

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

Renata Pereira de Lima

**HISTÓRIA DE VIDA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977  
(ACARI: TETRANYCHIDAE) NO ESTADO DE ALAGOAS**

Rio Largo, AL  
2022

RENATA PEREIRA DE LIMA

**HISTÓRIA DE VIDA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977  
(ACARI: TETRANYCHIDAE) NO ESTADO DE ALAGOAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Proteção de Plantas.

Orientadora: Mariana Oliveira Breda

Rio Largo, AL

2022

Catálogo na fonte Universidade Federal de Alagoas Campus de  
Engenharias e Ciências Agrárias – CECABibliotecário Responsável:  
Erisson Rodrigues de Santana

L732h Lima, Renata Pereira de.

História de vida de *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker &  
Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) no estado de Alagoas. /  
Renata Pereirade Lima. – 2022.

69 f.: il.

Orientadora: Mariana Oliveira Breda.

Tese (Doutorado em Proteção de Plantas) – Programa de  
Pós- graduação em Proteção de Plantas, Campus de  
Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de  
Alagoas. Rio largo, 2022.

Inclui Bibliografia

1. Ácaro-vermelho. 2. Parâmetros biológicos. 3. Crescimento populacional. 4. Tabela de vida de fertilidade.

CDU:632.7:981.35

## Folha de Aprovação

AUTOR: RENATA PEREIRA DE LIMA

### HISTÓRIA DE VIDA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE) NO ESTADO DE ALAGOAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Proteção de Plantas.

ORIENTADOR: Mariana Oliveira Breda

(Profa. Dra. Mariana Oliveira Breda – Universidade Federal de Alagoas)

#### Banca Examinadora:

E.C.G.

Dr. Elio Cesar Guzzo - Universidade Federal de Alagoas

(Examinador interno)

José Vargas de Oliveira

Dr. José Vargas de Oliveira - Universidade Federal Rural de Pernambuco

(Examinador externo)

Alice Nascimento

Dra. Alice Maria Nascimento de Araújo - Universidade Federal de Alagoas

(Examinador externo)

Maurício Silva de Lima

Dr. Maurício Silva de Lima – Universidade Federal de Alagoas

(Examinador interno)



UFAL

---

## Universidade Federal de Alagoas

---



CECA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E  
PESQUISA CAMPUS DE ENGENHARIAS E  
CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO  
DE PLANTAS CÓDIGO-CAPES – 26001012029P1

Aos vinte e cinco dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e dois, via plataforma Google Meet, sob a Presidência da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Oliveira Breda, reuniu-se a Banca Examinadora para Defesa Pública da Tese da Bióloga **RENATA PEREIRA DE LIMA**, aluna do Curso de Doutorado em Proteção de Plantas da UFAL, com o título: “HISTÓRIA DE VIDA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, (ACARI: TETRANYCHIDAE) NO ESTADO DE ALAGOAS”. A

Banca examinadora ficou assim constituída: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Oliveira Breda (UFAL/CECA) – Orientadora, Prof. Dr. Elio Cesar Guzzo (EMBRAPA) - Membro Titular, Prof. Dr. José Vargas de Oliveira (UFRPE) - Membro Titular, Dr.<sup>a</sup> Alice Maria Nascimento de Araújo (UFAL)- Membro Titular, Prof. Dr. Maurício Silva de Lima (UFAL-CECA) - Membro Titular. Ocorrências: Abertura pela Presidente da Banca, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Oliveira Breda, que agradeceu a valiosa presença dos demais membros componentes da Banca, manifestando sua satisfação pela defesa da Tese do Curso de Doutorado em Proteção de Plantas da UFAL, desta feita sob sua orientação. A seguir, parabenizou a aluna Renata Pereira de Lima pelo trabalho apresentado. A presidente da Banca Examinadora iniciou os trabalhos passando a palavra ao Dra. Alice Maria Nascimento de Araújo e, logo após, foram ouvidos os comentários e análises dos outros componentes da Banca. Terminada a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros examinadores, sendo a candidata **APROVADA**. A candidata foi informada que terá um prazo de sessenta (60) dias para efetuar as correções sugeridas pela Banca Examinadora e entregar na Coordenação do Curso os exemplares com as modificações da dissertação sugeridas pela banca examinadora e apresentar o comprovante de submissão de pelo menos dois artigos extraídos de sua Tese para expedição do Diploma de Doutora em Proteção de Plantas. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos Senhores Membros da Banca Examinadora e por mim, Maxwell Maclon Silva Guilherme, Secretário. Rio Largo (AL), 25 de fevereiro de 2022.

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Oliveira Breda  
Presidente Titular

---

Prof. Dr. Maurício Silva de Lima

Membro Titular

*E.C.G.*


---

Prof. Dr. Elio Cesar Guzzo  
Membro Titular

*José Vargas de Oliveira*

---

Prof. Dr. José Vargas de Oliveira  
Membro Titular

 Documento assinado digitalmente  
Alice Maria Nascimento de Araujo  
Data: 04/03/2022 15:21:40-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>


---

Dr.<sup>a</sup> Alice Maria Nascimento de Araújo  
Membro Titular

*Renata Pereira de Lima*

---

Renata Pereira de Lima  
Bióloga

 Documento assinado digitalmente  
MAXWELL MACLON SILVA GUILHERME  
Data: 07/03/2022 11:37:23-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Maxwell Maclon Silva Guilherme  
Secretário

**Mãe** (*in memoriam*), tua fé e tua força vivem em mim.  
**Dedico**

A **Deus**, porque Tu és bom e a Tua fidelidade tem me sustentado,

**Agradeço!**



À minha amável orientadora, **Mariana Oliveira Breda**, pelas  
oportunidades, paciência e ensinamentos ao longo do  
doutorado.

**Agradeço especialmente!**

À minha mãe, Albanisa Pereira de Lima (*in memoriam*), que saiu da minha vida para viver em meu coração, meu maior exemplo de perseverança, força e fé, minha saudade. Ao meu pai, Guilherme Mulato de Lima, que sempre esteve presente me aconselhando e me incentivando a não desistir, todo meu amor e gratidão. Às minhas irmãs, Lucy, Socorro, Raquel, Edinete, Luciene e Soli, sempre me apoiando e acreditando em minha capacidade. Ao meu queridíssimo amado e amigo Paulo, por me ouvir e permanecer em minha vida mesmo com todos os meus defeitos, trazendo-me alegria e paz nos dias mais aflitos.

Aos amigos, Camila, Debora, Elmadã, Fernanda, Lindinalva, Thales, Mateus e Dalison, fiéis companheiros sempre dispostos a ajudar.

À Universidade Federal de Alagoas, pela oportunidade de ingressar neste Programa de Pós-graduação e pelo apoio logístico fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa que oportunizou a realização deste trabalho.

A todos os meus professores, zelosos profissionais, pelos ensinamentos transmitidos que muito contribuíram para a minha formação como protetora de plantas.

Aos graduandos, pelas parcerias e apoio logístico com contribuições fundamentais, destacando Fernandinha e Denubia, que me ajudaram muito com as criações dos ácaros. Aos amigos de turma, um distinto agradecimento pelos bons momentos juntos. Aos solícitos funcionários do CECA, sempre dispostos a contribuir. Aos demais, agradeço os abraços calorosos, os pensamentos positivos, as risadas nos jambeiros, e quaisquer outras manifestações que de alguma forma me impulsionaram a seguir firme na caminhada.

## RESUMO GERAL

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) foi descrito no estado do Ceará e até o presente momento a ocorrência dessa espécie é restrita ao Brasil. É um ácaro fitófago com registro em mais de 36 hospedeiros vegetais, incluindo espécies de importância agrícola. Dessa forma, os objetivos deste estudo foram relatar o primeiro registro da ocorrência de *T. bastosi* no estado de Alagoas, além de avaliar a história de vida de *T. bastosi* em diferentes hospedeiros. Em Alagoas, *T. bastosi* foi relatado pela primeira vez, infestando plantas de *Turnera subulata* L. e *Ipomoea batatas* L., ocasionando danos significativos. O crescimento populacional de *T. bastosi* mostrou valores positivos de 0,35 e 0,21 para *I. batatas* e para *T. subulata*, respectivamente, com diferenças significativas entre eles. Para o estudo da história de vida de *T. bastosi*, foram avaliados os parâmetros duração e sobrevivência dos estágios imaturos, longevidade e fecundidade. A partir dos resultados, foram confeccionadas tabelas de vida de fertilidade para três espécies vegetais: *Morus rubra* L., hospedeiro de onde esse ácaro foi descrito; *I. batatas*, hospedeiro do primeiro relato no estado de Alagoas; e *Psidium guajava* L., hospedeiro de ocorrência relatada para o Nordeste brasileiro. Taxas instantâneas de crescimento ( $r_i$ ), preferência alimentar e de oviposição também foram avaliadas para *T. bastosi*. O período de incubação dos ovos de *T. bastosi* foi maior em *M. rubra* (5,6 dias) seguido por *I. batatas* (4,0 dias) e *P. guajava* (4,0 dias). O período larval mais longo foi observado em *P. guajava* (5,7 dias). As maiores durações dos estágios de protoninfa e deutoninfa foram observadas em *P. guajava* (3 dias) e *M. rubra* (2,1 dias), respectivamente. O período mais longo de ovo a adulto de *T. bastosi* foi observado em *M. rubra* (12,8 dias). A maior longevidade de *T. bastosi* foi observada nos hospedeiros *I. batatas* e *M. rubra* (39,7 e 30,2 dias, respectivamente). *T. bastosi* mostrou maior taxa líquida ( $R_0$ ) em *I. batatas* (15,5 dias) e maior duração média de uma geração ( $T$ ) sobre *M. rubra* (21,3 dia), porém a maior capacidade intrínseca de aumento populacional ( $r_m$ ) e taxa finita de aumento ( $\lambda$ ) foram observadas sobre *I. batatas* (0,15 e 1,16 respectivamente). Os testes de preferência hospedeira indicaram que houve preferência de *T. bastosi* por *P. guajava* em todos os bioensaios e períodos analisados, no entanto, não foi observada preferência para oviposição entre os hospedeiros. O crescimento populacional de *T. bastosi* mostrou valores positivos de  $r_i$   $0.350 \pm 0.01$  e  $0.275 \pm 0.012$  para *I. batatas* e *M. rubra*, respectivamente, porém um valor negativo foi observado para *P. guajava* ( $-0,082 \pm 0,02$ ) indicando a inadequação hospedeira para *T. bastosi*.

**Palavras-chave:** Ácaro-vermelho, parâmetros biológicos, crescimento populacional, tabela de vida de fertilidade.

## GENERAL ABSTRACT

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) was described in the state of Ceará and until now the occurrence of this species is restricted to Brazil. It is a phytophagous mite registered in more than 36 plant hosts, including species of agricultural importance. Thus, the objectives of this study were to report for the first time the occurrence of *T. bastosi* in the state of Alagoas, in addition to evaluate the life history of *T. bastosi* in different hosts. In Alagoas, *T. bastosi* was reported for the first time, infesting plants of *Turnera subulata* L. and *Ipomoea batatas* L., causing significant damage. The population growth of *T. bastosi* showed positive values of  $0.35 \pm 0.02$  and  $0.21 \pm 0.09$  for *I. batatas* and *T. subulata*, respectively, with significant differences between them. To the study of the life history of *T. bastosi*, the parameters duration and survival of immature stages, longevity and fecundity were evaluated. From the results, fertility life tables were prepared for three plant species: *Morus rubra* L., the host from which this mite was described in Brazil; *I. batatas*, the first reported host in the state of Alagoas; and *Psidium guajava* L., a host reported for the Northeast of Brazil. Instantaneous rates of growth ( $r_i$ ), feed and oviposition preferences were also evaluated for *T. bastosi*. The incubation period of *T. bastosi* eggs was longer on *M. rubra* (5.6 days) followed by *I. batatas* (4.0 days) and *P. guajava* (4.0 days). The longest larval period was observed on *P. guajava* (5.7 days). The longest durations of the protonymph and deutonymph stages were observed in *P. guajava* (3 days) and *M. rubra* (2.1 days), respectively. The longest period from egg to adult of *T. bastosi* was observed on *I. batatas* (12.8 days). The highest longevity of *T. bastosi* was observed on *I. batatas* and *M. rubra* (39.7 and 30.2 days, respectively). The mite *T. bastosi* showed the highest net rate ( $R_0$ ) on *I. batatas* (15.5 days) and longest mean duration of a generation ( $T$ ) on *M. rubra* (21.3 days), but the highest innate capacity for population increase ( $r_m$ ) and finite rate of increase ( $\lambda$ ) were observed on *I. batatas* (0.15 and 1.16, respectively). The host preference tests indicated that there was a preference of *T. bastosi* for *P. guajava* in all of the analyzed periods and bioassays, however, no preference for oviposition was observed among the hosts. The instantaneous rate of growth ( $r_i$ ) of *T. bastosi* showed positive values of  $0.350 \pm 0.01$  and  $0.275 \pm 0.012$  for *I. batatas* and *M. rubra*, respectively, however a negative rate of  $-0.082 \pm 0.02$  was observed for the host *P. guajava*.

**Keywords:** Red spider mite, biological parameters, populational growth, fertility life table.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Ciclo de vida de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) .....25
- Figura 2.** Taxa de sobrevivência idade-estágio-específica ( $S_{xj}$ ) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.) ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).....51
- Figura 3.** Fertilidade específica ( $m_x$ ) e taxa de sobrevivência ( $l_x$ ) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.) ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).....52
- Figura 4.** Número de fêmeas de *Tetranychus bastosi* em discos de folhas de *Ipomoea batatas* L., *Morus rubra* L. e *Psidium guajava* L. após 24h e 48h ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).....63
- Figura 5.** Número de ovos de *Tetranychus bastosi* em discos de folhas de *Ipomoea batatas* L., *Morus rubra* L. e *Psidium guajava* L. após 24h e 48h ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).....64
- Figura 6.** Taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L., *Ipomoea batatas* L. e *Psidium guajava* L.) ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).....65

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Número (média±EP) de ovos, larvas, ninfas (protoninfas/deutoninfas), adultos, população final e taxa instantânea de crescimento (*ri*) de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h) em diferentes hospedeiros.....41

**Tabela 2.** Duração média em dias (média±EP) dos estágios imaturos de *Tetranychus bastosi*, sobre três diferentes plantas hospedeiras (*Morus rubra* L., *Ipomoea batatas* L. e *Psidium guajava* L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).....50

**Tabela 3.** Duração em dias (média±EP) de parâmetros reprodutivos e longevidade de fêmeas de *Tetranychus bastosi* em diferentes plantas hospedeiras (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.), (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h) .....50

**Tabela 4.** Parâmetros de tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).....52

**Tabela 5.** Número (média±EP) de ovos, larvas, ninfas (protoninfas/deutoninfas), adultos, população final e taxa instantânea de crescimento (*ri*) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L., *Ipomoea batatas* L. e *Psidium guajava* L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).....66

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL .....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 Importância econômica de Tetranychidae .....	18
2.2 <i>Tetranychus bastosi</i> Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae).....	22
2.3 História de vida: Preferência alimentar e potencial reprodutivo .....	26
REFERÊNCIAS. ....	28
3 REGISTRO E TAXA INSTANTÂNEA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DE <i>Tetranychus bastosi</i> TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI:TETRANYCHIDAE) EM <i>Turnera subulata</i> L. E <i>Ipomoea batatas</i> L., EM ALAGOAS .....	36
RESUMO .....	36
ABSTRACT .....	37
3.1 Introdução .....	38
3.2 Material e Métodos .....	39
3.3 Resultados e discussão .....	40
3.4 Conclusão .....	42
REFERÊNCIAS. ....	42
4 DESENVOLVIMENTO E TABELA DE VIDA DE FERTILIDADE DE <i>Tetranychus bastosi</i> TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE) EM DIFERENTES HOSPEDEIROS) .....	44
RESUMO .....	44
ABSTRACT .....	45
4.1 Introdução .....	46
4.2 Material e Métodos .....	47
4.2.1 Obtenção e criação de <i>T. bastosi</i> .....	48
4.2.2 Desenvolvimento e reprodução de <i>T. bastosi</i> .....	48
4.2.3 Tabela de vida de fertilidade de <i>T. bastosi</i> .....	49
4.3 Resultados e Discussão .....	49
4.3.1 Desenvolvimento e reprodução de <i>T. bastosi</i> .....	49
4.3.2 Tabela de vida de fertilidade de <i>T. bastosi</i> .....	50
4.4 Conclusão .....	54
REFERÊNCIAS .....	54

5 PREFERÊNCIA HOSPEDEIRA E CRESCIMENTO POPULACIONAL DE <i>Tetranychus bastosi</i> TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE .....	58
RESUMO .....	58
ABSTRACT .....	59
5.1 Introdução .....	60
5.2 Material e Métodos.....	61
5.2.1 Obtenção e criação de <i>T. bastosi</i> .....	61
5.2.2 Preferência hospedeira e de oviposição .....	61
5.2.3 Taxa instantânea de crescimento populacional .....	61
5.3 Resultados e Discussão .....	62
5.4 Conclusão .....	66
REFERÊNCIAS .....	67



## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Os ácaros são artrópodes que pertencem à classe Arachnida e à subclasse Acari. São distinguidos dos insetos pela ausência de segmentação e pela presença de quatro pares de pernas. Esta subclasse é dividida em duas superordens, Anactinotrichida e Actinotrichida. Na primeira superordem estão as ordens Opilioacarida, Holothyrida e Ixodida e, na segunda superordem, estão as ordens Trombidiformes e Sarcoptiformes (KRANTZ, 2009).

Ácaros são encontrados praticamente em todos os ambientes terrestres e possuem hábitos alimentares diversificados, podendo ser fitófagos, predadores, fungívoros, detritívoros, microbívoros. Apresentam importância tanto pelos danos que causam ao homem, animais e plantas, quanto pelos aspectos positivos que os inimigos naturais apresentam, como por exemplo, a manutenção do equilíbrio de populações de pragas e pela decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes realizada pelos ácaros que vivem no solo (MORAES; FLECHTMANN, 2008; KRANTZ, 2009).

Um número significativo de ácaros que são considerados ácaros-praga de inúmeras culturas agrícolas pertencem à família Tetranychidae. Esta família é constituída por ácaros estritamente fitófagos. No Catálogo Mundial de Ácaros desta família foram relatados 71 gêneros e 1.300 espécies (BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998). Dentre estas espécies, 54 foram consideradas pragas de importância agrícola (YANINEK; MORAES, 1991; MIGEON; DORKELD, 2009).

Os ácaros desta família são em sua maioria polífagos, podendo apresentar especificidade por alguns de seus hospedeiros, sendo encontrados em praticamente todas as culturas. Sua presença é relatada em plantas frutíferas, ornamentais, leguminosas e plantas espontâneas (ZHANG, 2003). As espécies do gênero *Tetranychus* são amplamente distribuídas e apresentam alto potencial biológico, dependendo da planta hospedeira e das condições ambientais, sendo que as melhores temperaturas para seu desenvolvimento estão entre 24°C e 29°C (BOUDREAUX, 1963; BOLLAND, 1998).

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) é uma espécie com ocorrência restrita ao Brasil e já foi relatado infestando 36 espécies de plantas, entre ornamentais, frutíferas, leguminosas e plantas espontâneas (TUTTLE et al., 1977; BASTOS et al., 1979; ; BOLLAND et al 1998 MORAES; DRUMOND, 1980; MORAES; FLECHTMANN 1980, 1981; FLECHTMANN, 1989; SANTOS et al. 2010;

MENDONÇA et al. 2011; SARMENTO et al. 2011; CRUZ et al. 2012; LOFEGO et al. 2013; ROSADO et al. 2014). Sua ocorrência foi registrada nas regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Norte, sendo a região Nordeste a mais abundante em número de plantas hospedeiras para esta espécie (BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998; DAMASCENO, 2008; VERONA, 2010).

Até o presente, *T. bastosi* foi encontrado apenas no Brasil e devido ao crescimento populacional e às injúrias causadas a algumas espécies de plantas, considerou-se que *T. bastosi* representa uma praga potencial para *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) e *Vigna unguiculata* L. (Fabaceae) (feijoeiro-de-corda) (MORAES; FLECHTMANN, 2008; SANTOS; SILVA-MANN; BOARI, 2010). Informações baseadas em tabelas de vida de *T. bastosi* sobre *Carica papaya* L. (Caricaceae), *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) e *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) apontaram que o ácaro apresentou crescimento populacional expressivo, passando a ser considerado praga potencial nas culturas supracitadas (LIMA et al., 2017).

Sendo assim, devido à presença de *T. bastosi* infestando diversas espécies vegetais na Região Nordeste e não havendo investigações sobre sua ocorrência no estado de Alagoas, além da ausência de avaliação de parâmetros biológicos sobre seus hospedeiros, justifica-se a importância do presente estudo, onde dar-se-á ênfase às associações entre *T. bastosi* e suas plantas hospedeiras.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Importância econômica de Tetranychidae**

Ácaros são encontrados em todos os ambientes terrestres, apresentam hábitos alimentares variados, podendo ser fitófagos, predadores, polívoros e detritívoros, de modo que apresentam importância, tanto ecológica, quando contribuem ativamente na decomposição da matéria orgânica, ou na manutenção do equilíbrio ecológico através da predação, quanto econômica, devido aos danos que causam em diversas culturas (MORAES; FLECHTMANN, 2008; KRANTZ, 2009).

Dentro da ordem Prostigmata, os ácaros da família Tetranychidae apresentam um número significativo de espécies que são consideradas pragas para diversas culturas no mundo inteiro, alimentando-se das espécies vegetais mais variadas, desde frutíferas,

olerícolas, ornamentais, espécies vegetais não cultivadas, diversas lavouras e até plantas espontâneas (PRITCHARD; BAKER, 1955).

Os ácaros tetraniquideos são também conhecidos como “ácaros aranha”. Esta denominação se deve ao fato de que algumas espécies produzem teias nas plantas hospedeiras, sendo que a produção de teia é mais comum entre as espécies dos gêneros *Tetranychus*, *Oligonychus* e *Schizotranychus*. A teia tem como função proteger os ovos e a colônia de predadores e de fatores abióticos. Grandes quantidades de teia dificultam o forrageamento de predadores bem como o estabelecimento de outras colônias (MORAES; FLECHTMANN, 2008; Verson et al., 2009).

Dentro da família Tetranychidae, os ácaros que são considerados pragas ou que apresentam potencial para se tornar uma praga são geralmente polípagos, com algumas exceções para aqueles que apresentam especificidade por hospedeiro, sendo estes estritamente fitófagos (ZHANG, 2003). Espécies do gênero *Tetranychus* apresentam ampla distribuição geográfica e um grande potencial biológico, porém tal potencial irá depender da planta hospedeira, das condições ambientais, principalmente da temperatura e da umidade, bem como dos aspectos intrínsecos de cada espécie (BODREAUX, 1963; BOLLAND et al., 1998). Os principais ácaros da família Tetranychidae que apresentam importância econômica e vêm causando danos em diversas culturas no mundo são as espécies *Tetranychus urticae* Koch, 1836; *Tetranychus evansi* Backer & Pritchard, 1960; *Tetranychus ludeni* Zacher, 1913; *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938); *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) e *Panonychus ulmi* (Koch, 1836).

O ácaro-rajado *T. urticae* apresenta grande importância fitossanitária dentro dessa família, destacando-se como praga de grande impacto em diversas culturas agrícolas. A ocorrência desse ácaro alimentando-se de plantas é registrada para mais de 1.100 espécies, pertencentes a 140 famílias botânicas, incluindo frutíferas, olerícolas, ornamentais e plantas espontâneas (GRBIC et al., 2011). Em várias plantas, esse ácaro danifica a face inferior das folhas, causando inicialmente aparecimento de pontuações cloróticas, as quais posteriormente tornam-se manchas amareladas ou necróticas. Quando ocorre alta infestação, há redução da área fotossintética por causa da necrose de tecidos foliares e queda prematura de folhas, principalmente as folhas maduras, levando à redução da área fotossintética, diminuição da produção e produtividade de inúmeras culturas anuais (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

O ácaro-vermelho *T. evansi* tem causado grandes preocupações quando o cultivo são plantas da família Solanaceae, porém essa espécie foi relatada em plantas de outras

famílias na Europa (MORAES et al., 1987; MIGEON; DORKELD, 2009). Este ácaro foi introduzido inicialmente no continente africano, sendo considerado praga do tomateiro *Solanum lycopersicum* L. (Solanaceae) (GUTIERREZ; ETIENNE, 1986). Estudos conduzidos na África mostram que *T. evansi* causa redução de até 90% da produtividade de tomateiros (SARR, 2002). Em São Paulo, e provavelmente em outros estados produtores, o ataque do ácaro-vermelho-do-tomateiro é bem frequente. Quando as plantas são infestadas por *T. evansi*, seus frutos perdem a qualidade uma vez que sua epiderme se torna áspera e queimada pela exposição ao sol, resultando em queda na produtividade (MORAES; FLECHTMANN, 2008; MÜLLER et al., 2008; MECK et al., 2013).

*Tetranychus ludeni* é um ácaro exclusivamente fitófago. Sua presença foi registrada em mais de 300 espécies de plantas em todo o mundo, sendo muito comum nos trópicos. O ácaro frequentemente infesta a superfície superior das folhas e, por ser altamente polífago, ocorre no campo quase que o ano todo (CHANNABASAVANNA, 1971; BOLLAND et al., 1998; ZHANG, 2002; MIGEON; DOKELD, 2009). As folhas danificadas por este ácaro apresentam inicialmente pequenas manchas amareladas, seguidas por manchas necróticas, e posteriormente as folhas secam e caem (KAIMAL; RAMANI, 2011). No Brasil, infestações desse ácaro têm sido observadas em lavouras de algodão no Paraná (BLEICHER, 1993). O ataque tem início geralmente nas folhas mais velhas (baixeiro), para depois generalizar-se por toda a planta, inclusive nas folhas do ponteiro (CALCAGNOLO; SAUER, 1955; CALCAGNOLO, 1963; NAKANO et al., 1981). No início da infestação, as folhas atacadas apresentam pequenas manchas avermelhadas entre as nervuras, as quais coalescem, tomando toda a folha (SILVA, 2002). *Tetranychus ludeni* apresenta uma notável capacidade de desenvolver resistência a uma variedade de produtos químicos, prejudicando o seu controle (CRANHAM; HELLE, 1985; VAN DE VRIE, 1985; MCKINLAY et al., 1992).

O ácaro-verde-da-mandioca *M. tanajoa*, constitui a espécie de maior importância econômica dessa cultura na América do Sul e na África. Foi originalmente descrito da Bahia, mas pode ser encontrado em muitas outras regiões onde a mandioca é cultivada no Brasil, danos mais severos desse ácaro são observados nas regiões secas do Nordeste (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Quando presente nas plantas de mandioca, esse ácaro alimenta-se do conteúdo celular, causando deformações nas folhas e deixando-as com pontuações amareladas. Se a infestação for muito alta, as hastes também são danificadas e tornam-se ásperas e pardacentas. Devido à alimentação do ácaro, a queda das folhas ocorre primeiramente na parte basal e mediana da planta.

Observa-se redução no tamanho das folhas e encurtamento dos internódios na parte apical (YANINEK et al., 1991). O ácaro é encontrado com frequência na face inferior das folhas, principalmente em condições de temperatura elevada e umidade relativa baixa nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, (SAMWAYS, 1979; FARIAS, 1991). Em Pernambuco, foi registrada perda de 51% na produção de mandioca quando atacada por *M. tanajoa* (VEIGA, 1985) e, na África, há registros de até 80% de perda (BYRNE et al., 1983).

*Oligonychus ilicis* está entre os principais ácaros-praga do cafeeiro. A primeira referência desse ácaro no Brasil foi atacando *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) no estado de São Paulo, em 1950 (AMARAL, 1951). Embora não seja considerado praga-chave, *O. ilicis* já foi referido como a segunda praga em importância para o Conillon, *Coffea canephora* Pierre & Froehn (Rubiaceae), no estado do Espírito Santo (IBC, 1985). Os primeiros sinais da presença do ácaro são geralmente observados em reboleiras, no entanto, quando as condições favorecem o ácaro e o controle não é realizado no início da infestação, poderá atingir toda a lavoura. As condições climáticas são um ponto forte para a instalação e proliferação de *O. ilicis*, períodos de seca com estiagem prolongada são condições propícias à proliferação do ácaro, níveis altos de infestação podem causar desfolha e reduzir significativamente a produção. Quando a infestação se dá no início da formação da lavoura, pode ocasionar o desenvolvimento retardado das plantas (REIS; SOUZA, 1986; REIS, 2005; MORAES; FLECHTMANN, 2008).

*Panonychus ulmi* apresenta grande importância econômica. Essa espécie tem como hospedeiros principais frutíferas e arbustos da família Rosaceae (BAKER; TUTTLE, 1994; BOLLAND et al., 1998). Na Europa, eles são encontrados na face abaxial das folhas e seu ataque é particularmente prejudicial no início da primavera e no final do verão. Durante a primavera, a infestação de *P. ulmi* sobre as plantas faz com que aconteça a queda das folhas, prejudicando o desenvolvimento das flores e dos brotos. As altas populações são observadas no final do verão, quando ocorre o bronzeamento das folhas e baixa qualidade dos frutos (SCHRUFT, 1985). O controle de *P. ulmi* é realizado através do uso de acaricidas específicos, entretanto, ácaros predadores da família Phytoseiidae exercem um papel importante no controle biológico da praga na região citada (SCHRUFT, 1985). No Brasil, *P. ulmi* apresenta importância econômica na cultura da maçã (MONTEIRO, 2002). As altas infestações desse ácaro em macieiras são observadas através do bronzeamento das folhas, da redução no crescimento dos ramos, no tamanho e na coloração dos frutos, podendo provocar a queda prematura das folhas e

interferindo na floração e na frutificação do ano seguinte (McMURTRY et al., 1970; CROFT, 1975; LORENZATO, 1987).

## 2.2 *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae)

O ácaro *T. bastosi* é originário da América do Sul e foi descrito a partir de espécimes coletados sobre amora-vermelha, *Morus rubra* L. (Moraceae) em Crato, estado do Ceará, em 1977, e os tipos foram depositados nas coleções da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Brasil, e no United States National Museum, nos Estados Unidos (TUTTLE et al., 1977). A presença de *T. bastosi* foi também registrada no Ceará sobre *Amaranthus viridis* L. (Amaranthaceae) (caruru-de-manchas), *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) (picão-preto), *Hyptis suaveolens* Poit (Lamiaceae) (bamburral), *Ipomoea batatas* L. (Convolvulaceae) (batata-doce), *Ipomoea glabra* Choisy (Convolvulaceae) (jitirana-lisa), *Jatropha gossypifolia* L. Euphorbiaceae (pinhão-manso), *Malva rotundifolia* L. (Malvaceae) (malva) e *Morus nigra* L. (Moraceae) (amora-preta). Dois anos após a descrição, a espécie foi registrada infestando plântulas de maniçoba, *Manihot pseudoglaziovii* Pax e Hoffmann (Euphorbiaceae), em Fortaleza (BASTOS; FLECHTMANN; FIGUEIREDO, 1979). Furtado e colaboradores (arquivos pessoais) registraram *T. bastosi* no Cariri Cearense sobre *Erythrina* sp. (Fabaceae), *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) (jurubeba), *Senna obtusifolia* L. (Fabaceae) (mata-pasto), *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) (amendoim-bravo), *Ipomoea pescapri* L. (Convolvulaceae) (salda-da-praia), *Turnera ulmifolia* L. (Turneraceae) (chanana), *Amaranthus deflexus* L. (Amaranthaceae) (caruru-rasteiro), *Cleome hassleriana* Chodat (Cleomaceae) (flor-de-aranha), *Mimosa tenuiflora* L. (Fabaceae) (flor-do-Brasil), *Anona squamosa* L. (Annonaceae) (pinha, ata, fruta-do-conde), *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) (goiabeira), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (mamona), *Canavalia brasiliensis* Mart. e Benth (Fabaceae) (feijão-bravo), *Ipomoea roxianensis* L. (Malvaceae), *Solanum americanum* Mill (Solanaceae) (maria-pretinha) e *Cucurbita* spp. (Cucurbitaceae) (abóbora).

Na região Nordeste do Brasil, Moraes e Flechtmann (2008) relatam a presença de *T. bastosi* sobre *Carica papaya* L. (Caricaceae) (mamão), *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae) e *Gossypium* sp. (Malvaceae) (algodão). No algodoeiro, esse ácaro produz uma maior quantidade de teia que as outras espécies, o que permite no campo uma primeira indicação de sua presença. Segundo estes autores, *J. gossypifolia*, uma

euforbiácea típica, cultivada como ornamental, é frequentemente atacada por *T. bastosi* que infesta a face inferior das folhas, onde tece uma considerável quantidade de teia, ocasionando amarelecimento e morte prematura das folhas. Ainda nessa região *T. bastosi* foi encontrado infestando *J. curcas*, *Jatropha molissima* (Pohl) Baill (Euphorbiaceae) (pinhão-bravo), *M. esculenta*, *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) (feijão-comum) e *Turnera* sp. (Turneraceae) (chanana). No estado de Pernambuco, sobre folhas de *Cnidoscolus phyllacanthus* Pax e Hoffmann (Euphorbiaceae) (favela), observou-se uma incidência severa de *T. bastosi* em diferentes estágios de desenvolvimento. Esse surto ocorreu após as primeiras precipitações da estação chuvosa quando as primeiras folhas começam a aparecer, prejudicando o desenvolvimento normal das plantas (MORAES; DRUMOND, 1980; MORAES; FLECHTMANN, 1981; BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998; DAMASCENO, 2008; VERONA, 2010).

*Jatropha curcas* é considerada uma espécie promissora para produção de biocombustível no Brasil. Em Sergipe, há registros de *T. bastosi* infestando plantas dessa espécie. As densas populações do ácaro e as injúrias causadas pelo mesmo às plantas, contribuíram para que *T. bastosi* fosse considerado uma praga potencial para esta cultura, cujo plantio tem sido incentivado naquele estado (SANTOS et al., 2006; SANTOS; SILVA-MANN; BOARI, 2010). Estudos sobre a variação sazonal na população de *T. bastosi* em plantações de pinhão-manso, apontaram que o pico de ataque desse ácaro ocorre durante as estações mais quentes com fotoperíodos mais longos e ventos mais fortes (ROSADO et al., 2014).

*Tetranychus bastosi* foi também encontrado na região Centro-Oeste, no Distrito Federal, infestando *I. batatas* e *M. rubra* (MENDONÇA, 2009). Na região Norte, ele foi constatado no estado de Tocantins sobre *J. curcas* e *Sida urens* L. (Malvaceae) (RODRIGUES, 2010; CRUZ, 2012). Na região Sudeste, existem registros de sua presença em Minas Gerais, sobre *C. papaya* (DAMASCENO, 2008), *Cucurbita* sp. (abóbora) e *Gossypium barbadense* L. (Malvaceae) (algodão-bravo) (MENDONÇA, 2009) e, em São Paulo, há registros de sua ocorrência, também infestando *J. curcas* (VERONA, 2010).

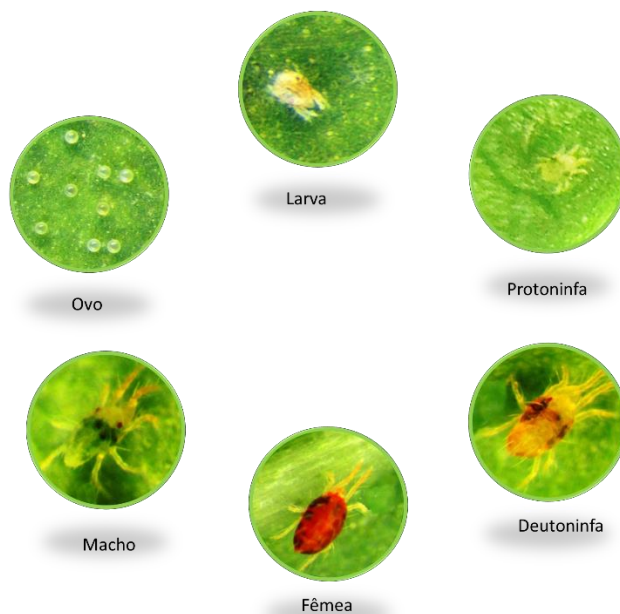
A oviposição de *T. bastosi* inicia-se após as fêmeas produzirem teia sobre as folhas da planta hospedeira. Em condições favoráveis, a folha é rapidamente tomada pela teia produzida por esse ácaro, o que diminui sua capacidade fotossintética e prejudica o crescimento das plantas (SANTOS et al., 2010). Os ovos e os estágios imaturos de *T.*

*bastosi* ficam protegidos pela teia o que possibilita um maior desenvolvimento da população uma vez que a prole abrigada fica menos suscetível às condições ambientais.

O ciclo biológico de *T. bastosi*, assim como nos demais ácaros da família Tetranychidae, consiste nas fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto (FLECHTMANN, 1989). Os estágios ninfais e adultos são precedidos de estágios quiescentes onde os ácaros ficam em repouso até o desenvolvimento do estágio seguinte. Durante o processo, ocorre a ecdise, com rompimento da cutícula antiga e o surgimento da nova cutícula, mais maleável que permite o crescimento do ácaro e conseqüentemente a mudança de fase.

O ovo de *T. bastosi* apresenta um formato esférico, é verde e translúcido. Durante a fase embrionária, pode-se observar uma leve mudança na coloração dos ovos, que se tornam mais esbranquiçados e, próximo à eclosão das larvas, podem já ser observados os ocelos. A larva de *T. bastosi* possui apenas três pares de pernas e inicialmente é de cor verde esbranquiçada, porém essa coloração pode variar para um verde mais escuro nas primeiras horas após a eclosão. Durante os estágios de protoninfa e deutoninfa, a coloração verde é notada com mais intensidade e, nessas fases, já são observados os quatro pares de pernas. No final da fase de deutoninfa, pode-se prever a emergência de possíveis fêmeas, devido à coloração alaranjada que a ninfa adquire, entretanto, a confirmação exata dos sexos é dada quando o ácaro completa seu desenvolvimento (Figura 1). Dada a emergência dos adultos, se torna nítido o dimorfismo da espécie, com o macho apresentando uma cor esverdeada e um afilamento no opistossoma e a fêmea apresentando uma coloração vermelha amarronzada, corpo arredondado com opistossoma globoso e tamanho maior que o do macho (MARÇAL, et al., 2013).





**Figura 1.** Ciclo de vida de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae).

Como os demais ácaros desse gênero, quando *T. bastosi* ataca as plantas, tem preferência pela face inferior das folhas, onde é evidente a presença de pontuações translúcidas resultantes da remoção dos cloroplastos das células epidérmicas e parenquimáticas, que são ocupadas por ar. O bronzeamento ocorre logo em seguida com a oxidação do local onde foi feita a sucção. Em ataques mais severos, ocorre a necrose e queda prematura das folhas (ZHANG, 2003; FRANCO; GABRIEL, 2008; MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Devido a não existência de produtos registrados para controle desse ácaro, estratégias de controle para *T. bastosi* vêm sendo estudadas devido à alta quantidade de espécies hospedeiras já registradas para esse ácaro. Nascimento et al. (2018) avaliaram o efeito acaricida do extrato aquoso de folhas de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC L. (Fabaceae) sobre *T. bastosi* e obtiveram excelentes resultados, com altas taxas de mortalidade, redução da oviposição de fêmeas e ausência de efeito fitotóxico às plantas. Ainda na busca de controle alternativo, foram avaliados o efeito repelente e a toxicidade dos extratos aquosos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) *Croton blanchetianus* Baill (Euphorbiaceae) e *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) sobre este ácaro associado à cultura do pinhão-manso. Os extratos demonstraram efeito tóxico para adultos de *T. bastosi* nas concentrações testadas. O extrato de *Z. joazeiro* provocou as maiores taxas de mortalidade média (90%) dos indivíduos e todos os tratamentos se mostraram repelentes para fêmeas de *T. bastosi* (XAVIER et al., 2015). Xavier et al.

(2013) avaliaram o potencial acaricida do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt (Poaceae) sobre fêmeas adultas de *T. bastosi* em pinhão-manso. Esses autores também obtiveram resultados promissores, sendo que todas as concentrações testadas do óleo causaram mortalidade de 100% em *T. bastosi*, o que demonstra uma elevada toxicidade do óleo sobre este ácaro. O óleo de *C. winterianus* tem como componentes majoritários o citronelal, geraniol e citronelol, sendo os dois primeiros responsáveis por maior atividade acaricida do que o citronelol. Assim, a mortalidade de *T. bastosi* observada pode ser decorrente da ação dos componentes supracitados (MARTINS, 2006; CASTRO et al. 2010).

Moraes; Delalibera Júnior (1992) estudaram a patogenicidade de *Neozygites floridana* (Weiser & Muma) (Zygomycetes: Entomophthorales) sobre *T. bastosi*, com o fungo apresentando uma boa patogenicidade ao ácaro. Rodrigues (2010) avaliou o potencial de controle biológico dos ácaros predadores *Iphiseiodes zuluagai* Denmark e Muma, 1972 e *Euseius concordis* (Chant, 1959) (Acari: Phytoseiidae) sobre *T. bastosi*, sugerindo que *I. zuluagai* pode ser mais eficiente que *E. concordis* na redução de populações de *T. bastosi* em condições de campo. No trabalho realizado por Costa et al. (2020), o predador *Stethorus tridens* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae) se desenvolveu e completou seu ciclo de vida e período de oviposição com sucesso quando alimentado com *T. bastosi* em *J. curcas*, indicando ser um inimigo natural promissor no manejo desse ácaro.

### **2.3 História de vida: Preferência alimentar e potencial reprodutivo**

A história de vida de um organismo inclui os atributos relacionados com o nascimento ou eclosão da prole. Tais características podem incluir o tempo necessário para alcançar a maturidade sexual, a fecundidade, a fertilidade e o investimento parental, ou seja, a quantidade de tempo e energia dedicada à prole, além da longevidade (RICKLEFS; RICK, 2016). Assim, quando se pensa em elaborar programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), faz-se necessário o conhecimento da história de vida da espécie considerada praga, como também das associações desta com a cultura que está sendo afetada (GALLARDO et al., 2005).

Estudos sobre tabelas de vida de fertilidade constituem um ponto de partida para estabelecer parâmetros populacionais e, desta maneira, avaliar as características comportamentais e bioecológicas desses organismos e de suas interações, visando

fornecer subsídios para estratégias de controle sustentáveis (RABINOVICH, 1978; MARQUES, et al., 2015). Os parâmetros biológicos frequentemente considerados nesses estudos são a taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), duração média de uma geração ( $T$ ), razão intrínseca de aumento ( $r_m$ ) e razão finita de aumento ( $\lambda$ ), os quais deveram ser estimados com base nos dados de oviposição e sobrevivência (SILVEIRA NETO, 1976; GOTELLI, 2009).

O perfil de fecundidade consiste no número de descendentes fêmeas produzidos por uma fêmea de determinada idade, por unidade de tempo. Já o perfil de sobrevivência é definido através do crescimento da população, onde esse crescimento irá depender das taxas de mortalidade do indivíduo em estudo em diferentes idades. Se cada indivíduo adulto produzir dúzias de descendentes, mas a maioria não sobreviver até essa idade, o efeito dessa população no crescimento populacional será desprezível (GOTELLI, 2009).

Estudos relacionados à preferência alimentar do predador são importantes para tomada de decisão no momento da liberação destes para controlar as pragas no campo. (BLAIS; MALY, 1993). Ácaros predadores apresentam diferentes tipos de preferência alimentar, isso se deve à seleção ativa ou seleção passiva pela presa, podendo esses dois fatores interagir e influenciar a preferência (BLAIS; MALY, 1993). A seleção ativa consiste em o predador discriminar entre presas de diferentes qualidades, um fator seria a variação do tamanho e qualidade nutricional das presas (PECKARSKY, 1980; LANG; GSÖDL, 2001; MENDES et al., 2002). A seleção passiva baseia-se na diferença intrínseca entre os tipos de presas em resposta ao ataque do predador principalmente, aspectos relacionados com a capacidade das presas de fugir do predador (LANG; GSÖDL, 2001; REITZ et al., 2006).

O desempenho de ácaros predadores depende da espécie de presa consumida (MCMURTRY; CROFT, 1997). Estudos mostram que o consumo de estádios da presa e possíveis efeitos da planta hospedeira podem afetar os predadores (BLACKWOOD et al., 2004). Estádios da presa podem influenciar os predadores através de diferenças nos benefícios nutricionais (BLACKWOOD et al., 2001). Numa dieta composta por diferentes estágios da presa, um maior espectro de nutrientes é disponibilizado ao predador generalista, sendo assim, a obtenção de diferentes nutrientes possibilita um rápido desenvolvimento e maiores taxas de sobrevivência e reprodução (MARCUSSEN, et al., 1999; TOFT; WISE, 1999; OELBERMANN; SHEU, 2002). Plantas hospedeiras também podem afetar os predadores, através das diferenças na estrutura da folha ou a concentração de nutrientes disponíveis aos ácaros fitófagos que pode refletir em seu

próprio valor nutritivo (SABELIS, 1999). Ácaros fitófagos podem sequestrar toxinas produzidas pelas plantas da qual se alimentam, tornando-se menos palatáveis ao predador. Assim, predadores poderiam ter sua eficiência, bem como o seu estabelecimento reduzido como consequência da planta hospedeira (SABELIS et al., 1999).

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, J.F. O ácaro dos cafezais. **Boletim da Superintendência dos Serviços do Café** v. 26, p. 846-848, 1951.
- BAKER, E.W.; TUTTLE, D.M. A guide to the spider mites (Tetranychidae) of the United States. **House West Bloomfield: Indira Publishing**, p. 347, 1994.
- BASTOS, J.M.; FLECHTMANN, C.H.W.; FIGUEREDO, R.W. Subsídios para o conhecimento das pragas da maniçoba: **Fitossanidade**, v. 3, p. 45-46, 1979.
- BLACKWOOD, J.S.; SCHAUSBERGE, R.P.; CROFT, B.A. Prey-stage preference in generalist and specialist phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) when offered *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) eggs and larvae. **Environmental Entomology**, v. 30, 1103-1111, 2001.
- BLACKWOOD, J.S.; LUH, H-K.; CROFT, B.A. Evaluation of prey-stage preference as an indicator of life-style type in phytoseiid mites. **Experimental & Applied Acarology**, v. 33, p. 261-280, 2004.
- BLAIS, J.; MALY, E. Differential predation by *Chaoborus americanus* on males and females of two species of diaptomus. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 50, p. 410-415, 1993.
- BLEICHER, E. Importância relativa das principais pragas do algodoeiro em alguns estados do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 3, p. 554-562, 1993.
- BOLLAND, H.R.; GUTERREZ, J.; FLECHTMANN, C.H.W. World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). **Leiden, Koln, Brill**, p. 392, 1998.
- BOUDREAUX, H.B. Biological aspects of some phytophagous mites. **Annual Review of Entomology**, v. 8, p. 137-154, 1963.
- BYRNE, D.H.; BELLOTI, A.C.; GUERRERO, J.M. The cassava mites. **Tropical Pest Management**, v. 29, 378-394, 1983.
- CALCAGNOLO, G. Influência do ataque do ácaro *Eotetranychus telarius* (L.) na produção algodoeira. **Biológico, São Paulo**, v. 29, p. 225-231, 1963.
- CALCAGNOLO, G.; SAUER, H.F.G. Novos resultados no combate ao ácaro do algodoeiro *Eotetranychus telarius* (L.). **Biológico, São Paulo**, v. 21, p. 173-184, 1955.

CASTRO, H.G.; PERINI, V.B.M.; SANTOS, G.R.; LEAL, T.C.A.B. Avaliação do teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.) em diferentes épocas de colheita. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 308-314, 2010.

CHANNABASAVANNA, G.P. The present status of our knowledge of Indian plant feeding mites. In: **Proceedings of the 3rd International Congress Acarology, Prague**, p. 201-204, 1971.

COSTA, J.F.; MATOS, C.H.C.; OLIVEIRA, C.R.F.; SANTOS, G.A. Biology and life table of *Stethorus tridens* fed *Tetranychus bastosi* on physic nut. **Bulletin of Insectology** v. 73, n. 1, p. 111-116, 2020.

CRANHAM, J.E.; HELLE, W. Pesticide resistance in Tetranychidae. In: Helle W. and Sabelis M.W, editors. Spider mites: their biology, natural enemies and control. **Elsevier**, v. 1B, p. 405-421, 1985.

CROFT, B.A. Integrated control of apple mites. East Lansing: Michigan State University, Cooperative Extension Service. **Extension Bulletin**, v. 825, p. 12, 1975.

CRUZ, W.P.; SARMENTO, R.A.; TEODORO, A.V.; ERASMO, E.A.L.; PEDRO NETO, M.; IGNÁCIO, M.; FERREIRA JUNIOR, D.F. Acarofauna em cultivo de pinhão-manso e plantas espontâneas associadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 3, p. 319-327, 2012.

DAMASCENO, M.R.A. Ácaros Associados a Espécies Vegetais Cultivadas na Região semi- árida de Minas Gerais, Brasil. **Dissertação Mestrado Universidade Estadual de Montes Claros**. UNIMONTES. 2008.

DE BACH, P.; ROSEN, D. Biological Control by Natural Enemies. (2 ed.) Cambridge. **Cambridge University Press**, p. 440, 1991.

FARIAS, A.R.N. Insetos e ácaros associados à cultura da mandioca no Brasil e meios de controle. Cruz das Almas, **EMBRAPA-CNPMF**, (Circular Técnica EMBRAPA-CNPMF), v. 14, p. 47, 1991.

FLECHTMANN, C.H.W. Ácaros de importância agrícola. **São Paulo: Nobel**, p. 189, 1989.

FRANCO, D.A.S; GABRIEL, D. Aspectos fitossanitários na cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de biodiesel. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n. 2, p. 63-64, 2008.

FURTADO, I.P. Ácaros (Acari) plantícolas do Cariri Cearense (**informações pessoais**).

GALLARDO, A.; VÁSQUEZ, C.; MORALES, J.; GALLARDO, J. Biología y enemigos naturales de *Tetranychus urticae* en pimentón. Manejo Integrado de Plagas y **Agroecología**, p. 34-40, 2005.

- GRBIC, M. et al. The genome of *Tetranychus urticae* reveals herbivorous pest adaptations. **Nature, London**, v. 479, n. 7374, p. 487-492, 2001.
- GOTELLI, N.J. Ecologia, 4ª Edição, **Editora Planta, Londrina**, p. 287, 2009.
- GUTIERREZ, J.; ETIENNE, J. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelquesuns de leurs prédateurs. **Agronomie Tropicale**, v. 41, n. 1, p. 84-91, 1986.
- HELLE, W.; SABELIS, M.W. Spider mites: Their biology, natural enemies and control. **Amsterdam: Elsevier**, v.1, p. 405, 1985.
- IBC. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ, Cultivo do café conilon. In: **Cultura do café no Brasil: Manual de recomendações**, Rio de Janeiro IBC-GERCA, p. 580, 1985
- KAIMAL, S.G.; RAMANI, N. Biologia alimentar de *Tetranychus ludeni* Zacher (Acari: Tetranychidae) em mucuna-preta. **Systematic and Applied Acarology**, v. 16, p. 228-234, 2011.
- KRANTZ, G.W.; WALTER, D.E. A Manual of acarology. 3ª edição. **Texas University Press, Lubbock**, p. 98-99, 2009.
- LANG, A.; GSÖDL, S. Prey vulnerability and active predator choice as determinants of prey selection: a carabid beetle and its aphid prey. **Journal of Applied Entomology**, v. 125, p. 53-61, 2001.
- LIMA, R.P.; BEZERRA, M.M.; FURTADO, I.P.; MORAES, G. J. Life table of the red spider mite *Tetranychus bastosi* (Acari Tetranychidae) on different host plants. **Acarology**, v. 57, n. 3, p. 601-605, 2017.
- LORENZATO, D. Controle biológico de ácaros fitófagos na cultura da macieira no município de Farroupilha - RS. **Agronomia Sulriograndense**, v. 23, n. 2, p. 167-183, 1987.
- MARCUSSEN, B.M.; AXELSEN, J.A.; TOFT, S. The value of two collembola species as food for a linyphiid spider. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 92, p. 29-36, 1999.
- MARÇAL, P.N.; SARMENTO, R.A. ; OLIVEIRA, W.P.; PICANÇO, M.C. ; ERASMO, E.A.L. Biologia e tabela de vida do ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* em pinhão-manso. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 48, n. 4, p. 353-357, 2013.
- MARTINS, R.M. Estudio "in vitro" de la acción acaricida del aceite esencial de la gramínea citronela de java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) no carrapato *Boophilus microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 08, p. 71-78, 2006.
- MARQUES, C.C.; OLIVEIRA, C.H.C.M.; ROMERO C. F. O.; MATIOLI, A.L.; LIMA NETO, I.F.A. Biologia e tabela de vida do ácaro predador *Euseius concordis* (Chant, 1959) (acari: Phytoseiidae) em pinhão-manso. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 28, n. 2, p. 249-255, 2015.

MCKINLAY, R.G.; SPAULL, S.O.U.; STRAUB, R.W. Pragas das colheitas de Solanaceous. Em:McKinlay, G.R. **Pragas de hortaliças. CRC Press Incience**, p. 263-323, 1992.

McMURTRY, J.A. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. 1. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. **Hilgardia**, v. 40, n. 11, p. 331-390, 1970.

McMURTRY, J.A.; CROFT, B.A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review Entomology**, v. 42, p. 291-321, 1997.

MECK, E.D., KENNEDY G.G., WALGENBACH, J.F. Effect of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on yield, quality, and economics of tomato production. **Crop Protection, Guildford**, v. 52, p. 84-90, 14, 2013.

MECK, E.D., WALGENBACH, J.F., KENNEDY, G.G. Association of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) feeding and gold fleck damage on tomato fruit. **Crop Protection, Guildford**, v. 42, p. 24-29, 2012.

MENDES, S.; BUENO, V.; ARGOLO, V.; SILVEIRA, L. Type of prey influences biology and consumption rate of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera, Anthocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, p. 99-103, 2002.

MENDONÇA, R.S. Estudos Taxonômicos de Ácaros Tetranychideos no Brasil e Filogenia e Estrutura Genética do Ácaro Rajado *Tetranychus urticae* Koch, Inferidas a partir de Sequências do DNA Ribossômico e Mitocondrial. **Tese de Doutorado. Universidade de Brasília**, 2009.

MENDONÇA, R.S, NAVIA D., DINIZ I.R. Aracnídeos sul-americanos: novos hospedeiros e localidades. *Journal Insect Science*, v. 11, p. 121. 2011.

MIGEON, A. DORKELD, F. Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae [Internet] -[15 June 2009]. Montpellier: INRA/CBGP; [25 Oct. 2015] Available from: <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/> 2009.

MONTEIRO, L.B. Manejo integrado de pragas em macieira no Rio Grande do Sul II. Uso de *Neoseiulus californicus* para o controle de *Panonychus ulmi*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 395-405, 2002.

MORAES, G.J.; DELALIBERA JÚNIOR, I. *Specificity* of a strain of *Neozygites* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales) to *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, v. 14, p. 89-94, 1992.

MORAES, G.J.; DRUMOND, M.A. Surto de *Tetranychus bastosi* (Acarina: Tetranychidae) em *Cnidocolus phyllacanthus*. **Revista Arvore**, Vicosa, MG, v. 4, n. 2, p. 227-229, 1980.

MORAES, G. J, FLECHTMANN, C.H.W Paralelo entre dois complexos Euphorbiaceae Tetranychidae (Acari) no Nordeste e Sudeste do Brasil. - A. Escola Superior Agrícola Luiz de Queiroz, v. 37(2), p. 743-745, 1980.

- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. Ácaros fitófagos do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, p. 177-186, 1981.
- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil. **Holos Editora**, p. 11- 106, 2008.
- MORAES, G.J.; MCMURTRY, J. A. Effect of temperature and sperm supply on the reproductive potential of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology, Auckland**, v. 3, p. 95-107, 1987.
- MÜLLER, C. 13 Plant–Insect interactions on cuticular surfaces. **Annual Plant Reviews, Biology of the Plant Cuticle**, v. 23, p. 398, 2008.
- NASCIMENTO, M.P.M.; OLIVEIRA C.R.F.; MATOS, C.H.C.; BADJI, C. A. Efeito do Extrato Aquoso de *Prosopis juliflora* no controle do ácaro *Tetranychus bastosi* em pinhão-mansão. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 4, 2018.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. Avaliação de danos e identificação prática das pragas: pragas do algodoeiro. In: **Entomologia econômica Piracicaba: Esalq**, p. 45-86, 1981.
- OELBEMANN, K.; SCHEU, S. Effects of prey type and mixed diets on survival, growth and development of a generalista predator *Pardosa lugrubis* (Araneae: Lycosidae). **Basic and Applied Ecology**, v. 3, p. 285-291, 2002.
- PECKARSKY, B. Predator - prey interactions between stone-flies and mayflies: behavioral observations. **Ecology**, v. 61, p. 932-943, 1980.
- PRITCHARD, A.E.; BAKER, E.W. A revision of the spider mite Family Tetranychidae. **San Francisco: Pacific Coast Entomological Society**, p. 405-406, 1955.
- RABINOVICH, J.E. Ecologia de Populações Animais. Centro de Ecologia. Caracas, VENEZUELA: **Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas**, p. 114, 1978.
- REIS, P. R.; SOUZA, J.C. Pragas do cafeeiro. In Rena A B, Malavolta E, Rocha M, Yamada E (eds) Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. **Piracicaba, POTAFOS**, p. 447, 1986.
- REIS, P.R. Ácaro-vermelho. **Cultivar**, v.7, n. 72, p. 14-17, 2005.
- REITZ, S.R.; FUNDERBURK, J.E.; WARING, S.M. Differential predation by the generalist predator *Orius insidiosus* on congeneric species of thrips that vary in size and behavior. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.119, p. 179-188, 2006.
- RICKLEFS, R.; RICK, R. Ecologia. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 7. Ed, 2016.
- RODRIGUES, D.M. Acarofauna e Potencial de Ácaros Predadores no Controle de ácaros-praga em pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) no Estado do Tocantins.



**Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins.** Campus Universitário de Gurupi, 2010.

ROSADO J. F, SARMENTO R. A, PEDRO NETO M., GALDINO T. V. S, MARQUES R. V, ERASMO E. A. L, PICANCO M. C. Planos de amostragem de ácaros-praga em pinhão-manso. *Exp. Aplic. Acarol.*, v, 63, p. 521-534. 2014.

SABELIS, M.W. Life-history evolution of spider mites. In: Schuster, R. & Murphy, P.W. *The Acari: reproduction, development and life-history strategies.* **Chapman & Hall, London**, p. 23-49, 1999.

SABELIS, M.W.; VAN BAALEN, M.; BAKKER, F.M.; BRUIN, J.; DRUKKER, B.; EGAS, M.; JANSSEN, A.R.M.; LESNA, I.K.; PELS, B.; VAN RIJN, P.C.J.; SATO, M.E. Perspectivas do uso de ácaros predadores no controle biológico de ácaros-praga na citricultura. **Laranja, Cordeirópolis**, v. 26, n. 2, p. 291-306, 2005.

SARR I.; KNAPP M.; OGOL C.K.P.; BAUMGÄRTNER J. Impact of predators on *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard populations and damage on tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Kenya. In: **Abstract of 11 Congress International of Acarology. Merida (Mexico), Abstract Book**, p. 8-13, 2002.

SANTOS, H.O.; SILVA-MANN, R.; PODEROSO, J.C.M.; OLIVEIRA, A.S.; CARVALHO, S.V.A.; BOARI, A.J.; RIBEIRO, G.T.; NAVIA, D. O ácaro *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES. (Prostigmata: Tetranychidae) Infestando Germoplasma Nativo de *Jatropha* sp. no Estado do Sergipe, Brasil. **2º Congresso Brasileiro de Mamona - Cenário atual e perspectivas**, 2006.

SANTOS, H.O.; SILVA-MANN, R.; BOARI, A. J. *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES (Prostigmata: Tetranychidae) mites on *Jatropha curcas* (Linnaeus) in Sergipe State, Brazil. **Scientiae Comunicata**, v. 1, n. 2, p. 153-155, 2010.

SARMENTO, R.A.; RODRIGUES, D.M.; FARAJI, F.; ERASMO, E.A. L.; LEMOS, F.; TEODORO, A.V.; KIKUCHI, W.T.; SANTOS, G.R.; PALLINI, A. Adequação dos ácaros predadores *Iphiseiodes zuluagai* e *Euseius concordis* no control de *Polyphagotarsonemus latus* e *Tetranychus bastosi* em Plantas de *Jatropha curcas* no Brasil. *Exp. Aplic. Acarol.*, v, 53, p. 203-214. 2011.

SAMWAYS, M.J. Imigration, population growth and mortality of insects and mites on cassava in Brazil. **Bulletin Entomological Research**, v. 69, 491-505, 1979.

SCHRUFF, G.A. Grape. In: HELLE, W.; SABELIS, M.W. Spider mites: their biology, natural enemies and control. **Amsterdam: Elsevier**, p. 359-366, 1985.

SCUTAREANU, P. The evolution of direct and indirect plant defence against herbivorous arthropods. In: Olf, H., Brown, V.K. & Drent, R.H. (eds) *Herbivores: between plants and predators.* **Blackwell, Oxford**, p. 109-166, 1999.

SILVA, C.D. Biologia e exigências térmicas do ácaro-vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher) em folhas de algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 573, 2002.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de Ecologia de Insetos**. Ceres, Sao Paulo, 1976.

TOFT, S. WHISE, D.H. Growth, development and survival, of a generalist predator feed single -and mixed species diets of as different quality. **Oecologia**, v.19, p. 191-197, 1999.

TUTTLE, D.M.; BAKER, E.W.; SALES, F.M. Spider Mites (Tetranychidae: Acarina) of the Estate of Ceará, Brasil. **Fitossanidade**, v. 2, p. 1-6, 1977.

VAN DE VRIE, M. Control of Tetranychidae in crops, p. 273-283. In W. Helle & M.W. Sabelis (eds.), Spider mite their biology, natural enemies and control. **Amsterdam, Elsevier**, v. 1B, p. 458, 1985.

VAN LEEUWEN T, J.; VONTAS, A.; TSAGKARAKOU, W.; DERMAUW, M.; TIRRY, L. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 40, 563-572, 2010.

VEIGA, A.F.S.L. Aspectos bioecológicos e alternativas de controle do ácaro verde da mandioca, *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) (Acarina: Tetranychidae) no Estado de Pernambuco. Tese de Doutorado, p. 137, 1985.

VERONA, R.L.C. Ácaros Associados à *Jatropha* spp. (Euphorbiaceae) no Brasil. **Dissertação Mestrado, Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas**, São José do Rio Preto, SP, 2010.

VENZON, M.; LEMOS, F.; SARMENTO, R.A.; ROSADO, M.C.; PALLINI, A. Predação por coccinelídeos e crisopídeo influenciada pela teia de *Tetranychus evansi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 1086-1091, 2009.

XAVIER, M.V.A.; SÁ, M.G.R.; MATOS, C.H.C.; OLIVEIRA, C.R.F. ATIVIDADE TÓXICA DE *Cymbopogon winterianus* sobre *Tetranychus bastosi* em pinhão manso. **VII SBOE – SÍMPOSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS**, Ciencia tecnologia e inovação na Amazonia. Universidade Federal do Oeste do Pará- Sntarém Pará. 2013.

XAVIER, M.V.A.; MATOS, C.H.C.; OLIVEIRA, C.R.F.; SÁ, M.G.R.; SAMPAIO, G.R.M. Toxicidade e repelência de extratos de plantas da caatinga sobre *Tetranychus bastosi* Tutler, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso **Revista Brasileira**, Campinas, v.17, n.4, p. 790-797, 2015.

YANINEK, J.S.; MORAES, G.J. A synopsis of classical biological control of mite pests in agriculture. In: F. Dusbabek, F.; Bukva, V. (orgs.). **Modern Acarology**. SPB Academic Publishing, **The Hague and Academia, Praga**, v. 1, p. 133-149, 1991.

ZHANG, Z.Q. Taxonomy of *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae) in New Zealand and its ecology on *Sechium edule*. **New Zealand Entomologist** v. 25, p. 27-34, 2002.

ZHANG, Z.Q. Mites of greenhouses. Identification, biology and control. **Wallingford, UK: GABI: Publishing**, p. 244, 2003

### 3 REGISTRO E TAXA INSTANTÂNEA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE) EM *Turnera subulata* L. E *Ipomoea batatas* L., EM ALAGOAS

#### RESUMO

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) é uma espécie com ocorrência restrita ao Brasil e já foi relatado infestando 36 espécies de plantas, entre ornamentais, frutíferas, leguminosas e plantas espontâneas. Sua ocorrência foi registrada nas regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e no Distrito Federal, sendo a região Nordeste a mais abundante em número de plantas hospedeiras para *T. bastosi*. Em Alagoas, sua presença foi constatada nos municípios de Rio Largo, sobre plantas de chanana (*Turnera subulata* L.) (Turneraceae), e Maceió, em diferentes variedades de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) (Convolvulaceae). Lâminas com machos e fêmeas foram montadas seguindo as recomendações da literatura. Os caracteres observados foram as setas proximais tácteis do tarso I aproximadamente em linha com setas dúplices proximais, e o edeago do macho. Para analisar o potencial adaptativo de *T. bastosi* nestes hospedeiros, foram realizados bioensaios onde foram avaliados os parâmetros biológicos desenvolvimento, reprodução e crescimento populacional, através de taxas instantâneas de crescimento populacional. Nos dois hospederiros o crescimento da população de *T. bastosi* apresentou valores positivo de  $r_i$  ( $0,3509 \pm 0,0239$ ) e população total de  $175,4 \pm 16,8$  para *I. batatas* e  $r_i$  ( $0,2179 \pm 0,0934$ ) e população total de  $63,8 \pm 8,6$  para *T. subulata*. Os resultados indicam que o ácaro apresenta um grande potencial adaptativo sobre esses hospedeiros.

**Palavras-chave:** batata-doce, chanana, potencial adaptativo, ocorrência

### 3 RECORD AND INSTANTANEOUS RATE OF GROWTH OF *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE) ON *Turnera subulata* L. AND *Ipomoea batatas* L., IN ALAGOAS STATE

#### ABSTRACT

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) is a species with restricted occurrence in Brazil and has already been reported infesting 36 species of plants, including ornamental, fruit, leguminous and spontaneous plants. Its occurrence was recorded in the Northeast, Southeast, Midwest, North and Federal District, with the Northeast region being the most abundant in number of host plants for *T. bastosi*. In Alagoas state, its presence was verified in the municipalities of Rio Largo on chanana plants (*Turnera subulata* L.) (Turneraceae) and Maceió on different varieties of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) (Convolvulaceae). Slides with males and females were mounted following the literature recommendations. The features observed were the tactile proximal setae of the tarsus I approximately in line with proximal double setae, and the male aedeagus. To analyze the adaptive potential of *T. bastosi* in these hosts, bioassays were performed in which the biological parameters evaluated were development, reproduction and population growth, through instantaneous rate of growth. In both hosts the growth of the population of *T. bastosi* presented positive values of  $ri$  ( $0.3509 \pm 0.0239$ ) and total population of  $175.4 \pm 16.8$  for *I. batatas* and  $ri$  ( $0.2179 \pm 0.0934$ ) and total population of  $63.8 \pm 8.6$  for *T. subulata*. The results indicate that the mite has a great adaptive potential on these hosts.

**Keywords:** *Ipomoea batatas*, *Turnera subulata*, spider mite, populational growth.

### 3.1 Introdução

Os ácaros da família Tetranychidae são, em sua maioria, polí-fagos, podendo apresentar especificidade por alguns de seus hospedeiros, sendo encontrados em diversas culturas de importância agrícola. Sua presença é relatada em plantas frutíferas, ornamentais, leguminosas, além de plantas espontâneas, que podem funcionar como foco de disseminação de ácaros ou hospedeiros alternativos (ZHANG, 2003). *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) é originário da América do Sul e foi descrito no Brasil a partir de espécimes coletados sobre amora-vermelha, *Morus rubra* L. (Moraceae), em Crato, no estado do Ceará, tendo ocorrência registrada sobre diversos hospedeiros de diferentes famílias botânicas, incluindo *Amaranthus viridis* L. (Amaranthaceae), *Bidens pilosa* L. (Asteraceae), *Hyptis suaveolens* Poir (Lamiaceae), *Ipomoea batatas* L. (Convolvulaceae), *Ipomoea glabra* Choisy (Convolvulaceae), *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae), *Morus nigra* L. (Moraceae) e *Malva rotundifolia* L. (Malvaceae) (TUTTLE et al., 1977). Dentre regiões onde *T. bastosi* foi encontrado, a região Nordeste se destaca, sendo a mais abundante em número de plantas hospedeiras para esse ácaro. (MORAES; FLECHTMANN, 1981; BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998; DAMASCENO, 2008; VERONA, 2010). Na região Nordeste, a presença de *T. bastosi* foi registrada sobre *Carica papaya* L. (Caricaceae), *Gossypium* sp. (Malvaceae), *Turnera* sp. (Passifloraceae) *Erythrina* sp. (Leguminosae), *Cnidioscolus phyllacanthus* (Pax e Hoffmann), *Jatropha curcas* (L). *Jatropha molissima* [(Pohl) Baill], *Manihot esculenta* (Crantz), *M. pseudoglaziovii* (Pax e Hoffman), *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) e *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) (MORAES; FLECHTMANN, 1981; DAMASCENO, 2008; VERONA, 2010). Dentre os estados do Nordeste, porém, não há registro de ocorrência de *T. bastosi* para o estado de Alagoas até o presente momento.

Em seus diversos hospedeiros, *T. bastosi* infesta a face inferior das folhas, onde tece uma considerável quantidade de teia, ocasionando amarelecimento e morte prematura das plantas (MORAES; FLECHTMANN, 1981). Somada a alta capacidade reprodutiva e de crescimento populacional às injúrias causadas, *T. bastosi* tem sido considerado um ácaro-praga potencial para culturas agrícolas como *J. curcas* e *Vigna unguiculata* L. (Fabaceae) (MORAES; FLECHTMANN, 2008; SANTOS; SILVA-MANN; BOARI, 2010). Ademais, informações recentes baseadas em tabelas de vida de

fertilidade de *T. bastosi* sobre *C. papaya*, *P. vulgaris* e *M. esculenta* apontam taxas de reprodução e desenvolvimento significativamente altas, exibindo potencial de entrave fitossanitário para essas culturas (LIMA et al., 2017).

Diante do exposto, os objetivos do presente estudo foram registrar a primeira ocorrência de *T. bastosi* no estado de Alagoas e avaliar o crescimento populacional de *T. bastosi* em diferentes hospedeiros.

### 3.2 Material e Métodos

Em Alagoas, ovos, larvas, pototoninfa, deutoninfa e adultos de *T. bastosi* foram coletados em fevereiro de 2019, no município de Maceió, sobre a espécie de planta espontânea *Turnera subulata* L. (Turneraceae). Em janeiro de 2020, *T. bastosi* foi coletado infestando e ocasionando danos severos em plantas de *I. batatas* em casa-de-vegetação do Campus de Engenharias e Ciências Agrária da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo. Os ácaros de cor vermelha foram encontrados distribuindo-se por toda a superfície inferior das folhas, com presença de manchas branco-acinzentadas e prateadas no limbo foliar. Folhas com alta infestação do ácaro, apresentavam-se ligeiramente onduladas e murchas.

Amostras de folhas das espécies vegetais onde a presença do ácaro foi relatada foram conservadas em sacos de papel, etiquetadas e acondicionadas em caixas de poliestireno. Cada amostra foi composta de aproximadamente 1 litro de folhas e transportadas ao Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF) do CECA/UFAL. Os ácaros foram coletados das folhas manualmente, sob microscópio estereoscópio, fazendo-se uso de pincel de cerdas finas e conservados em tubetes tipo eppendorf contendo álcool a 70%.

Para a identificação dos espécimes, foram preparadas lâminas para microscopia com machos e fêmeas separadamente, utilizando meio de montagem de Hoyer, nas quais as fêmeas foram montadas em grupos de cinco, na posição dorso-ventral, e cada macho individualmente, em posição lateral. *T. bastosi* foi identificado com base nas estruturas taxonômicas observadas para descrição do gênero e da espécie e com auxílio de chaves taxonômicas da família Tetranychidae. Os caracteres observados foram as setas proximais tácteis do tarso I aproximadamente em linha com setas dúplices proximais, e o

edeago do macho, que apresenta o ângulo posterior bem desenvolvido e arqueado mais suavemente para baixo, como sugerido por Moraes et al. (1981).

Com o intuito de avaliar o potencial reprodutivo e de infestação de *T. bastosi* foram realizadas análises da taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ) sobre as espécies hospedeiras *T. subulata* e *I. batatas*. Discos de folhas de 3,0 cm ( $\emptyset$ ) obtidos de plantas semeadas em vasos de 1,5L foram colocados em arenas contendo espuma de polietileno. Em cada disco foram liberadas cinco fêmeas de *T. bastosi* obtidas da criação estoque mantida sobre *Canavalia ensiformis* L. (Fabaceae). As arenas foram mantidas em câmara incubadora do tipo B.O.D. a 25°C, 70 ± 2% de umidade relativa e 12h de fotofase. Foram desenvolvidos experimentos individuais para cada planta hospedeira e as avaliações foram realizadas após 10 dias de montagem dos bioensaios.

A partir dos dados obtidos, foi calculada a taxa instantâneas de crescimento ( $r_i$ ) em cada espécie, de acordo com a equação:  $\ln(N_f/N_o)/\Delta t$ , onde  $N_f$  é o número de ovos, imaturos e adultos presentes em cada disco na avaliação final;  $N_o$  é o número inicial de fêmeas transferidas para cada disco e  $\Delta t$  é o período de duração dos bioensaios (WALTHALL; STARK, 1997). De acordo com a equação, valores positivos de  $r_i$  significam que a população está em crescimento,  $r_i = 0$  significa equilíbrio no crescimento populacional, e valores negativos de  $r_i$  indicam que a população está em declínio que poderá levá-la à extinção (STARK; BANKS, 2006). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dez repetições, sendo cada disco considerado uma repetição.

Os resultados foram submetidos a testes de normalidade e as médias comparadas pelo Test t de Student.

### 3.3 Resultados e Discussão

A população de *T. bastosi* apresentou valores positivos para a taxa instantânea de crescimento ( $r_i$ ), de 0,35±0,01 em *I. batatas* e de 0,21±0,04 para *T. subulata*, diferindo significativamente entre os dois hospedeiros ( $t=3,0$ ;  $P < 0,0001$ ) (Tabela 1). Além disso, foram observadas diferenças significativas para ovos [90,0±10,2 e 27,8±2,8 ( $t=5,83$ ;  $P < 0,0001$ )], ninfas [73,5±9,55 e 34,3±3,3 ( $t=3,88$ ;  $P=0,0001$ )] e população final [175,4±16,8 e 63,8±8,6 ( $t=5,9$ ;  $P < 0,0001$ )] após 10 dias de bioensaio em *I. batatas* e *T. subulata*, respectivamente (Tabela 1).



**Tabela 1.** Número (média±EP) de ovos, larvas, ninfas (protoninfas/deutoninfas), adultos, população final e taxa instantânea de crescimento (*ri*) de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em diferentes hospedeiros L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).

Hospedeiros	Ovo	Larva	Proto/Deutoninfa	Adulto	População final	<i>ri</i>
<i>Turnera subulata</i>	27,8±2,8 b	8,5±0,92 a	34,3±3,30 b	0,20±0,20 a	63,8±8,6b	0,21±0,04a
<i>Ipomoea batatas</i>	90,0±10,2 a	11,3±1,12 a	73,5±9,55 a	0,60±0,26 a	175,4±16,8a	0,35±0,01b
Estatística	t=5,83 P<0,0001	t=1,92 P=0,07	t=3,88 P=0,001	t=1,20 P=0,245	t=5,9 P<0,0001	t=3,00 P=0,007

Esses resultados demonstram que, embora *I. batatas* seja considerado um hospedeiro mais adequado para o desenvolvimento e crescimento populacional de *T. bastosi*, os valores médios obtidos para *T. subulata* indicam que essa planta espontânea, constantemente presente em cultivos agrícolas, pode atuar como um hospedeiro alternativo de qualidade para *T. bastosi*. Taxas instantâneas de crescimento populacional ( $r_i$ ) de *T. bastosi* em acessos de pinhão-manso (*J. curcas*) variaram significativamente ( $F=124,61$ ;  $P \leq 0,05$ ), havendo crescimento em todos os acessos analisados após 15 dias, com valores positivos de  $r_i$  (0,26 e 0,24) (BARROS, 2013). Diante do exposto, acredita-se que *T. subulata* pode estar sendo utilizada como fonte de inóculo e disseminação desse ácaro para cultivos de importância econômica.

### 3.4 Conclusão

Registra-se a ocorrência de *T. bastosi* em *I. batatas* e *T. subulata* no estado de Alagoas. Para ambos os hospedeiros, *T. bastosi* apresenta taxas instantâneas de crescimento populacional positivas. Para *I. batatas*, baseando-se no elevado valor de taxa de crescimento, *T. bastosi* é apontado como potencial ácaro-praga. Para *T. subulata*, existe a possibilidade dessa planta espontânea ser usada pelo ácaro como hospedeiro alternativo e como fonte de inóculo em cultivos agrícolas.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, F.M.A. Aspectos Biogeológicos e Populacionais de *Tetranychus bastosi* (ACARI: TETRANYCHIDAE) em Pião Manso no Semiarido Pernambucano. Dissertação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.
- BOLLAND, H.R.; GUTERREZ, J.; FLECHTMANN, C.H.W. World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). **Leiden, Boston, Koln, Brill**, p. 392, 1998.
- DAMASCENO, M.R.A. Ácaros associados a espécies vegetais cultivadas na região semi-árida de Minas Gerais, Brasil. **Dissertação Mestrado. Universidade Estadual de Montes Claros- UNIMONTES**. 2008.
- LIMA, R.P.; BEZERRA, M.M.; FURTADO, I.P.; MORAES, G.J. Life table of the red spider mite *Tetranychus bastosi* (Acari Tetranychidae) on diferente host plants. **Acarology**, v. 57, p. 601-605, 2017.

- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. Ácaros fitófagos do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, p. 177-186, 1981.
- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. Manual de acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. **Holos Editora**, p. 11- 106, 2008.
- SANTOS, H.O.; SILVA-MANN, R.; BOARI, A.J. *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales (Prostigmata: Tetranychidae) mites on *Jatropha curcas* (Linnaeus) in Sergipe State, Brazil. **Scientiae Comunicata**, v. 1, n. 2, p. 153-155, 2010.
- TUTTLE, D.M.; BAKER, E.W.; SALES, F.M. Spider mites (Tetranychidae: Acarina) of the State of Ceará, Brasil. **Fitossanidade**, v. 2, p. 1-6, 1977.
- VÁSQUEZ, C.; MONDRAGÓN, A.; DÁVILA, M.; APONTE, O. Phytophagous mites (Tetranychoidae: Tetranychidae, Tenuipalpidae) from natural vegetations in Lara, Venezuela. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 55-58, 2009.
- VERONA, R.L.C. Ácaros Associados a *Jatropha* spp. (Euphorbiaceae) no Brasil. **Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas**, São José do Rio Preto, SP, 2010.
- STARK J.D.; BANKS, J.E. Developing demographic toxicity data: Optimizing effort for predicting population outcomes. **PeerJ**, v. 1, p. 2-9, 2006.
- WALTHALL, W.K.; STARK, J.D. Comparison of two population-level ecotoxicological endpoints: The intrinsic (rm) and instantaneous (ri) rates of increase. **Environmental Toxicology Chemistry**, v. 16, p. 1068-1073, 1997.
- ZHANG, Z.Q. Mites of greenhouses. Identification, biology and control. **Wallingford, UK: CABI Publishing**, p. 244, 2003.

#### 4 DESENVOLVIMENTO E TABELA DE VIDA DE FERTILIDADE DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE) EM DIFERENTES HOSPEDEIROS

##### RESUMO

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) vem apresentando-se como uma praga potencial para diversas culturas, despertando interesse de pesquisadores em vários estados do Brasil. Recentemente, sua ocorrência foi registrada para o estado de Alagoas, ocasionando danos significativos. Nesse sentido, parâmetros biológicos e reprodutivos de *T. bastosi* foram avaliados em três espécies vegetais, sendo elas *Morus rubra* L. (Moraceae), o primeiro hospedeiro registrado para esse ácaro no Brasil; *Ipomoea batatas* L. (Convolvulaceae), hospedeiro de primeiro relato no estado de Alagoas; e *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), hospedeiro de ocorrência relatada para o Nordeste brasileiro. O período de incubação dos ovos de *T. bastosi* foi maior em *M. rubra* (5,6 dias), seguido por *I. batatas* e *P. guajava* (4,0 dias para ambas). O período larval mais longo foi observado em *P. guajava* (5,7 dias). As maiores durações dos estágios de protoninfa e deutoninfa foram registradas em *P. guajava* (3 dias) e *M. rubra* (2,1 dias). O período mais longo de ovo a adulto de *T. bastosi* foi observado em *M. rubra* (12,8 dias). A maior longevidade de *T. bastosi* foi observada nos hospedeiros *I. batatas* e *M. rubra* (39,7 e 30,2 dias, respectivamente). *Tetranychus bastosi* apresentou maior taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) em *I. batatas* (15,5 dias) e maior duração média de uma geração ( $T$ ) sobre *M. rubra* (21,3 dia), porém, a maior capacidade intrínseca de aumento populacional ( $r_m$ ) e taxa finita de aumento ( $\lambda$ ) foi observada em *I. batatas* (0,15 e 1,16, respectivamente).

**Palavras-chave:** Ácaro-vermelho, aspectos reprodutivos, parâmetros populacionais, parâmetros biológicos.

#### 4 DEVELOPMENT AND FERTILITY LIFE TABLE OF *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE) ON DIFFERENT HOSTS

##### ABSTRACT

*Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) has been presenting itself as a potential pest for several crops, arousing the interest of researchers in several states of Brazil. Recently, its occurrence was registered for the state of Alagoas, causing significant damage. In this sense, biological and reproductive parameters and the host preference of *T. bastosi* were evaluated in three plant species, as *Morus rubra* L. (Moraceae), the first recorded host for this mite in Brazil; *Ipomoea batatas* L. (Convolvulaceae), the first reported host in the state of Alagoas; and *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), a host reported for the Northeast of Brazil. The incubation period of *T. bastosi* eggs was longer in *M. rubra* (5.6 days), followed by *I. batatas* and *P. guajava* (4.0 days for both). The longest larval period was observed in *P. guajava* (5.7 days). The longest durations of the protonymph and deutonymph stages were recorded in *P. guajava* (3 days) and *M. rubra* (2.1 days). The longest period from egg to adult of *T. bastosi* was observed in *M. rubra* (12.8 days). The highest longevity of *T. bastosi* was observed in the hosts *I. batatas* and *M. rubra* (39.7 and 30.2 days, respectively). For *T. bastosi* the highest net reproduction rate ( $R_0$ ) on *I. batatas* (15.5 days) and longest average duration of a generation ( $T$ ) was observed on *M. rubra* (21.3 days), however, the greatest intrinsic capacity for population increase ( $r_m$ ) and finite rate of increase ( $\lambda$ ) was observed in *I. batatas* (0.15 and 1.16, respectively).

**Keywords:** Red spider mite, reproductive aspects, populational parameters, biological parameters.

## 4.1 Introdução

O ácaro *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) demonstra excelente adaptação às condições climáticas do Nordeste brasileiro, onde sua ocorrência já foi relatada em diversos hospedeiros em vários estados da região (TUTTLE; BAKER; SALES, 1977; BASTOS; FLECHTMANN; FIGUEIREDO, 1979; MORAES; DRUMOND, 1980; MORAES; FLECHTMANN, 1981; DAMASCENO, 2008; VERONA, 2010). O primeiro registro desse ácaro data do ano de 1977, quando teve sua descrição a partir de exemplares coletados de folhas de *Morus rubra* L. (Moraceae) (amora) no estado do Ceará (TUTTLE et al., 1977). *Tetranychus bastosi* foi ainda encontrado sobre folhas de *Erythrina* sp. (Fabaceae), *Senna obtusifolia* L. (Fabaceae) (mata-pasto), *Mimosa tenuiflora* L. (Fabaceae) (flor-do-Brasil), *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) (jurubeba), *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) (amendoim-bravo), *Ipomoea pescapri* L. (Convolvulaceae) (salda-da-praia), *Turnera ulmifolia* L. (Turneraceae) (chanana), *Amaranthus deflexus* L. (Amaranthaceae) (caruru-rasteiro), *Cleome hassleriana* Chodat (Capparidaceae) (flor-de-aranha) e *Annona squamosa* L. (Annonaceae) (pinha, ata, fruta-do-conde). Na região do cariri cearense, *T. bastosi* foi relatado sobre plantas de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) (goiabeira), sendo ainda relatado sobre *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (mamona), *Canavalia brasiliensis* Mart. e Benth (Fabaceae) (feijão-bravo), *Solanum americanum* Mill (Solanaceae) (maria-pretinha), *Cucurbita* spp. (Cucurbitaceae) (abóbora), *Carica papaya* L. (Caricaceae) (mamão) e *Gossypium* sp. (Malvaceae) (algodão). Ainda na região Nordeste, *T. bastosi* foi encontrado infestando *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) (pinhão-manso), *Jatropha molissima* (Pohl) Baill (Euphorbiaceae) (pinhão-bravo), *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) (mandioca), *Cnidoscolus phyllacanthus* Pax e Hoffmann (Euphorbiaceae) (favela), *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) (feijão-comum) e *Turnera* sp. (Turneraceae) (chanana). Recentemente, *T. bastosi* teve seu primeiro relato de ocorrência no estado de Alagoas, sobre folhas de *Ipomoea batatas* L. (Convolvulaceae) e *Turnera subuluta* L. (Turneraceae), sendo constatada uma infestação severa em variedades de *I. batatas* em casa de vegetação (LIMA; BREDÁ, 2021).

Em hospedeiros nos quais o comportamento de *T. bastosi* foi estudado, observou-se uma tendência dos ácaros a se agregar, formando colônias na superfície abaxial das folhas, deixando-as com aspecto esbranquiçado devido às pontuações

cloróticas (LIMA et al., 2017; BARROS, 2013). A oviposição de *T. bastosi* inicia-se após as fêmeas produzirem teia sobre as folhas da planta hospedeira e, em condições favoráveis, a folha é rapidamente tomada pela teia produzida por esse ácaro, levando a uma diminuição da capacidade fotossintética, e prejudicando o desenvolvimento das plantas (SANTOS et al., 2010).

O desenvolvimento de *T. bastosi* pode ser influenciado pela espécie de planta hospedeira, incluindo variações intraespecíficas, em função dos diferentes genótipos utilizados em cultivos comerciais (BARROS, 2013; LIMA et al., 2017). No Brasil, há alguns estudos que comparam o desenvolvimento de *T. bastosi* em diferentes espécies e cultivares de plantas de importância econômica, como em *C. papaya*, *P. vulgaris*, *J. curcas* e *M. esculenta* (BARROS et al., 2013; MARÇAL et al., 2013; LIMA et al., 2017)

O conhecimento dos parâmetros de crescimento populacional e reprodução em diferentes hospedeiros, bem como conhecimentos das variações numéricas nas populações e dos fatores determinantes de tais variações, constituem-se uma das bases para o desenvolvimento de programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) (NORRIS et al., 2003). Além disso, a confecção de tabelas de vida de fertilidade agrega informações sobre parâmetros reprodutivos e de mortalidade, permitindo a compreensão da dinâmica populacional, contribuindo para subsidiar um manejo fitossanitário mais eficiente (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a história de vida de *T. bastosi*, a partir do desenvolvimento e reprodução, em três espécies vegetais hospedeiras, sendo elas *M. rubra* (amora), o primeiro hospedeiro registrado para esse ácaro no Brasil; *I. batatas* (batata-doce), hospedeiro de primeiro relato no estado de Alagoas; e *P. guajava*, hospedeiro de ocorrência relatada para o Nordeste brasileiro, a fim de identificar diferenças no potencial de colonização e infestação de *T. bastosi*.

## 4.2 Material e Métodos

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF) do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob condições de temperatura  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa  $70\pm 5\%$  (U.R.) e fotofase de 12h.

#### 4.2.1 Obtenção e criação de *T. bastosi*

Para a realização dos bioensaios, estabeleceu-se uma criação estoque de *T. bastosi* no Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF/CECA/UFAL). Inicialmente, adultos de *T. bastosi* foram obtidos através da coleta de folhas de *T. subulata* infestadas, no Campus do CECA/UFAL. A criação estoque foi mantida em plantas de feijão-de-porco *Canavalia ensiformis* L. (Fabaceae), cultivadas em vasos plásticos (2 L) contendo mistura de solo e substrato (1:1). As plantas sadias eram infestadas através do contato direto com folhas de plantas infestadas.

#### 4.2.2 Desenvolvimento e reprodução de *T. bastosi*

Para a obtenção de ovos para o início dos estudos, 50 fêmeas foram retiradas da criação estoque e colocadas em uma unidade experimental para oviposição. A unidade experimental consistiu-se em uma placa de Petri (9 cm de diâmetro) contendo um disco de espuma de polietileno com 9 cm de diâmetro e 1 cm de espessura, umedecida com água destilada. Sobre o conjunto, foi acondicionado um disco de folha de 5,0 cm ( $\emptyset$ ) da espécie hospedeira selecionada, contornado por tiras de algodão hidrófilo. As fêmeas de *T. bastosi* permaneceram nesta unidade por 24 horas para oviposição, sendo removidas após esse período. Os ovos foram observados a cada 12h, para determinação da viabilidade e duração da fase de ovo. Após a eclosão, as larvas foram individualizadas, em unidades experimentais formadas no interior de arenas semelhantes àquelas descritas por McMurtry e Scriven (1965), que consiste em um recipiente plástico (26 cm de comprimento, 16 cm de largura e 4 cm de altura) contendo em seu interior um retângulo de espuma de polietileno (20 cm de comprimento, 11 cm de largura e 1 cm de altura). Em cada arena foram formadas oito unidades experimentais. Cada unidade experimental consistiu em um disco de folha de 5,0 cm ( $\emptyset$ ) da espécie hospedeira selecionada, contornado por tiras de algodão hidrófilo umedecidas com água destilada, para evitar a fuga dos ácaros e manter a turgidez das folhas. Os ácaros continuaram sendo observados a cada 12h, determinando-se a viabilidade e duração dos estágios de larva, protoninfa e deutoninfa. Após a emergência dos adultos, machos e fêmeas foram observados a cada 24h para que fosse determinada a longevidade.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos constituídos pelas espécies vegetais *M. rubra*, *I. batatas* e *P. guajava* e 100 repetições, onde cada



unidade experimental representou uma repetição. Os dados foram analisados utilizando o pacote estatístico Two-sex life table (Chi 1988) e o programa TWSEX-MSChart (CHI, 2017).

#### **4.2.3 Tabela de vida de fertilidade de *T. bastosi***

A partir dos dados obtidos no bioensaio anterior, os parâmetros da tabela de vida de fertilidade foram analisados, sendo eles: taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), taxa intrínseca de crescimento ( $r_m$ ), duração de uma geração ( $T$ ), taxa finita de aumento ( $\lambda$ ), sobrevivência específica de idade-estágio ( $s_{xj}$ ), taxa de sobrevivência ( $l_x$ ), fecundidade específica ( $m_x$ ). Os dados foram analisados baseados em estágio e idade, utilizando o pacote estatístico Two-sex life table (Chi 1988) e o programa TWSEX-MSChart (CHI, 2017).

Os erros padrões da população foram estimados utilizando o método bootstrap. Um número equivalente a 100.000 bootstraps foi utilizado para obter estimativas estáveis de erro padrão. O teste de bootstrap pareado foi utilizado para comparar diferenças estatísticas (EFRON; TIBSHIRANI, 1993). O programa computacional TWSEX-MSChart (CHI, 2017) foi utilizado para as análises e cálculo dos parâmetros populacionais.

### **4.3 Resultados e Discussão**

#### **4.3.1 Desenvolvimento e reprodução de *T. bastosi***

A viabilidade das fases imaturas de ovo, larva e protoninfa de *T. bastosi* foi observada para os três hospedeiros em estudo, porém, a fase de deutoninfa e o ciclo completo (ovo a adulto) foi observado apenas em *M. rubra* e *I. batatas* (Tabela 2). O período de incubação dos ovos de *T. bastosi* apresentou diferença estatística entre *M. rubra* (5,6 dias) e as demais espécies vegetais envolvidas no bioensaio, *I. batatas* e *P. guajava* (4,0 dias para ambas). O período larval mais longo foi observado quando *T. bastosi* foi alimentado com *P. guajava* (5,7 dias), diferindo de *M. rubra* e *I. batatas* (2,8 e 2,7 dias respectivamente). O estágio de protoninfa teve maior duração em *P. guajava* (3,0 dias), diferindo de *M. rubra* (2,1 dias) e *I. batatas* (1,6 dias). O estágio de deutoninfa

não foi observado em *P. guajava*, porém quando comparados os demais hospedeiros, *M. rubra* apresentou maior duração (2,3 dias) diferindo estatisticamente de *I. batatas* (1,5 dias). Quando o desenvolvimento de ovo a adulto foi avaliado, diferenças significativas entre os tratamentos *M. rubra* (12,8 dias) e *I. batatas* (9,8 dias) foram observadas. *T. bastosi* não completou o ciclo (ovo-adulto) quando o hospedeiro foi *P. guajava* (Tabela 2).

**Tabela 2.** Duração média em dias (média±EP) dos estágios imaturos de *Tetranychus bastosi*, sobre três diferentes plantas hospedeiras (*Morus rubra* L., *Ipomoea batatas* L. e *Psidium guajava* L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).

Hospedeiro	Estágios				
	Ovo	Larva	Protoninfa	Deutoninfa	Ovo-Adulto
<i>M. rubra</i>	5,6 ± 0,05 a	2,8 ± 0,05 b	2,1 ± 0,09 b	2,3 ± 0,07 a	12,8 ± 1,18 a
<i>I. batatas</i>	4,0 ± 0,00 b	2,7 ± 0,05 b	1,6 ± 0,05 c	1,5 ± 0,35 b	9,8 ± 0,06 b
<i>P. guajava</i>	4,0 ± 0,00 b	5,7 ± 0,14 a	3,0 ± 1,04 a	-	-

Médias (± erro padrão) seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

As diferentes espécies hospedeiras influenciaram significativamente na longevidade das fêmeas de *T. bastosi* (Tabela 3). A maior longevidade de *T. bastosi* foi observada no hospedeiro *I. batatas* (39,7 dias), diferindo estatisticamente de *M. rubra* (30,2 dias). Os períodos de pré-oviposição, oviposição e a fecundidade não foram afetados significativamente.

**Tabela 3.** Duração em dias (média±EP) de parâmetros reprodutivos e longevidade de fêmeas de *Tetranychus bastosi* em diferentes plantas hospedeiras (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.), (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).

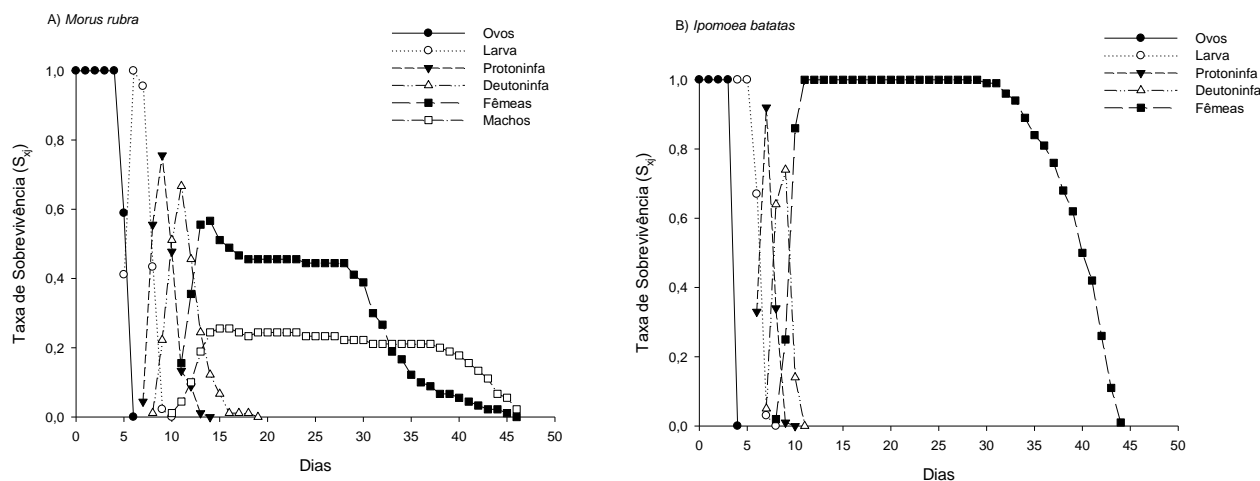
Hospedeiro	N	Pré-oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Longevidade (dias)	Fecundidade	Razão sexual
<i>M. rubra</i>	62	1,3±0,2 a	16,3±0,5 a	30,2±1,1 b	18,9±3,8 a	0,68
<i>I. batatas</i>	100	1,6±0,2 a	11,9±5,8 a	39,7±0,3 a	15,5±3,6 a	1

Médias (± erro padrão) seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

#### 4.3.2 Tabela de vida de fertilidade de *T. bastosi*

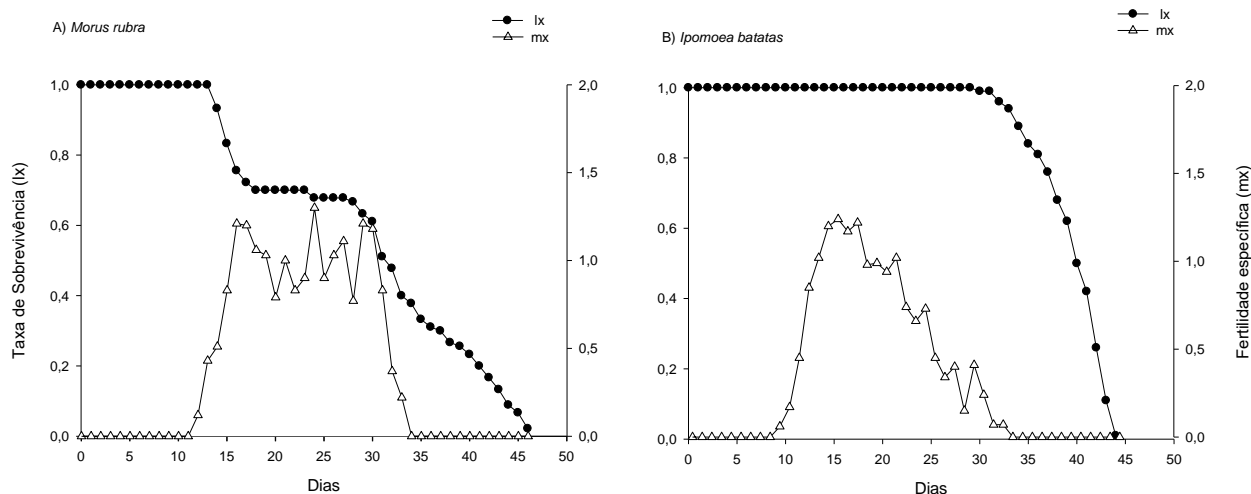
A taxa de sobrevivência específica para a idade ( $S_{xj}$ ) representa a probabilidade de sobrevivência de *T. bastosi* para cada idade x e estágio j. As curvas

indicam diferenças entre os estágios de desenvolvimento e a sobrevivência de cada idade específica de *T. bastosi*. Assim, os estágios de larva, protoninfa e deutoninfa de *T. bastosi* se sobrepuseram nos dois hospedeiros, no entanto a fase adulta de *T. bastosi* alcançou uma maior taxa de sobrevivência quando o ácaro foi alimentado com *I. batatas* (Figura 2).



**Figura 2.** Taxa de sobrevivência idade-estágio-específica ( $S_{xj}$ ) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.) ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).

As curvas de fertilidade específica ( $m_x$ ) oscilaram ao longo do período de oviposição, chegando a valores de 0,0 após 35 dias para *M. rubra* e *I. batatas* (Figura 3). No entanto, é evidente o crescimento expressivo no início do período de oviposição, em torno do décimo dia, para ambos os hospedeiros. O aumento máximo da fertilidade específica ( $m_x$ ) de *T. bastosi* ocorre aproximadamente no 25º dia para *M. rubra*, mantendo-se oscilante e decrescendo bruscamente a partir dos 30 dias. Para *I. batatas*, os valores máximos de fertilidade específica ( $m_x$ ) foram observados no 15º dia após o início do desenvolvimento, decrescendo a partir desse período, conforme observado pela interação entre a fertilidade específica ( $m_x$ ) e sobrevivência ( $l_x$ ) (Figura 3).



**Figura 3.** Fertilidade específica (mx) e taxa de sobrevivência (lx) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.) ( $T=25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{UR}=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).

Parâmetros da tabela de vida populacional do ácaro *T. bastosi* foram significativamente afetados pelas diferentes espécies vegetais estudadas (Tabela 4). *T. bastosi* mostrou maior taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) sobre *I. batatas* (15,5 dias). A maior duração média de uma geração ( $T$ ) ocorreu para o hospedeiro *M. rubra* (21,3 dias), diferindo significativamente de *I. batatas* (17,9 dias). A maior capacidade intrínseca de aumento populacional ( $r_m$ ) e a maior taxa finita de aumento ( $\lambda$ ) foram observadas quando o hospedeiro foi *I. batatas* (0,15 e 1,16, respectivamente), diferindo de *M. rubra* (0,11 e 1,12, respectivamente) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Parâmetros de tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L. e *Ipomoea batatas* L.) ( $T=25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{UR}=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).

Hospedeiro	$R_0$	$T(\text{dias})$	$r_m$	$\lambda$
<i>M. rubra</i>	$13,0 \pm 2,7$ b	$21,3 \pm 0,4$ a	$0,11 \pm 0,01$ b	$1,12 \pm 0,01$ b
<i>I. batatas</i>	$15,5 \pm 3,6$ a	$17,9 \pm 0,5$ b	$0,15 \pm 0,01$ a	$1,16 \pm 0,01$ a

$R_0$  = Taxa líquida de reprodução.  $T$  = Duração média de cada geração.  $r_m$  = Capacidade inata de aumento populacional.  $\lambda$  = Razão finita de aumento populacional.

*Tetranychus bastosi* é capaz de sobreviver, reproduzir e completar seu desenvolvimento em *M. rubra* e *I. batatas*, porém, não consegue completar seu ciclo de vida em *P. guajava*, sugerindo que o desenvolvimento de *T. bastosi*

pode ser inibido por compostos químicos do metabolismo secundário ou fatores morfológicos limitantes (presença de tricomas, pelos, substâncias viscosas etc.) ainda na fase imatura para esse hospedeiro. Os ácaros apresentam diferentes parâmetros de desenvolvimento, fecundidade e tabela de vida, de acordo com a espécie hospedeira, e podem ser afetados pelas espécies e pela qualidade nutricional do hospedeiro (RAZMJOU et al., 2009; NAJAFABADI, 2012; GULLAN; CRANSTON, 2017).

Em relação ao tempo de desenvolvimento, estudos com *J. curcas* como hospedeiro mostraram que, *T. bastosi* teve um período ovo-adulto menor (9,3 dias) comparado ao encontrado no presente estudo (MARÇAL et al., 2013). Quando criado em acessos de *J. curcas*, o ciclo de vida de *T. bastosi* variou de 10,45 a 10,78 dias nas variedades testadas (BARROS, 2013). O período mais curto observado no presente estudo durou em média 9,87 dias quando os ácaros se alimentaram de *I. batatas*. Possivelmente, essas diferenças na duração do período de vida de *T. bastosi* podem estar relacionadas à qualidade da espécie de planta hospedeira.

A fecundidade de *T. bastosi* em *I. batatas* e *M. rubra* foi de 15,5 e 18,9 ovos/fêmea, respectivamente. Esses valores são considerados altos, quando comparados à fecundidade média de *T. bastosi* em *J. curcas* (10,4 ovos/fêmea) (MARÇAL et al., 2013). Ainda em acessos de *J. curcas*, a fecundidade média variou de 7,08 a 10,88 ovos/fêmea (BARROS, 2013).

Resultados de longevidade menores que os do presente estudo foram relatados para fêmeas de *T. bastosi* em acessos de *J. curcas*, variando de 9,16 a 13,88 dias em diferentes acessos (BARROS, 2013) e 16,0 dias (MARÇAL et al., 2013). Fêmeas de *T. bastosi* em *P. vulgaris* e *M. esculenta* apresentaram longevidade média de 16,9 e 13,0 dias, respectivamente (LIMA et al., 2017). Informações sobre o período de longevidade em condições controladas podem sugerir uma pré disponibilidade e adaptação entre *T. bastosi* e as espécies hospedeiras.

Neste estudo, os parâmetros de desempenho e crescimento populacional de *T. bastosi* variaram de acordo com as espécies hospedeiras estudadas. Vários fatores, como tempo de desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade podem afetar a taxa intrínseca de aumento, portanto, esse parâmetro resume adequadamente as qualidades fisiológicas de um inseto, podendo se assimilar também aos ácaros em relação à capacidade de aumento da população, quanto à suscetibilidade dessa população em relação à planta hospedeira (KOCOUREK et al., 1994; SOUTHWOOD; HENDERSON, 2000).

No presente estudo, as maiores taxas líquidas de desenvolvimento foram observadas para *I. batatas*. Da mesma forma, a capacidade inata de aumento populacional e a razão finita de aumento populacional, foram maiores quando essa espécie foi usada como hospedeira. Resultados semelhantes de ( $r_m$ ) para *T. bastosi* foram observados em *J. curcas*, *P. vulgaris* e *M. esculenta* (0,05, 0,18 e 0,12, respectivamente) e  $\lambda$  (1,02, 1,20 e 1,13 respectivamente) (Marçal et al. 2013; Lima et al. 2017).

Fatores como desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade, afetam os parâmetros da tabela de vida de fertilidade, presumindo as qualidades fisiológicas de um artrópode herbívoro em relação à sua capacidade reprodutiva (GOLIZADEH et al., 2017).

#### 4.4 Conclusão

Os hospedeiros *I. batatas* e *M. rubra* permitem o desenvolvimento completo de *T. bastosi*, com parâmetros significativos de crescimento populacional, longevidade e fecundidade, indicando adequação hospedeira para a espécie. Em *P. guajava*, o ácaro *T. bastosi* não obteve desenvolvimento completo, não sendo observados estágios de deutoninfa e adulto, indicando inadequação hospedeira.

### REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L.C.; PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L. VIGNOLO, G.K.; GONÇALVES, M.A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 36 n.1, 2014.
- BARROS, F.M.A. Aspectos Biogeológicos e Populacionais de *Tetranychus bastosi* (ACARI: TETRANYCHIDAE) em Pião Manso no Semiárido Pernambucano. **Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco**, 2013.
- BASTOS, J.M.; FLECHTMANN, C.H.W.; FIGUEREDO, R.W. Subsídios para o conhecimento das pragas da maniçoba. **Fitossanidade**, v.3, p. 45-4, 1979.
- BOLLAND, H.R.; GUTERREZ, J.; FLECHTMANN, C.H.W. World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). **Leiden, Boston, Koln, Brill**, p. 392, 1998.

- CHI, H. TWOSEX-MSChart: a computer program for the age-stage, two-sex life table analysis. 2017.
- CHI, H. Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rates among individuals. *Environmental Entomology*, 17, 26–34, 1988.
- DAMASCENO, M.R.A. Ácaros Associados a Espécies Vegetais Cultivadas na Região semi- árida de Minas Gerais, Brasil. **Dissertação Mestrado. Universidade Estadual de Montes Claros**, 2008.
- EFRON, B. & TIBSHIRANI, R.J. An introduction to the bootstrap. London, Chapman and Hall, 1993. 436p
- FURTADO, I.P. Ácaros (Acari) plantícolas do Cariri Cearense (**informações pessoais**).
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. Insetos: Fundamentos da Entomologia. Rio de Janeiro, **Roca**, p. 460, 2017.
- GOLIZADEH, A.; GHAVIDEL, S.; RAZMJOU, J.; FATHI, SAA & HASSANPOUR, M. Comparative life table analysis of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on ten rose cultivars. **Acarologia**, v. 57, p. 607- 616, 2017.
- KHANAMANI M.; FATHIPOUR Y.; HAJIQANBAR H.; SEDARATIAN A. Desempenho reprodutivo e expectativa de vida de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) em sete cultivares de berinjela. **Journal of Crop Protection**, v. 1, p. 57-66, 2012.
- KHANJANI, M.; KHANJANI, M.; SEEMAN, O.D. The spider mites of the genus *Oligonychus* Berlese (Acari: Tetranychidae) from Iran. **Systematic and Applied Acarology**, v. 23, n. 2, p. 223-288, 2018.
- KOCOUREK F.; HAVELKA J.; BERANKOVA J.; JAROSIK V. Effect of temperature on growth rate and intrinsic rate of increase of extsl *Aphis gossypii* reared on greenhouse. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 71, p. 59-64, 1994.
- LIMA, R.P.; BEZERRA, M.M.; DE MORAES, G.J; FURTADO, I.P. Life table of the red spider mite *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) on different host plant. **Acarologia**, v. 57, n. 3, p.601-605. 2017.
- LIMA, R.P.; BRENDA, M.O. Occurrence and instantaneous rate of increase of *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) in the state of Alagoas, Brazil. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 4, p. 3811-3815, 2021.
- MCMURTRY, J.A.; SCRIVEN, G.T. Insectary production of Phytoseiidae mite. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v. 58, n. 2, p. 282-284, 1965.
- MARÇAL, P.N.; SARMENTO, R.A. ; OLIVEIRA, W.P. ; PICANÇO, M.C. ; ERASMO, E.A.L. Biologia e tabela de vida do ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* em pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.4, p. 353-357, 2013.

MORAES, G.J.; DRUMOND, M.A. Surto de *Tetranychus bastosi* (Acarina: Tetranychidae) em *Cnidoscopus phyllacanthus*. **Revista Arvore**, Viçosa, MG, v. 4, n. 2, p. 227-229, 1980.

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

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil. **Holos Editora**, p. 11- 106, 2008.

NAJAFABADI, S.S.M. Comparative biology and fertility life tables of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on different common bean cultivars. **International Journal of Acarology**, v. 38, 706 - 714, 2012.

NORRIS, R.F.; CASWEL-CHEN, E.P.; KOGAN, M. Concepts in Integrated Pest Management. **Prentice Hall**: New Jersey, p. 586, 2003.

OKU, K.; MAGALHÃES, S.; DICKE, M. The presence of webbing affects the oviposition rate of two-spotted spider mites, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, v.49, p. 167 - 172, 2009.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E.P.; NACHTIGAL, J.C.; CAMARGO D.A. Cultivo da Amora-preta. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, p. 11, 2007.

PIETROSIUK, A.; FURMANOWA M.; KROPCZYNSKA, D.; KAWKA B.; WIEDENFELD, H. Life history parameters of the spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) feeding on bean leaves treated with pyrrolizidine. **Journal Applied Toxicology**, 2003.

POTTER, D.A.; ANDERSON, R.G. Resistance of ivy geraniums to the two-spotted spider. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 107, 1089-1092, 1982.

RAZMJOU, J.; VORBURGER, C.; TAVAKKOLI, H.; FALLAHI, A. Comparative population growth parameters of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), on different common bean cultivars. **Systematic & Applied Acarology**, v. 14, 83 - 90, 2009.

SABELIS, M.W Estratégias reprodutivas - In: HELLE, W.; SABELIS M.W (Eds). Ácaro-aranha, sua biologia, inimigos naturais e controle. **Amsterdã: Elsevier**, p. 265-278, 1985.

SANTOS, H.O.; SILVA-MANN, R.; BOARI, A. J. *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES (Prostigmata: Tetranychidae) mites on *Jatropha curcas* (Linnaeus) in Sergipe State, Brazil. **Scientiae Comunicata**, v. 1, n. 2, p. 153-155, 2010.

SEDARATIAN A.; FATHIPOUR Y.; MOHARRAMIPOUR S. Análise comparativa da tabela de vida de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) em 14 genótipos de soja. **Insect Science**, 18, p. 541-553, 2010.



- SILVA, H.A.S.; VIEIRA, M.R.; VALÉRIO FILHO, W.V.; CARDOSO, M.S.M.; FIGUEIRA, J.C. Clones de seringueira com resistência a ácaros. **Bragantia**, **Campinas**, v. 70, n. 2, p. 383-388, 2011.
- SILVEIRA NETO, S. et al. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: **Ceres**, p. 419, 1976.
- SOUTHWOOD, T.R.E.; HENDERSON, P.A. Métodos ecológicos. **Oxford: Blackwell Sciences**, p. 592, 2000.
- TUTLE, D.M.; BAKER, E.W.; SALES, F.M. Spider Mites (Tetranychidae: Acarina) of the Estate of Ceará, Brasil. **Fitossanidade**, v. 2, p. 1 - 6, 1977.
- VERONA, R.L.C. Ácaros Associados à *Jatropha* spp. (Euphorbiaceae) no Brasil. **Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas**, São José do Rio Preto, SP. 2010.
- WALTHALL, W.K.; STARK, J.D. Comparison of two population-level ecotoxicological endpoints: The intrinsic ( $r_m$ ) and instantaneous ( $r_i$ ) rates of increase. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 16, p. 1068-1073, 1997.
- ZEHNDER, G.; GURR, G.M.; KUHNE, S.; WADE, M.R.; WRATTEN, S.D.; WYSS, E. Management of arthropod pests in organic crops. **Annual Review of Entomology**, v. 52, p.57-80, 2007.

## 5 PREFERÊNCIA HOSPEDEIRA E CRESCIMENTO POPULACIONAL DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE)

### RESUMO

Ácaros tetraniquídeos comumente apresentam hábito polífago, apresentando um grande número de hospedeiros, em diferentes famílias de plantas. *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) já foi encontrado em mais de 36 espécies de plantas no Brasil. Características morfológicas e químicas de plantas hospedeiras podem afetar significativamente a preferência hospedeira, além do desenvolvimento e crescimento populacional de herbívoros. Desse modo, o grau de adaptação à planta hospedeira pode variar entre espécies ou variedades, devido a constituintes morfológicos, nutricionais e/ou tóxicos. Assim, a avaliação das interações entre herbívoros e suas plantas hospedeiras podem ser feitas a partir de testes com chance de escolha e cálculo da taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ). Os testes de preferência hospedeira indicaram que houve preferência de *T. bastosi* por *P. guajava* em todos os bioensaios e períodos analisados, no entanto, a preferência de oviposição só foi observada entre os hospedeiros *M. rubra* e *I. batatas*. O crescimento populacional de *T. bastosi* mostrou valores positivos de  $r_i$  0,350 e 0,275 para *I. batatas* e *M. rubra*, respectivamente. Porém, um valor negativo foi observado para *P. guajava* (-0,082), indicando a inadequação hospedeira para *T. bastosi*. Ao analisar os parâmetros de crescimento separadamente para os estágios de ovo, larva, protoninfa/deutoninfa, adulto e população total, foram observadas diferenças significativas para ovos ( $F=45,07$ ;  $P<0,0001$ ), larvas ( $F=29,21$ ;  $P<0,0001$ ), protoninfas/deutoninfas ( $F=44,88$ ;  $P<0,0001$ ) e população total ( $F=61,39$ ;  $P<0,0001$ ).

**Palavras-chave:** ácaro-vermelho, taxa instantânea de crescimento, plantas hospedeiras, chance de escolha.

## 5 HOST PREFERENCE AND POPULATION GROWTH OF *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES, 1977 (ACARI: TETRANYCHIDAE)

### ABSTRACT

Spider mites commonly have a polyphagous habit, presenting a large number of hosts in different plant families. *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) has been found in more than 36 plant species in Brazil. Morphological and chemical characteristics of host plants can significantly affect host preference, as well as the development and population growth of herbivores. Thus, the degree of adaptation to the host plant may vary between species or varieties due to morphological, nutritional and/or toxic constituents. Thus, evaluating the interactions between herbivores and their host plants can be done by using free-choice tests and calculating the instantaneous population growth rate ( $r_i$ ). The host preference tests indicated that there was a preference of *T. bastosi* for *P. guajava* in all bioassays and evaluated periods, however, an oviposition preference was observed only between the hosts *M. rubra* and *I. batatas*. The instantaneous rate of growth ( $r_i$ ) of *T. bastosi* showed positive values of  $0.350 \pm 0.01$  and  $0.275$  for *I. batatas* and *M. rubra*, respectively. However, a negative was observed for the host *P. guajava* ( $-0.082$ ), indicating its host inadequacy for *T. bastosi*. When analyzing the growth parameters separately for the stages of egg, larva, protonymph/deutonymph, adult and total population, significant differences were observed for eggs ( $F=45.07$ ;  $P<0.0001$ ), larvae ( $F=29, 21$ ;  $P<0.0001$ ), protonymphs/deutonymphs ( $F=44.88$ ;  $P<0.0001$ ) and total population ( $F=61,39$ ;  $P<0,0001$ ).

**Keywords:** Red spider mite, instantaneous rate of growth, host plants, choice test.

## 5.1 Introdução

Em plantas hospedeiras, características morfológicas de arquitetura, disponibilidade de refúgios, densidade de tricomas e dureza das folhas, além de metabólitos secundários, podem apresentar variações inter e intraespecíficas, determinando sua qualidade como hospedeiras a ácaros fitófagos (UNDERWOOD; RAUSHER, 2000; BOOM et al., 2003).

Essas variações podem ter efeito imediato sobre a preferência alimentar, escolha de sítios de oviposição e vulnerabilidade do hospedeiro (FORDYCE; AGRAWAL, 2001; MISHALSKA, 2003). A longo prazo, podem afetar a dinâmica populacional de herbívoros, atuando sobre seu desenvolvimento, crescimento, fertilidade e sobrevivência (SKIRVIN; WILLIAMS, 1999; PESSOA et al., 2003).

A preferência hospedeira ocorre quando a planta é mais utilizada pela praga em igualdade de condições, para alimentação, oviposição ou abrigo, conseqüentemente, refletindo na colonização do herbívoro (VENDRAMIM; GUZZO; SILVA et al., 2011). Além de efeitos sobre a preferência hospedeira, diferentes espécies vegetais podem afetar parâmetros de crescimento das populações (DEHGHAN et al., 2009). Assim, torna-se necessária a realização de estudos básicos sobre as interações entre herbívoros e suas plantas hospedeiras (BÁRBERI et al., 2010).

Ácaros tetraniquídeos apresentam comumente um grande número de hospedeiros, de modo que o grau de adaptação à planta hospedeira pode variar significativamente entre espécies ou variedades devido a constituintes morfológicos, nutricionais e/ou tóxicos (BOOM et al., 2003). *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) já foi encontrado em diversas plantas hospedeiras, pertencentes a diferentes famílias, estando bem adaptado em alguns estados brasileiros. Nas regiões, Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste, a presença de *T. bastosi* foi relatada sobre espécies de plantas frutíferas, ornamentais e espontâneas (BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998; DAMASCENO, 2008; VERONA, 2010).

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivos, avaliar a preferência hospedeira de *T. bastosi* em *Morus rubra* L. (Moraceae), *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) e *Ipomoea batatas* L. (Solanaceae), além de verificar o crescimento populacional, através da taxa instantânea de crescimento ( $r_i$ ).

## 5.2 Material e Métodos

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF) do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob temperatura de  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 5\%$  e fotofase de 12h.

### 5.2.1 Obtenção e criação de *T. bastosi*

Para realização dos bioensaios, estabeleceu-se uma criação estoque de *T. bastosi* no Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF/CECA/UFAL). Inicialmente, adultos de *T. bastosi* foram obtidos através da coleta de folhas de *T. subulata* infestadas, no CECA/UFAL. A criação estoque foi mantida e multiplicada em plantas de feijão-deporco *Canavalia ensiformis* L. (Fabaceae), cultivadas em vasos plásticos (2 L), contendo mistura de solo e substrato (1:1). As plantas saudáveis eram infestadas através do contato direto com folhas de plantas infestadas.

### 5.2.2 Preferência hospedeira e de oviposição

As unidades experimentais foram constituídas por dois discos de folhas pareados (um para cada hospedeiro) de 5,0 cm ( $\varnothing$ ), interligados por uma lamínula de  $18 \times 18$  mm, na qual foram liberadas 10 fêmeas adultas de *T. bastosi*. Os discos foram sobrepostos a um disco de espuma de polietileno de 15 cm ( $\varnothing$ ) e com 1 cm de espessura no interior de uma placa de Petri de 16 cm ( $\varnothing$ ), umedecida com água destilada e contornados por tiras de algodão hidrófilo umedecidas para evitar a fuga dos ácaros. Os testes foram realizados com todas as combinações possíveis entre as plantas hospedeiras *M. rubra*, *I. batatas* e *P. guajava*. Dez fêmeas de *T. bastosi* criadas em *C. ensiformis* foram liberadas na região neutra (lamínula) de cada uma das unidades experimentais, e os ácaros presentes em cada disco de folha foram quantificados 24 e 48h após a liberação. O número de ovos de *T. bastosi* presentes em cada disco também foram contabilizados durante as avaliações. Em cada bioensaio, foram realizadas 10 repetições para cada pareamento de hospedeiros. Os resultados foram submetidos a testes de normalidade e as médias comparadas pelo Test t de Student.

### 5.2.3 Taxa instantânea de crescimento populacional

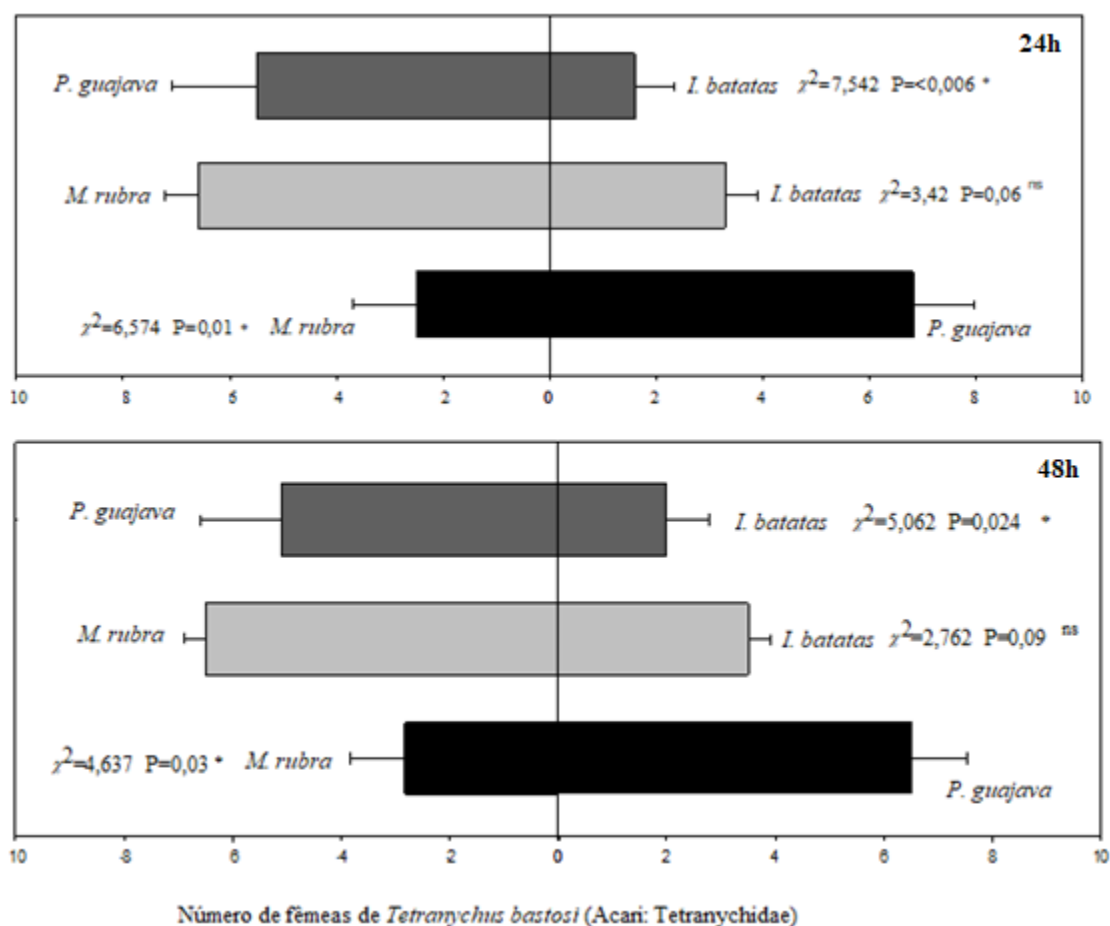
Com o intuito de avaliar o potencial reprodutivo e de infestação de *T. bastosi*, foram realizadas análises da taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ) sobre as espécies hospedeiras *M. rubra*, *I. batatas* e *P. guajava*. Discos de folhas de 3,0 cm ( $\emptyset$ ) foram colocados em arenas, previamente descritas, contendo espuma de polietileno. Em cada disco, foram liberadas cinco fêmeas de *T. bastosi* obtidas da criação estoque. Foram desenvolvidos experimentos individuais para cada planta hospedeira em delineamento experimental inteiramente casualizado, com dez repetições, e as avaliações foram realizadas após dez dias de montagem dos bioensaios.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dez repetições, sendo cada disco considerado uma repetição.

A partir dos dados obtidos, foi calculada a taxa instantâneas de crescimento ( $r_i$ ), de acordo com a equação:  $\ln(N_f/N_o)/\Delta t$ , onde  $N_f$  é o número de ovos, imaturos e adultos presentes em cada disco na avaliação final;  $N_o$  é o número inicial de fêmeas transferidas para cada disco e  $\Delta t$  é o período de duração dos bioensaios (WALTHALL; STARK, 1997). De acordo com a equação, valores positivos de  $r_i$  significam que a população está em crescimento,  $r_i = 0$  significa equilíbrio no crescimento populacional, e valores negativos de  $r_i$  indicam que a população está em declínio que poderá levá-la à extinção (STARK; BANKS, 2006). Os resultados foram submetidos a testes de normalidade e as médias comparadas pelo Test t de Student.

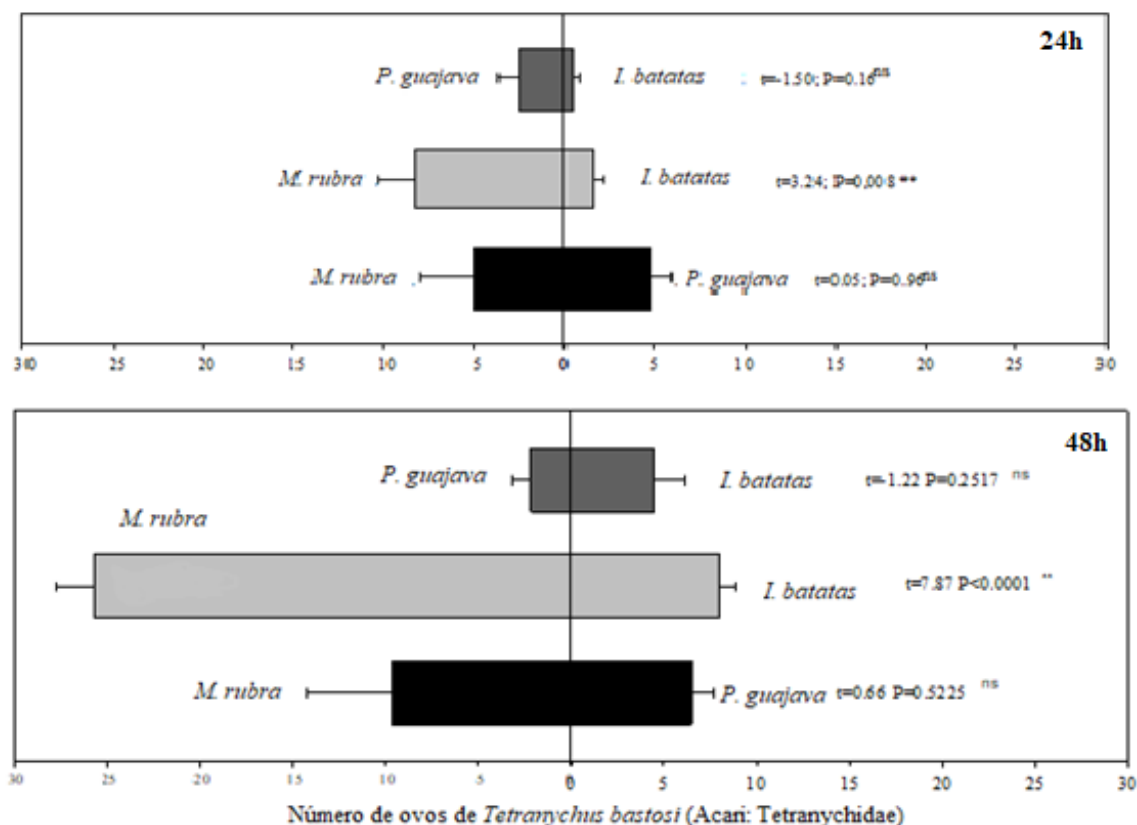
### 5.3 Resultados e Discussão

No teste de preferência hospedeira, não houve diferença estatística quanto à preferência entre *M. rubra* e *I. batatas* para os dois intervalos de tempos avaliados 24h ( $\chi^2 = 3,42$ ; P = 0,06) e 48h ( $\chi^2 = 2,76$ ; P = 0,09) (Figura 4). Entretanto, nos pareamentos contendo *P. guajava*, *T. bastosi* demonstrou preferência por esse hospedeiro, quando comparado a *M. rubra* após 24h ( $\chi^2 = 6,57$ ; P = 0,01) e 48h ( $\chi^2 = 4,63$ ; P = 0,03) ou *I. batatas* após 24h ( $\chi^2 = 7,54$ ; P = 0,006) e 48h ( $\chi^2 = 5,06$ ; P = 0,02) (Figura 4).



**Figura 4.** Número de fêmeas de *Tetranychus bastosi* em discos de folhas de *Ipomoea batatas* L., *Morus rubra* L. e *Psidium guajava* L. após 24h e 48h ( $T=25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $UR=70\pm 5\%$ , fotofase de 12h).

Para preferência de oviposição, foi observado uma diferença significativa no número de ovos depositados para o pareamento *M. rubra* e *I. batatas* após 24h ( $t= 3,24$ ;  $P= 0,008$ ) e 48h ( $t= 7,87$ ;  $P<0,0001$ ). Nos demais pareamentos, não foram observadas diferenças significativas no número de ovos.



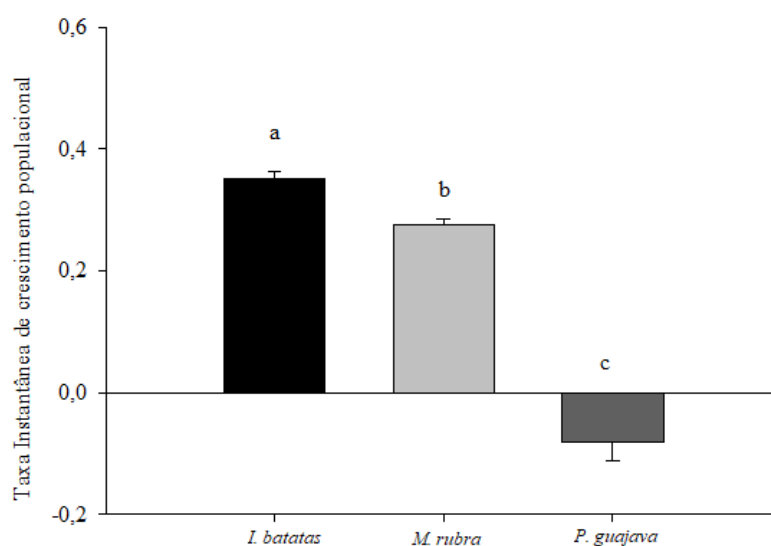
**Figura 5.** Número de ovos de *Tetranychus bastosi* em discos de folhas de *Ipomoea batatas* L., *Morus rubra* L. e *Psidium guajava* L. após 24h e 48h (T=25±1°C, UR=70±5%, fotofase de 12h).

Os dados aqui obtidos indicam que houve uma tendência de *T. bastosi* a optar por *P. guajava* em todos os bioensaios e períodos analisados. No entanto, quanto à preferência por oviposição, observa-se que não houve diferença entre *P. guajava* e os outros hospedeiros. Porém, quando *M. rubra* e *I. batatas* foram combinados, uma maior quantidade de ovos foi observada em *M. rubra*. Ácaros tetraniquídeos podem apresentar dificuldades para ovipositar em plantas com presença de tricomas. A presença de tricomas é facilmente observada nas folhas de *P. guajava* no presente estudo. Segundo Lima et al. (2017), *T. bastosi*, mesmo sendo criado sobre *P. vulgaris*, preferiu ovipositar em outros hospedeiros que lhe foram oferecidos. Provavelmente, o fato de *T. bastosi* ter optado por ovipositar sempre em outra planta quando *P. vulgaris* foi oferecido, pode estar relacionado à presença dos tricomas. Do mesmo modo, estudos com *T. urticae* sendo criado em genótipos de *Glycine max* Merrill (Fabaceae) (soja) mostraram que o ácaro apresentou maior desenvolvimento naqueles genótipos onde a presença de tricomas era menor (ELDEN, 1997). Outro motivo para *T. bastosi* ter escolhido *P. guajava* como



hospedeiro para alimentação e outro hospedeiro para oviposição pode estar relacionado à presença de compostos que podem diminuir a capacidade reprodutiva do ácaro, já que este não conseguiu completar seu ciclo de vida neste hospedeiro, como foi mostrado no presente estudo.

Em relação ao crescimento populacional de *T. bastosi*, através da avaliação da taxa instantânea de crescimento ( $r_i$ ), foram observados valores positivos de  $r_i$  para *M. rubra* (0,275) e *I. batatas* (0,350). Porém, valores negativos de  $r_i$  foram observados em *P. guajava* (-0,082), demonstrando o baixo potencial de adequação hospedeira para *T. bastosi* (Figura 6).



**Figura 6.** Taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L., *Ipomoea batatas* L. e *Psidium guajava* L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).

Ao analisar os parâmetros de crescimento separadamente para os estágios de ovo, larva, protoninfa/deutoninfa, adulto e população total, foram observadas diferenças significativas para ovos (F=45,07; P<0,0001), larvas (F=29,21; P<0,0001), protoninfas/deutoninfas (F=44,88; P<0,0001) e população total (F=61,39; P<0,0001), evidenciando um padrão no qual *I. batatas* apresentou os maiores valores médios, seguido por *M. rubra* e *P. guajava*, que apresentou valores bastante reduzidos de crescimento populacional (Tabela 5). O estágio adulto apresentou número relativamente baixo para

todos os hospedeiros analisados, provavelmente devido ao curto período de duração do bioensaio.

**Tabela 5.** Número (média±EP) de ovos, larvas, ninfas (protoninfas/deutoninfas), adultos, população final e taxa instantânea de crescimento ( $r_i$ ) de *Tetranychus bastosi* em diferentes hospedeiros (*Morus rubra* L., *Ipomoea batatas* L. e *Psidium guajava* L.) (T=25±1 °C, UR=70±5%, fotofase de 12h).

Hospedeiros	Ovos (Média±EP)	Larvas (Média±EP)	Protoninfa/Deutonifa (Média±EP)	Adultos (Média±EP)	População final (Média±EP)
<i>M. rubra</i>	45,7±5,33 b	15,5±1,97 a	21,6±3,0 b	0,40±0,22 a	83,2±9,0b
<i>I. batatas</i>	90,0±10,31 a	11,3±1,1 a	73,1±9,5 a	0,60±0,27 a	175,0±16,82a
<i>P. guajava</i>	0,2±0,133 c	1,5±0,37 b	0,7±0,49 c	0,20±0,20 a	2,7±0,7c
Estatísticas	F=45,07 P=<.0001	F=29,21 P=<.0001	F=41,88 P=<.0001	F=0,75 P=0,482	F=61,39 P=<.0001

Médias (± erro padrão) seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

Para a taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ), é possível ainda inferir que, a partir dos resultados obtidos nesse capítulo e no capítulo anterior, que além de ser considerada como um método mais rápido e menos oneroso, quando comparada com a confecção de tabelas de vida de fertilidade, a avaliação da  $r_i$  apresentou resultados semelhantes, indicando a baixa qualidade hospedeira de *P. guajava* para *T. bastosi*.

Assim, evidencia-se que *T. bastosi* apresenta preferência hospedeira e de oviposição, e diferentes taxas de crescimento populacional entre as espécies vegetais selecionadas. Essas diferenças podem estar relacionadas à quantidade e/ou qualidade de nutrientes e/ou compostos secundários nas folhas desses hospedeiros, além de características morfológicas. Estudos complementares são necessários para melhor entendimento dos fatores envolvidos nessas interações e subsídios para estratégias de manejo adequadas.

#### 5.4 Conclusão

Verifica-se preferência hospedeira de *T. bastosi* por *P. guajava*, quando comparada a *M. rubra* e *I. batatas*. Apesar disso, o hospedeiro *P. guajava* demonstra-se inadequado para o desenvolvimento e crescimento populacional de *T. bastosi*,

apresentando  $r_i$  negativa. O hospedeiro *M. rubra* é preferido para oviposição, quando comparado a *I. batatas*. Taxas instantâneas de crescimento positivas foram verificadas para *M. rubra* e *I. batatas*, indicando adequação hospedeira.

## REFERÊNCIAS

BÁRBERI, P.; BURGIO, G.; DINELLI, G.; MOONEN, A.C.; OTTO, S.; VAZZANA, C.; ZANIN, G. Functional biodiversity in the agricultural landscape: relationships between weeds and arthropod fauna. **Weed Research**, v. 50, p. 388-401, 2010.

BOLLAND, H.R.; GUTERREZ, J.; FLECHTMANN, C.H.W. World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). **Leiden, Boston, Koln, Brill**, p. 392, 1998.

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

DAMASCENO, M.R.A. Ácaros Associados a Espécies Vegetais Cultivadas na Região semi-árida de Minas Gerais, Brasil. Dissertação Mestrado. **Universidade Estadual de Montes Claros- UNIMONTES**, 2008.

DEGHAN, M.S.; ALLAHYARI, H.; SABOORI, A.; NOWZARI, J.; NAVEH, V.H. Fitness of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on different soybean cultivars: biology and fertility life-tables. **International Journal of Acarology**, Abingdon, v. 35, n. 4, p. 341-347, 2009.

ELDEN, T.C. Influence of soybean lines isogenic for pubescence type on two spotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) development and feeding damage. **Journal of Entomological Science**, v. 32, p. 296-30, 1997.

FORDYCE, J.; GRAWAL A. The role of plant trichomes and caterpillar group size on growth and defense of pipevine swallowtail *Battus philenor*. **Journal Animal Ecology**, v. 70, p. 997-1005, 2001.

LIMA, R.P.; BEZERRA, M.M.; DE MORAES, G.J; FURTADO, I.P. Life table of the red spider mite *Tetranychus bastosi* (Acari: *Tetranychidae*) on different host plant. **Acarology**, v. 57 n. 3, p.601-605, 2017.

MISHALSKA, K. Climbing of leaf trichomes by eriophyid mites impedes their location by predators. **Journal Insect Behavior**, v. 16, p. 833-844, 2003.

VENDRAMIM, J.D.; GUZZO, E.C. Plant resistance and insect bioecology and nutrition. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (ed.). *Insect bioecology and nutrition for integrated pest management*. Boca Raton: CRC Press. p. 657-685. 2011.

PESSOA, L.G.A.; SOUZA, B.; SILVA, M.G.; CARVALHO, C.F. Efeito de cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) sobre alguns aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Arq Inst Biol**, v. 70, p. 429-433, 2003.

SKIRVIN, D.J.; WILLIAMS, M.C. The effect of plant species on the biology of *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis* Integrated Control in Glasshouses, **IOBC Bulletin**, v. 22, p. 233-236, 1999.

STARK, J.D.; BANKS, J.E. Developing demographic toxicity data: optimizing effort for predicting population outcomes. **PeerJ**, v. 1, p. 2-9, 2006.

UNDERWOOD, N.; M.D. RAUSHER. The effects of host plant genotype on herbivore populations dynamics. **Ecology**, v. 81, p. 1565-1576, 2000.