura (PONTIER et al., 2001). Sua ocorrência é preferencialmente ao longo das nervuras, na face abaxial das folhas (MARTINS et al., 2010), levando ao escurecimento do tecido vegetal em locais de alta infestação (MARTINS, 2012).

Segundo Gallo et al. (2002), o principal método de controle utilizado contra os ácaros é o uso de acaricidas sintéticos. Porém, quando utilizado de maneira excessiva e inadequada ocasiona diversos problemas, como contaminação do ambiente e baixa seletividade a inimigos naturais (CASTIGLIONI et al., 2002). Dessa forma medidas alternativas devem ser adotadas.

Ácaros predadores frequentemente são encontrados em levantamentos populacionais de ácaros em seringueira. As famílias mais relatadas são

Phytoseiidae e Stigmaeidae em seringais do estado de São Paulo (FERES et al., 2002; BELLINI et al., 2005), e no estado de Mato Grosso (FERLA; MORAES, 2008). As principais espécies ocorrentes em seringais paulistas são *Zetzellia* aff. *Yusti* (Acari: Stigmaeidae), *Euseius citrifolius* (Acari: Phytoseiidae) (BELLINI et al., 2005).

A família Phytoseiidae destaca-se como inimigos naturais empregados no controle biológico de ácaros fitófagos em condições de campo e cultivos protegidos (NORONHA, 2002). As principais espécies utilizadas no Brasil como agentes biológicos são *Phytoseiulus macropilis* (Banks) e *Neoseiulus californicus* (McGregor) nas culturas do morango, tomate, ornamentais entre outras (FERLA et al., 2007; SATO, 2009; BELLINI, 2008).

O ácaro *Neoseiulus californicus* apresenta coloração que varia de palha a amarelo-escuro e alimenta-se preferencialmente do ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch). Segundo Marafeli (2011), fêmeas adultas de *N. californicus* podem consumir cerca de 8,2 ovos; 34,2 larvas; 18,7 ninfas e 0,5 adultos de *T. urticae* no período de 24 horas. Porém, na ausência desta presa, pode consumir outras espécies de ácaros ou pólen, considerado assim de hábito alimentar generalista, o que permite a permanência deste predador na cultura por um maior período (POLETTI, 2012).

Diversos fatores favorecem o uso de ácaros predadores como: manejo da resistência de ácaros e insetos-pragas aos defensivos agrícolas; redução do contato do aplicador, do meio ambiente e consumidor final com produtos tóxicos e facilidade de liberação dos predadores em campo.

Em vista da importância dos estudos de controle biológico na cultura a seringueira, algumas pesquisas têm sido realizadas. Experimentos realizados em laboratório visando avaliar o potencial do fitoseídeo de hábito alimentar generalista, *E. citrifolius*, alimentado com diferentes fases de desenvolvimento de *T. heveae*, apontou aceitação por parte do predador sobre a presa, com preferência sobre larvas e ninfas (MONTEVERDE, 2006).

Considerando que *N. californicus* tem sido utilizado como agente de controle biológico em várias culturas agrícolas, como: ornamentais (BELLINI, 2008), tomateiro (VASCONCELOS, 2006) e macieira (MONTEIRO et al. 2006), é imprescindível avaliar seu potencial de controle para uma das principais pragas da seringueira, o que possibilitaria aos heveicultores a liberação destes ácaros em

campo. Portanto, este trabalho teve objetivo avaliar o potencial de predação de cada fases de desenvolvimento *N. californicus* sobre as diferentes fases *T. heveae*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos nos laboratório de Entomologia Agrícola da Unidade Universitária de Cassilândia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, de maio a julho de 2016.

Os espécimes de *N. californicus* foram provenientes de uma colônia doada pelo Instituto Biológico localizado em Campinas-SP, advindo de diversas culturas e localidades do estado de São Paulo.

Para condução da criação do ácaro predador, foi adaptada a metodologia de Sato (2009). As colônias de manutenção foram mantidas em sala climatizada, a  $25,0 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70,0 \pm 10,0\%$  e 14h de fotofase, onde foram acondicionadas em placas de Petri de 14 cm de diâmetro, contendo cada uma, um pedaço de espuma de polietileno umedecido com água destilada, sobre a espuma foi colocada uma folha de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), envoltas com um chumaço de algodão hidrófilo, mantido em contato com a espuma de cada placa. Sobre a folha colocaram-se alguns fios de algodão recobertos com uma lamínula (20 x 20 mm) para servir de abrigo aos ácaros e outra lamínula com pólen de mamona (*Ricinus communis* L.) servindo de alimento.

O ácaro fitófago foi coletado diretamente do campo em folhas de seringueira do clone RRIM 600. Posteriormente no laboratório, as folhas contendo as diferentes fases do fitófago, foram, recortadas com vazador de 5 cm de diâmetro, onde os mesmos foram depositados em placas de Petri de 9 cm de diâmetro como arenas, contendo uma camada de algodão umedecido com água destilada. Em seguida, com auxílio de um estilete, foi retirado o excesso de ovos e fases do ácaros dos discos foliares, deixando apenas a quantidade de vinte espécimes da presa para realização dos testes.

O experimento de predação foi realizado com delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 fases do de *N. californicus* (larva; ninfa; adultos: fêmeas e machos) e 4 fases de desenvolvimento da presa (ovo; larva; ninfa e adulto), totalizando 16 tratamentos com 12 repetições (placas), com vinte indivíduos (*T. heveae*) por repetição. Após o preparo, cada placa com as presas,

recebeu um espécime do ácaro predador na fase a ser avaliada.

Foram realizadas análise estatística das fases de macho e fêmeas adultas em relação as fases da presa, com delineamento inteiramente casualizados em esquema fatorial 2x4, sendo o primeiro fator os sexos dos indivíduos e o segundo fator as fases das presas oferecidas. E a comparação de três períodos de avaliação (24, 48 e 72 horas), em função das presas oferecidas, em um sistema fatorial 3x4.

Para impedir a possibilidade de interferência da alimentação dada anteriormente a fêmeas e machos adultos, os predadores utilizados foram deixados vinte e quatro horas sem alimentação. As demais fases foram transferidas assim que ocorreu a troca de fase (CARDOSO, 2010).

Fêmeas foram depositadas em arenas individuais, 24 horas antes a realização do experimento, a partir da eclosão das larvas dos ovos ovipositados foram realizados os testes e as ninfas foram retiradas diretamente das arenas de criações.

As placas foram mantidas em sala climatizada, à temperatura de  $25,0 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $65,0 \pm 10,0\%$  e 14h de fotofase. Foram realizadas avaliações, após 24 horas para todas as fases do predador e 24, 48 e 72 para fêmeas e machos adultos. Contou-se o número de ácaros predados (com a presença do exoesqueleto) e não predados (intactos).

Como indicativo de predação, foi considerado a coloração do predador, sendo de palha a amarelo-escura (sem alimentação) e avermelhado (após ingerir a presa) (CARDOSO et al., 2010).

Para confirmação das fases do predador, ninfas e adultos dos predadores foram analisados com o auxílio de microscópio estereoscópio, posteriormente montagem de lâminas. No caso de larvas esse cuidado não foi necessário, porque nessa fase os ácaros têm apenas três pares de pernas o que não permite confundí-los.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000). Para a análise, os valores do número de ácaros predados foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ , e as médias, comparadas ao teste de Scott-Knott a 1% de significância para comparação, as quais foram empregadas no cálculo da porcentagem de eficiência (E%), através da seguinte fórmula:  $P = a / n \times 100$  onde (a) corresponde ao número de indivíduos predados e (n) número total de T. heveae (FERREIRA et al., 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ocorreram interações significativas em relação ao número de ácaros predados, nos fatores predador x presa (Tabela 1).

De maneira geral, todas as fases do predador, mostraram aceitação de *T. heveae* como alimento durante o período avaliado, destacando-se a fase adulta de ambos os sexos e a fase ninfal.

Larvas dos predadores não aceitaram adultos de *T. heveae* para predação, possivelmente, por serem maiores e/ou pela dificuldade de serem dominados pelo predador (FRANCO et al, 2007). Entretanto, as demais fases dos predadores demonstraram-se eficientes na predação de adultos de *T. heveae*, destacando-se fêmeas e machos, consumindo em média 4,83 e 3,83 adultos da presa, respectivamente (Tabela 1).

**TABELA 1.** Número (Média EP) de *T. heveae* (n = 20), em suas diferentes fases do desenvolvimento, predados pelas diferentes fases de *N. californicus*, durante um período de 24 horas. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 65 ± 10% e fotofase de 14 horas. Cassilândia-MS, 2016.

Fases de <i>Neoseiulus californicus</i>				
Fases de <i>T. heveae</i>	Larvas	Ninfas	Fêmeas Adultas	Machos Adultos
Ovo	0,08 ± 0,08 bB	1,08 ± 0,22 cA	1,58 ± 0,23 cA	1,75 ± 0,22 dA
Larva	1,41 ± 0,26 aB	10,25 ± 0,45 aA	9,91 ± 0,61 aA	10,25 ± 0,35 aA
Ninfa	0,83 ± 0,02 aB	8,00 ± 0,30 bA	9,50 ± 0,65 aA	8,58 ± 0,70 bA
Adulto	0,00 ± 0,00 bC	1,25 ± 0,21 cB	4,83 ± 0,47 bA	3,83 ± 0,32 cA
F (PredadorxPresa)			22,15**	
CV(%)			12,12**	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si a 1% de significância, pelo teste de Scott-Knott, para análise os dados foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Apesar de alguns autores apotarem que a fase de larva de Phytoseiidae não se alimenta (MORAES; MCMURTRY, 1981 e CHANT, 1959), no presente trabalho foi observada a alimentação, porém em pouca quantidade. Havendo maior preferência por larvas e ninfas. Ovos e adultos, foram pouco aceitos,

semelhante ao observado por Cardoso et al. (2010) com outro predador, *E. citrofolius* consumindo *T. heveae*.

A fase larval foi a mais consumida pela fase ninfal de *N. californicus*, em torno de 10,25 indivíduos predados no período avaliado, seguido por ninfas (8,0), ovos e adultos obtiveram resultados inferiores, indicando preferências dos predadores pelas fases ninfal, possivelmente devido ao seu tamanho reduzido (Tabela 1).

A capacidade de predação observada para as fêmeas adultas, de 9,91 larvas ou 9,5 ninfas em 24 horas. Resultados inferiores, foram observados por Cardoso et al. (2010), quando *T. heveae*, foram oferecidos como alimento para outro predador, *E. citrofolius*, o que nos demonstra uma grande aceitação do predador sobre a presa. Segundo Franco et al. (2007), devido sua maior agilidade de locomoção, maior tamanho e maior necessidade nutricional, exigida para postura de ovos, as fêmeas da família Phytoseiidae, possuem uma maior potencial de predação. Além disso, Shipp e Whitfield (1991), relata que a maior predação por parte das fêmeas pode estar relacionado com seu maior gasto energético, durante o período de oviposição.

Machos apresentaram um grande potencial de predação, com consumo médio de 10,25 larvas 10,25 e 8,58 ninfas.

Ovos da presa foram aceitos por todas as fases do predador, sendo a mais consumida por machos adultos (1,75) e menos consumida por larvas (0,08). Entretanto, em relação as demais fases da presa, os ovos foram menos aceitos. Segundo Franco et al. (2007), ovos não são tão consumidos, provavelmente, em razão da maior dificuldade encontrada pelos ácaros predadores em romper o córion.

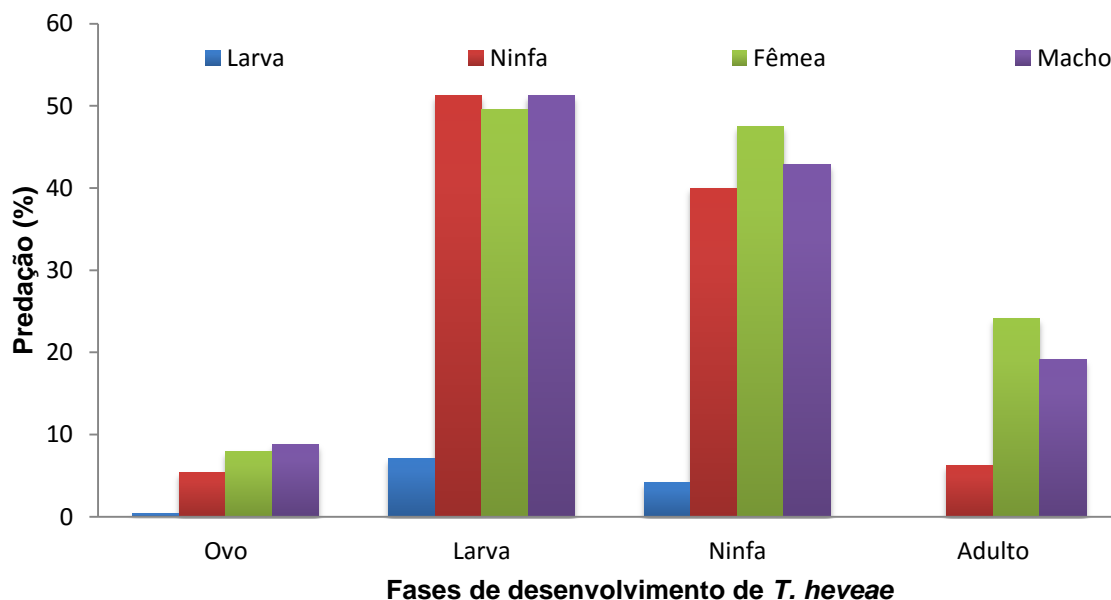
Em todos os experimentos, larvas de *T. heveae* foram aceitas pelas fases do predador. Resultados semelhantes foram encontrados por Gravena et al. (1994) e Teodoro et al. (2001), trabalhando com *Brevipalpus phoenicis* como presa, demonstraram que devido seu tamanho reduzido e por serem menos ágeis na locomoção em relação aos demais estágios pós-embrionários, os predadores possuem preferência por esta fase (Tabela 1).

Fêmeas de *N. californicus* foram as mais eficientes na predação de ninfas e adultos de *T. heveae*, predando 47,5% de ninfas e 24,15% de adultos. Em relação à



predação de ovos e larvas, os machos adultos mostraram-se mais eficientes, consumindo 8,75% e 51,25%, respectivamente (Figura 1).

Ninfas do predador obtiveram valores semelhantes aos dos machos em relação à predação de larvas (51,25%) e inferiores a machos e fêmeas adultas sobre as demais fases da presa. Entretanto, Franco et al. (2007), observou que ninfas de *Euseillus citrofolius* e *Iphiseiodes zuluagai* quando alimentados com o tetraniquídeo *Oligonychus ilicis*, possuem uma maior porcentagem de predação do que machos, o que não foi verificado neste trabalho, com as espécies estudadas (Figura 1).



**FIGURA 1.** Porcentagem de predação de *T. heveae*, em suas diferentes fases do desenvolvimento, por larva, ninfa e fêmeas e machos adultos dos ácaro predador *N. californicus*. Temperatura de  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , UR de  $65 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. Cassilândia-MS, 2016.

A fase larval do predador apresentou menor percentual de predação em relação às presas, com o consumo de apenas 0,4% de ovos, 7,1% de larvas e 4,15% de ninfas e não aceitação de predação em relação as ovos (0%) (Figura 1).

De modo geral, as fases imaturas móveis da presa obtiveram as maiores porcentagens de consumo por todas as fases do predador. Destacando-se o consumo de 51,25% de larvas da presa por ninfas e machos do predador e 47,5% de ninfas por fêmeas, essa mesma preferência em relação ao maior consumo das

fases imaturas foi observado por Marafeli (2011), quando *N. californicus* foi alimentado por *Tetranychus urticae*. Entretanto os valores das porcentagens de consumo foram maiores, provavelmente por este ácaro possuir preferência alimentar por *T. urticae* (POLETTI, 2012).

Houve interação entre os fatores sexo dos predadores em relação às fases de *T. heveae* oferecidos como alimento (Tabela 2), e o período de avaliação do consumo de machos e fêmeas, com as fases da presa (Tabela 3).

Fêmeas adultas, desmostraram preferência de consumo à larvas e ninfas. Sendo a fase imatura imóvel da presa a menos aceita. Resultados próximos a esse trabalho, Franco et al. (2007), relata que fêmeas de *E. citrofolius* alimentadas com *O. ilicis* possuem preferência por larvas e ninfas e menor aceitação por ovos da presa (Tabela 2).

**TABELA 2.** Número (Média EP) de *T. heveae* (n = 20), em suas diferentes fases do desenvolvimento, predados, em função do sexo do predador. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 65 ± 10% e fotofase de 14 horas. Cassilândia, 2016.

Sexo do Predador	Fases de <i>T. heveae</i>			
	Ovos	Larvas	Ninfas	Adultos
Machos	1,19 aD	5,75 aA	4,50 aB	2,63 bC
Fêmeas	1,11 aC	5,58 aA	5,11 aA	5,58 aB
F (sexo x fases da presa)			3,7**	
CV(%)			14,0	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si a 1% de significância, pelo teste de Scott-Knott, para análise os dados foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

De acordo com os resultados obtidos, machos e fêmeas do predador possuem aceitação das diferentes fases da presa, exceto a fase adulta *T. heveae* que foi mais bem aceita por fêmeas (Tabela 2).

Os maiores consumos por parte dos predadores foram observados no período de avaliação de 24 horas, sendo que a fase mais consumida por fêmeas e machos adultos, foi a de ninfas, seguida por larvas (8,83) e a menos aceita a fase adulta do fitófago (Tabela 3).

**TABELA 3.** Número (Média EP) de *T. heveae* (n = 20), em suas diferentes fases do desenvolvimento, predados por machos e fêmeas adultos, em função do período de avaliação, 24, 48 e 72 horas. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 65 ± 10% e fotofase de 14 horas. Cassilândia-MS, 2016.

Período de Avaliação	Fases de <i>T. heveae</i>			
	Ovos	Larvas	Ninfas	Adultos
24horas	4,33 Ac	8,83 aB	10,08 aA	1,66 aD
48horas	2,79 bB	3,91 bA	4,46 bA	1,00 bC
72horas	2,20 cA	1,66 cA	2,45 cA	0,79 bB
F (tempo x fases da presa)			28,4**	
CV(%)			14,0	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si a 1% de significância, pelo teste de Scott-Knott, para análise os dados foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

No período de 48horas, as fases imaturas móveis do ácaro praga, foram bem aceitas pelos predadores, que consumiram em média 4,46 larvas e 3,91 ninfas, novamente a fase adulta da presa teve menos aceitação por parte do predador com consumo médio de 1,00, indivíduo.

A fase adulta de *T. heveae* foi a menos preferida por *N. californicus*, após 72horas. Houve o consumo em média de 2,45 ninfas, 2,20 ovos e 1,66 larvas. Esta redução no número de larvas consumidas em função do tempo pode ser atribuída à redução dos alimentos ofertados.

O consumo de adultos foi semelhante nas avaliações de 48 e 72 horas, diferente de todas as outras fases de *T. heveae* onde o consumo foi decrescente de acordo com o período avaliado (Tabela 3).

Essa redução no número de ácaros predados em função do tempo foi observado por Cardoso et al. (2010), onde o comportamento de consumo de *E. citrofolius* alimentado por *T. heveae* foi similar ao presente trabalho, esta redução por ser atribuída provavelmente a saciabilidade por parte do predador em relação a presa.

Os resultados alcançados neste trabalho sugerem o potencial do uso de *N. californicus* como agente biológico para controle de *T. heveae*, que permitiria a utilização de mais um agente no Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da seringueira. Devido seu hábito alimentar generalista, sua aplicação em campo seria

uma estratégia de controle pertinente, considerando que sua população poderia se manter em campo, mesmo em baixas densidades do ácaro praga.

## CONCLUSÕES

Todas as fases do predador mostraram ter potencial de aceitação de *T. heveae* como alimento, destacando-se as fases de maior potencial fêmeas e machos adultos e a fase ninfal.

Fêmeas de *N. californicus* foram as mais eficientes na predação de ninfas e adultos de *T. heveae*; machos tiveram uma maior eficiência as fases de ovos e larvas da presa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. de S. do. **Seringueira**. 2 ed. Viçosa: EPAMIG, 2014.1056p.

BELLINI, M. R.; MORAES, G. J.; FERES, R. J. F. Ácaros (acari) de dois sistemas de cultivo da seringueira no Noroeste do estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v.34, n.3, p.475-484, 2005.

BELLINI, M. R. **Manejo de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) em plantas ornamentais**. 2008. 141p. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Centro de energia nuclear na agricultura, Piracicaba.

CARDOSO, M.S.M.; VIEIRA, M.R.; FIGUEIRA, J.C. V.; SILVA, H.A.S. Atividade predatória de *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) sobre *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo-SP, v.77, p.471–476, 2010.

CASTIGLIONI, E.; VENDRAMIM, J. D.; TAMAI, M. A. Evaluación del efecto tóxico de extractos acuosos y derivados de meliáceas sobre *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae). **Agrociencia**, Montevideo-MEX, v.6, n.2, p.75-82, 2002.

CHANT, D. A. Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae): part I: bionomics of seven species in southeastern England: part II: a taxonomic review of the family Phytoseiidae, with descriptions of thirty-eight new species. **The Canadian Entomologist**, Ottawa-CAN, v.91, p.1-166, 1959.

DAUD, R. D.; FERES, R. J. F. Dinâmica populacional de ácaros fitófagos (Acari: Eriophyidae, Tenuipalpidae) em seis clones de seringueira no sul do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba-PR, v.51, n.3, p.377-381, 2007.

FERES, R. J. F. Levantamento e observações naturalísticas da acarofauna (Acari, Arachnida) de seringueiras cultivadas (*Hevea* spp., Euphorbiaceae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba-PR, v.17, n.1, p.157-173, 2000.

FERES, R. J. F., ROSSA-FERES, D. C.; DAUD, R. D.; SANTOS, R. S. Diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) em seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) na Região Noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba-PR, v.19, n.1, p.137-144, 2002.

FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M.; GONÇALVES, D. Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no estado do Rio Grande do Sul. **Biota Neotropica**, Campinas-SP, v.7, n.2, p.103-110, 2007.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Flutuação populacional e sintomas de dano por ácaros (acari) em seringueira no estado do Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.2, p.365-376, 2008.

FERREIRA, A. M. C. ; NASCIMENTO, A. R. B. ; MELO, R. S. ; SOARES, J. J. . Eficiência de predação de *Chrysoperla externa* em função da idade de *Alabama argillacea*. In... VI Congresso Brasileiro do Algodão, 2007, Uberlândia. VI Congresso Brasileiro do Algodão, 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. São Carlos: UFSCar, p.255-258, 2000.

FRANCO, R. A.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S.; ALTOÉ, B. F. Potencial de predação de três espécies de fitoseídeos sobre *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae). **Coffee Science**, Lavras-MG, v.2, n.2, p. 175-182, 2007.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALq, 2002. 920 p.

GRAVENA, S.; BENETOLI, I.; MOREIRA, P. H. R.; YAMAMOTO, P. T. Euseius citrifolius Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Phytoseiidae). In... Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Itabuna-BA, v.23, n.2, p.209-218, 1994.

HERNANDES, F.A.; FERES, R.J.F. Diversidade e sazonalidade de ácaros (Acari) em seringal (*Hevea brasiliensis*, Muell. Arg.) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v.35, n.4 p, 523-535, 2006.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (IAC). Centro de seringueira e sistemas agroflorestais. **A importância da borracha natural**. Campinas, 2016. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/seringueira/importancia.php>. Acesso em: 15 abr 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3 ed. Nova Odessa-SP: Ed. Plantarum, 2000. 352p.

MARAFELI, P. P. **Histórico de vida de *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) tendo como alimento *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) e pólen de mamoneira (*Ricinus communis* L).** 2011. 76p. Dissertação, Universidade Estadual de Lavras – UFLA, Lavras, 2011.

MARTINS, G. L. M.; VIEIRA, M. R.; BARBOSA, J. C.; DINI, T. A.; MANZANO, A. M.; ALVES, B. S.; SILVA, R. M. Distribuição espacial de *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae) na cultura da seringueira. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v.39, n.5, p. 703-708, 2010.

MARTINS, G. L. M.; VIEIRA, M. R.; BARBOSA, J. C.; DINI, T. A.; MANZANO, A. M.; ALVES, B. M. S.; SILVA, R. M. Distribuição espacial de *Calacarus heveae* Feres na cultura da seringueira em Marinópolis – São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.2, p.211-217, 2012.

MARTINS, G.L.M. **Distribuição espacial e plano de amostragem seqüencial de ácaros fitófagos na cultura da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Wild. ExAdr. de Juss.) Müell. Arg.]**. 2008. 123p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”- Faculdade de Engenharia (UNESP/FE), Ilha Solteira, 2008.

MONTEVERDE, M. S. **Comportamento de clones de seringueira quanto ao ataque de *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae) e potencial de *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) como seu predador**. 2006. 87 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 2006.

MONTEIRO, L. B.; SOUZA, A.; PASTORI, P. Luiz. Comparação econômica entre controle biológico e químico para o manejo de ácaro-vermelho em macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 28, n. 3, p. 514-517, 2006 .

MORAES, G. J.; McMURTRY, J. A. Biology of *Amblyseius citrifolius* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae). **Hilgardia**, Berkeley-EUA, v.49, p.1-29, 1981.

NORONHA, Aloyseia C. da S. **Caracterização morfológica e molecular de ácaros predadores do gênero *Euseius* (Acari, Phytoseiidae)**. 2002. 123 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ROCHA, L. F.; TOSCANO, L. C.; MARTINS, G.L.M.; SOARES, R. C. R.; MARUYAMA, W. I. Dinâmica populacional de ácaros em seringueira irrigada em cultivo inicial no município de Cassilândia-MS. In: 2º Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão – EPEX. **Anais...** UEMS: Dourados. p.1-4, 2011.

SATO, M. M. **Eficiência do ácaro predador *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae) no controle de *Tetranychus urticae* Koch (Acari:**

**Tetranychidae) em tomateiro.** 2009. 59 f. Dissertação (mestrado) – Escola Superior Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

SHIPP, J. L.; WHITFIELD, G. H. Functional response of the predatory mite. *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseidae) on western flower thrips. *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Environmental Entomology**, Colle Park, v. 20, n.2, p. 694-699, 1991.

POLETTI, M. Uso de produtos biológicos contendo ácaros predadores em programa de Manejo Integrado de Pragas. In: BUSOLI, A. C. (Eds.) et al. Tópicos em entomologia agrícola-V, Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel, p.33-40, 2012.

PONTIER, K. J. B.; MORAES, G. J.; KREITER, S. Biology of *Tenuipalpus heveae* (Acari, Tenuipalpidae) on rubber tree leaves. **Acarologia**, Paris-FRA, v.41, n.4, p.423-427, 2001.

TEODORO, A. V.; REIS, P. R.; FRANCO, R. A. Atividade predatória de *Euseius citrifolius* (Denmark & Muma, 1970) sobre os diversos estádios do desenvolvimento de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). In... CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA - CICESAL, 14., 2001, Lavras. RESUMOS Lavras: UFLA, 2001. p.411-411.

VASCONCELOS, G. J. N. **Eficiência dos ácaros predadores *Phytoseiulus fagariae* e *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) em *Lycopersicon esculentum* e *Solanum americanum*.** 2006. 81p. Dissertação (Mestrado em Entomologia). Escola Superior Luiz de Queiroz , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

VIEIRA, M. R.; GOMES, E. C.; SILVA, H. A. S. Redução na produção de látex da seringueira provocada pela infestação de ácaros. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 57, n.5, p. 608-613, 2010.