



**UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - PRPGP
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BIOLÓGICA - DQB
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOPROSPECÇÃO MOLECULAR - PPBM**

Renata Pereira de Lima

**BIOLOGIA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER E
SALES, (ACARI: TETRANYCHIDAE)**

Crato- CE, 2013

**BIOLOGIA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER E
SALES, (ACARI: TETRANYCHIDAE)**

Renata Pereira de Lima

Dissertação apresentada ao programa de Pós Graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri- PPBM/URCA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Bioprospecção Molecular.

Sob orientação da Professora Dra. Imeuda Peixoto Furtado

Crato- CE, 2013

A **Deus**, pela sua fidelidade,

AGRADEÇO!

Aos meus pais **Guilherme e Albanisa**,
aos **meus irmãos**,
pelo amor apoio incondicional e compreensão,
DEDICO.

À Professora

Imeuda Peixoto Furtado

Pela orientação, apoio e exemplo de dedicação,

agradeço especialmente.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Regional do Cariri – URCA, pela realização do curso.

Ao programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular, Coordenadores e Secretárias do curso, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa para realização deste trabalho.

Aos professores do mestrado em Bioprospecção Molecular, Henrique Douglas Melo Coutinho, Imeuda Peixoto Furtado, Irwin Rose Alencar de Menezes, José Galberto Martins da Costa, Marta Maria de Almeida Souza, Marta Regina Kerntopf, Sirleis Rodrigues Lacerda e Waltécio de Oliveira Almeida, pelos ensinamentos transmitidos que muito contribuíram para a minha formação profissional.

Aos colegas do Laboratório de Zoologia de Invertebrados da Universidade Regional do Cariri – LZI/URCA, Breno Gomes Ferreira, Everanne Madja Duarte Silva, Ingrid da Silva Palácio, Joseph Rhanyeri Alencar Santos, Manilla Gomes Roque, Natallyanea da Silva Bezerra, Marina Barbosa Turbano Aleixo, Nayara Neves de Araújo, Stefania Penha, em especial a Claudia Luiza Paes Barreto Villaça e Jennifer Kátia Rodrigues pelo companheirismo durante os experimentos e colaboração na manutenção das criações e pela amizade.

A Marcelo Muniz Bezerra, por sua colaboração durante todo o desenvolvimento do trabalho e que hoje é um amigo muito querido para mim, muito obrigada!

Aos meus queridos colegas do mestrado em Bioprospecção Molecular, Anita Oliveira Brito Pereira, Diógenes de Queiroz Dias, Emídia Naiana Costa Seixas, Gillena Maria Macêdo Sampaio, Jacqueline Costa Andrade, Leonardo Pinheiro Landim, Luiz Jardelino de Lacerda Neto, Natallyanea Silva Bezerra, Olga Paiva Oliveira, Patrícia Rosane Leite de Figueiredo, Renata de Souza Sampaio e Thiago Silva de Almeida, pelos momentos de descontração e aprendizagem.

A Antonia Rosa do Carmo, pela ajuda com as mudas de mamão.

A Marina Ferraz de Camargo Barbosa, pela ajuda com o processamento dos dados das tabelas de vida de fertilidade.

Ao IBAMA, pela permissão para coletar os ácaros.

Aos funcionários da URCA Carlos Ferreira Bezerra e Luiz Leandro da Silva por sempre estarem solícitos.

À minha família, em especial meus pais Albanisa Pereira de Lima e Guilherme Mulato de Lima, meus irmãos e em especial as minhas queridas irmãs, Maria Lucivalda de Lima, Maria do Socorro de Lima Pereira e Raquel Pereira Lima por acreditarem em mim e pelo apoio.

Ao meu querido amigo Francisco Rodrigues de Lima, por estar sempre ao meu lado me apoiando e incentivando, muito obrigada!

Às minhas queridas amigas, Edilene Ferreira da Silva e Roseane Gonsalves da Silva, pelo apoio, companheirismo e amizade.

**BIOLOGIA DE *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER E SALES (ACARI:
TETRANYCHIDAE)**

RESUMO

Tetranychus bastosi Tuttle, Baker e Sales foi descrito em 1977 no Estado do Ceará e até o presente, somente foi encontrado no Brasil. É um ácaro fitófago da família Tetranychidae que há registros do ataque a 18 espécies vegetais, entre elas, *Phaseolus vulgaris* L. (feijão comum), *Manihot esculenta* Crants (mandioca) e *Carica papaya* L. (mamão). Não existem dados substanciais sobre o impacto de *T. bastosi* sobre essas culturas. O objetivo deste trabalho foi estudar a biologia de *T. bastosi* sobre *P. vulgaris*, *M. esculenta* e *C. papaya*. Os ácaros foram coletados no campo e criados em plantas de *P. vulgaris*, *M. esculenta* e *C. papaya*. Avaliaram-se a duração e a sobrevivência dos estágios imaturos, longevidade, fecundidade e tabelas de vida de fertilidade foram confeccionadas, também foi avaliada a preferência alimentar e de oviposição para *T. bastosi*, em testes de livre escolha. *T. bastosi* apresentou maiores taxas líquidas de reprodução, maiores capacidades inatas e razões finitas de aumento populacional e menores durações médias de uma geração quando alimentado com *C. papaya* e *P. vulgaris*, contudo este ácaro preferiu se alimentar e ovipositar no hospedeiro, no qual foi criado, com exceção para *P. vulgaris*, pois mesmo tendo preferido se alimentar nesta espécie, a opção por ovipositar foi sempre a outra planta; *M. esculenta* ou *C. papaya*. Portanto, a população de *T. bastosi* pode crescer sobre essas espécies vegetais, e essas características devem ser consideradas pelos produtores da região Nordeste onde *T. bastosi*, ocorre naturalmente em campo sobre essas espécies de plantas.

PALAVRAS-CHAVE: *Tetranychus bastosi*, biologia, Tabelas de vida de fertilidade.

BIOLOGY OF *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER AND SALES
(ACARI: TETRANYCHIDAE)

ABSTRACT

Tetranychus bastosi Tuttle, Baker and Sales was described in 1977 in the state of Ceará and until the present time has only been found in Brazil. It is a phytophagous mite from the family Tetranychidae which was recorded attacking 18 plant species, among them common bean *Phaseolus vulgaris* L., cassava *Manihot esculenta* Crants and papaya *Carica papaya* L. There are no substantial data about the impact of *T. bastosi* on these cultures. The aim of this work was to study the biology of *T. bastosi* on *P. vulgaris*, *M. esculenta* and *C. papaya*. The mites were collected in the field and reared on bean plants *P. vulgaris*, cassava *M. esculenta* and papaya *C. papaya*. It was evaluated the duration and survival of immature stages, longevity, fecundity and life tables of fertility were constructed, it was also evaluated the preference for feeding and oviposition for *T. bastosi* in free-choice tests. *T. bastosi* presented higher liquid rates of reproduction, greater innate capacities and finite reasons of population growth and lower average duration of a generation when fed *C. papaya* and *P. vulgaris*, however this mite preferred to feed and lay eggs on the host, in which it was created, except for *P. vulgaris* because even having preferred to feed on this species, the choice of oviposition was always the other plant; *M. esculenta* or *C. papaya*. Therefore, the population of *T. bastosi* can grow on these plant species, and these features must be considered by the producers of the Northeast region where *T. bastosi*, occurs naturally in the field on these plant species.

KEYWORDS: *Tetranychus bastosi*, biology, fertility life tables.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1 Obtenção, identificação e criação de <i>Tetranychus bastosi</i>	17
2.2 Desenvolvimento e reprodução de <i>Tetranychus bastosi</i>	17
2.3 Tabela de vida de fertilidade de <i>Tetranychus bastosi</i>	18
2.4 Preferência alimentar para oviposição – Teste em branco	19
2.5 Preferência alimentar para oviposição – Teste de livre escolha	19
3 RESULTADO E DISCUSSÃO	21
3.1 Aspectos morfológicos de <i>Tetranychus bastosi</i> observados no estudo	21
3.2 Duração e viabilidade das fases imaturas	21
3.3 Duração da fase adulta	24
3.4 Fecundidade e razão sexual	25
3.5 Tabelas de vida de fertilidade	28
3.6 Preferência alimentar e de oviposição	31
3.6.1 Teste branco	31
3.6.2 Teste de livre escolha	31
4. CONCLUSÕES	41
LITETRATURA CITADA	42
ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

Ácaros são organismos que habitam os mais diferentes ambientes. Corresponderem ao segundo maior grupo de artrópodes em diversidade de espécies, depois dos insetos. Em geral apresentam maior diversidade e abundância no solo. Sendo também comuns no meio aquático, sobre plantas e animais, assim como nos depósitos de alimentos e em abrigos de animais. Várias espécies de ácaros vivem sobre as plantas, alimentando-se do seu conteúdo celular, porém são relativamente poucas aquelas consideradas sérias pragas agrícolas. No entanto, varias destas espécies apresentam importância, por atacar diversas espécies de plantas cultivadas. No Brasil, *Brevipalpos phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae) e *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) são os principais ácaros-praga encontrados (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

A família Tetranychidae, a qual pertence *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker e Sales é constituída por ácaros estritamente fitófagos. No Catálogo Mundial de Ácaros desta família, foram relatados 71 gêneros e 1.189 espécies (BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998). Dentre estas espécies, 54 foram consideradas pragas (YANINEK; MORAES, 1991).

Tetranychus bastosi é originário da America 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, Piracicaba, Estado de São Paulo e no United States National Museum. A presença de *T. bastosi* foi também registrada no Ceará sobre: *Amaranthus viridis* L. (caruru de manchas), *Bidens pilosa* L. (picão preto), *Hyptis suaveolens* Poit (bamburral), *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (batata doce), *I. glabra* Choisy (jitirana lisa), *Jatropha gossypifolia* L. (pinhão roxo), *Malva rotundifolia* L. (malva) e *Morus nigra* L. (amora preta). A presença de *T. bastosi* foi ainda registrada, infestando plântulas de maniçoba, *Manihot pseudoglaziovii* Pax e Hoffmann (BASTOS; FLECHTMANN; FIGUEIREDO, 1979). O nome da espécie foi uma homenagem ao Professor José Alberto Magalhães Bastos, da Universidade Federal do Ceará, que foi uma das pessoas pioneiras em escrever sobre tetraniquídeos do Estado do Ceará (TUTTLE; BAKER; SALES, 1977).

Na região Nordeste do Brasil, *T. bastosi* foi também encontrado sobre *Carica papaya* L. (mamão), *Cnidocolus phyllacanthus* Pax e Hoffmann (favela), *Jatropha curcas* L. (pinhão manso), *J. gossypifolia* (pinhão roxo), *J. mollissima* (Pohl) Baill (pinhão bravo), *Manihot esculenta* Crantz (mandioca), *M. pseudoglaziovii*, *Phaseolus vulgaris* L. (feijão comum), *Turnera* sp. (chanana) e *Erythrina* sp. (MORAES; FLECHTMANN, 1980; MORAES; FLECHTMANN, 1981; BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998; VERONA, 2010).

Segundo Moraes e Flechtmann (1980), *J. gossypifolia* é uma euforbiácea típica, cultivada como ornamental e é frequentemente atacada por *T. bastosi* nessa região. O ácaro vive na face inferior das folhas, onde tece uma considerável quantidade de teia, ocasionando amarelecimento e morte prematura das folhas. *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 a cultura de *J. curcas*, cujo plantio tem sido incentivado naquele Estado (SANTOS et al., 2006; SANTOS; SILVA-MANN; BOARI, 2010).

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. (RODRIGUES, 2010; CRUZ et al., 2012). Na região Sudeste existem registros de sua presença em Minas Gerais sobre *C. papaya* (DAMASCENO, 2008; MENDONÇA, 2009), *Curcubita* sp. (abobora) (MENDONÇA, 2009), *Gossypium barbadense* L. (algodão bravo) (MENDONÇA, 2009) e em São Paulo há registros de sua ocorrência, também, infestando *J. curcas* (VERONA, 2010)

Ácaros dessa espécie são encontrados na face inferior das folhas, inicialmente ao longo da nervura principal e, com o aumento do número de indivíduos, distribuindo-se por todo o limbo. A presença de manchas branco-acinzentas e prateadas podem ser observadas inicialmente ao longo da nervura principal e algum tempo depois, em todo o limbo foliar. Em *J. curcas* a redução e um encarquilhamento do limbo foliar foram observados (SANTOS; SILVA-MANN; BOARI, 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 *J. curcas*, *P. vulgaris*,

Vigna unguiculata L. (feijoeiro de corda) e *C. papaya* (MORAES; FLECHTMANN, 2008; SANTOS; SILVA-MANN; BOARI, 2010).

Carica papaya foi descoberto pelos espanhóis na região compreendida entre o sul do México e o norte da Nicarágua. É considerada como uma das frutíferas mais cultivadas e consumidas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, com possível introdução no Brasil em 1587 (SERRANO; CATTANEO, 2010). Segundo a FAO (2010), a produção mundial de mamão em 2009 foi 10,49 milhões de toneladas, ocupando 10% na produção mundial de frutas tropicais. Os principais produtores são a Índia, Brasil, México, Nigéria e Indonésia, enquanto os maiores exportadores são o México e a Malásia. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mamão com 1,79 milhões de toneladas ficando atrás somente da Índia com uma produção de 3,91 milhões de toneladas, Bahia e Espírito Santo são os estados que mais produzem mamão (AGRIANUAL, 2011).

O ácaro branco *P. latus* e o ácaro rajado *T. urticae* são considerados as principais pragas do mamoeiro no Brasil. Como consequência de habitarem sempre a região apical do mamoeiro, a alimentação de *P. latus* produz sintomas que se assemelham a viroses ou a deficiência de boro, com a malformação das folhas, que permanecem pequenas ou crescem irregularmente. À medida que as folhas mais velhas caem, o mamoeiro fica sem o capitel de folhas. O ataque de *P. latus* ocorre principalmente durante os períodos mais quentes e de umidade mais elevada, podendo levar a morte das plantas e consequentemente grandes perdas na produção (MORAES; FLECHTMANN, 2008). *Tetranychus urticae* ocorre sobre *C. papaya* nos meses quentes e secos, provocando amarelecimento, necrose e perfurações nas folhas.

Tetranychus bastosi é encontrado com frequência infestando *C. papaya* no nordeste do Brasil. Nas áreas mais secas dessa região, *T. bastosi* ocorre com maior frequência em mamoeiro do que *T. urticae* e os danos causados podem ser bastante significativos (MORAES; FLECHTMANN 2008).

Segundo Bolland, Gutierrez e Flechtmann (1998) *M. esculenta* também é atacada por *T. bastosi*. O gênero *Manihot* é o mais difundido dentro da família Euphorbiaceae, e composto por diversas variedades de raízes comestíveis. As espécies que mais se destacam são *Manihot mutilissima* Pohl, *M. esculenta* e *M. dulcis* Pax. *Manihot esculenta* é conhecida em grande parte do Brasil como mandioca e no Nordeste, como macaxeira, possui grande importância econômica, as raízes tuberosas e feculentas são utilizadas na alimentação de humanos e de animais, na fabricação de

produtos alimentícios e na produção de álcool (COSTA; CARDOSO; OHAZE, 2003). Mais de 80 países produzem mandioca sendo que o Brasil participa com mais de 15% da produção mundial (EMBRAPA, 2010). A produção mundial em 2010 foi de 229,5 milhões de toneladas (FAO, 2010). O Brasil produziu 24,3 milhões de toneladas, perdendo em termos de produção apenas para Nigéria 37,5 milhões de toneladas (FAO, 2010). As regiões do Brasil estão assim distribuídas quanto à produção de mandioca: Nordeste, Norte, Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com aproximadamente 7,9; 7,3; 5,8; 2,3 e 1,3 milhões de toneladas produzidas em 2010, respectivamente (EMBRAPA, 2010).

Dentre os artrópodos que causam danos a essa cultura, destacam-se os ácaros fitófagos que são encontrados em grande número nas folhas, alimentando-se do conteúdo celular. Aparecem frequentemente durante a estação seca do ano podendo causar danos consideráveis a mandioca, principalmente nas regiões Nordeste e Centro-Oeste (MORAES; FLECHTMANN, 2008). A espécie de ácaro associada a essa cultura, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Tetranychidae), tem se apresentado como uma praga severa principalmente nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil (VEIGA, 1985). *Mononychellus tanajoa* ataca as folhas de todas as regiões da planta, mas os maiores danos são observados na região apical, com o retardamento do seu crescimento, conforme observado pela redução do comprimento dos internódios. Isto reflete na redução da produtividade (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Phaseolus vulgaris ou feijão comum é atacado por várias espécies de ácaros-praga. *Tetranychus bastosi* tem sido encontrado sobre essa cultura causando amarelecimento das folhas que tendem a secar e cair prematuramente (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

A família Fabaceae também chamada de Leguminosae possui distribuição cosmopolita, incluindo cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18.000 espécies. É dividida em três subfamílias Caesalpinioideae, Faboideae e Mimosoideae, representando uma das maiores famílias de angiospermas depois da Asteraceae e Orchidaceae. É também uma das principais famílias do ponto de vista econômico, equipara-se apenas a Poaceae (GUNN, 1984), no Brasil ocorrem cerca de 220 gêneros e 2.736 espécies (SOUZA; LORENZI, 2005). *Phaseolus vulgaris* é uma planta que possui elevada relevância socioeconômica para o Brasil. O País é o maior produtor e consumidor dessa leguminosa, atingiu na safra 2010/2011 uma produção de 3,79 milhões de toneladas. *Phaseolus vulgaris* é cultivado em praticamente todos os estados brasileiros, tendo como principais estados produtores; Bahia, Goiás, Minas Gerais,

Paraná e São Paulo, os quais respondem por mais de 65% da produção nacional (CONAB, 2011). *Polyphagotarsonemus latus* e *T. urticae* são os principais ácaros-praga do feijoeiro no Brasil (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Segundo Omoto (1987) a época crítica do ataque de *P. latus* ao feijoeiro vai do estágio em que a planta apresenta três a cinco folhas até o florescimento. *Polyphagotarsonemus latus* danifica não apenas as folhas em desenvolvimento, mas também as vargens. Quando a população é alta, as vargens podem tornar-se recurvadas e de menor tamanho. O ataque de *T. urticae* ao feijoeiro se dá quando as plantas estão com 15 a 45 dias de idade, o ácaro fica na face inferior das folhas, causando o aparecimento de manchas cloróticas, cuja intensidade depende do nível de população, essas manchas tornam-se amareladas, adquirindo a seguir a coloração avermelhada e posteriormente ocorre a queda das folhas (FUSTAINO, 1987; GALLO et al., 2002).

Tetranychus bastosi foi encontrado até o momento sobre *P. vulgaris* apenas no nordeste do Brasil (MORAES; FLECHTMANN, 1981).

Devido a presença de *T. bastosi* infestando diversas espécies vegetais na Região Nordeste e não havendo informações sobre a biologia deste ácaro, no presente trabalho teve-se por objetivo avaliar o desenvolvimento, a reprodução, a preferência alimentar e de oviposição de *T. bastosi* em três espécies de plantas de importância econômica para o Brasil, *C. papaya*, *P. vulgaris* e *M. esculenta*. Para tanto, foram propostas as seguintes ações: elaborar tabelas de vida de fertilidade de *T. bastosi* nas três espécies vegetais em estudo e verificar a potencialidade desse ácaro se manifestar como praga nas espécies estudadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Laboratório de Zoologia de Invertebrados da Universidade Regional do Cariri LZI/ URCA em sala climatizada a 25 ± 2 °C de temperatura, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

2.1 Obtenção, identificação e criação de *T. bastosi*

Aproximadamente 300 espécimes de *T. bastosi* foram coletados em *Turnera subulata* Sm. (Turneraceae), no município de Crato-CE, nas coordenadas geográficas 7° 5' S - 39° 40' W e 461m de altitude, para iniciar uma colônia matriz. Folhas de *T. subulata* infestadas com ácaro foram levadas ao LZI/ URCA e estes foram separados sob um microscópio estereoscópico. Lâminas com espécimes foram preparadas usando-se o meio de Hoyer para confirmação da espécie. Após a confirmação da espécie, plantas *P. vulgaris*, *M. esculenta* e *C. papaya* foram artificialmente infestadas com *T. bastosi*, formando assim, criações estoque de forma que cada uma delas fosse condicionada a uma espécie de planta. As diferentes espécies de plantas infestadas pelo ácaro foram mantidas separadamente em gaiolas de criação (60 x 90 x 60 cm). As gaiolas foram confeccionadas em madeira, com as laterais fechadas por cortinas de tecido (organza®). Sempre que necessário, novas plantas eram oferecidas aos ácaros nas gaiolas. As gaiolas foram mantidas em temperatura ambiente. As três espécies vegetais foram cultivadas no LZI, sob um telado (5 x 6 x 3m), confeccionado com tubos de Polietileno de Vinila®, PVCs de 15mm de diâmetro, arqueados e presos a outros tubos também de PVC de 20 mm de diâmetro fixos ao solo. Perfis de alumínio foram usados para conectar os arcos de PVC que foram cobertos com sombrite 70 % e recoberto com plástico transparente. As plantas foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade de 1 L para feijão, e 3 L para mandioca e mamão.

2.2 Desenvolvimento e reprodução de *T. bastosi*

Para a obtenção dos ovos para o início dos estudos, cinquenta fêmeas foram retiradas de cada uma das criações estoque e colocadas em uma unidade experimental para oviposição. Cada unidade experimental consistiu de uma placa de Petri (9 cm de diâmetro) contendo uma espuma de polietileno® discóide com 9 cm de diâmetro e 1cm

de espessura, umedecida com água destilada. Sobre cada unidade foi acondicionado um retângulo de (4 x 4 cm) de folha de *M. esculenta*, *C. papaya*, e *P. vulgaris*. Os retângulos de folhas foram contornados por tiras de algodão hidrófilo. Com o objetivo de obter ovos com uma idade média de 4 h, as fêmeas permaneceram nas unidades por oito horas.

Após esse período as fêmeas foram removidas. Em seguida os ovos foram observados a cada 8 h, 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 aquelas descritas por McMurtry e Scrvem (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 seis unidades experimentais. Cada unidade experimental consistiu em um retângulo (4 x 4 cm), de folha das plantas em estudo, contornados 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 8 h para serem determinados a viabilidade de duração dos estágios de larva, protoninfa e deutoninfa. Após a emergência, os machos foram confinados individualmente e as fêmeas acasaladas com machos da criação estoque, sendo os machos mortos substituídos por outros da mesma fonte, até a morte da fêmea. A sobrevivência e a oviposição das fêmeas foram observadas diariamente. A geração subsequente de cada fêmea foi criada separadamente até a fase adulta para determinação da razão sexual.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos constituídos pelas três espécies vegetais. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância, utilizando-se o programa de computador Statistica, versão 10.0.

2.3 Tabela de vida de fertilidade de *T. bastosi*

Tabelas de vida de fertilidade foram elaboradas segundo Birch (1948) para *T. bastosi* a partir de dados obtido no estudo da biologia. Foram determinados o intervalo de idade (x), fertilidade específica (m_x) e probabilidade de sobrevivência (l_x) (Anexos de 1 a 3). Os parâmetros biológicos e estimativas para suas variâncias foram calculados através do programa de computador "LifeTable. SAS" (SAS Institute 1999-

2001), adaptado por Maia et al. (2000), que utiliza o método "Jackknife". O método "Jackknife" segundo Meyer et al. (1986) procede por remover uma observação (no caso, dados de uma fêmea) por vez dos dados originais e recalculando os parâmetros biológicos para cada agrupamento. Os parâmetros biológicos como taxa líquida de reprodução (R_0), tempo médio de duração de uma geração (T), capacidade inata de aumento em número (r_m) e razão finita de crescimento (λ) foram calculados e estimativas para suas variâncias foram geradas, para permitir comparações pelo teste t de Student a 5% de significância.

2.4 Preferência alimentar e para oviposição - Teste em branco

As unidades experimentais foram constituídas por dois discos de folhas de uma mesma espécie vegetal (feijão, mamão ou mandioca), de 5 cm de diâmetro cada. Com a superfície abaxial voltada para cima, sobreposto a um disco de espuma de polietileno® de 15 cm diâmetro e com 1 cm de espessura no interior de uma placa de Petri de 16 cm de diâmetro, umedecida com água destilada. Os dois discos foram unidos por uma lamínula quadrada de 18 mm e contornado por tiras de algodão hidrófilo umedecidas para evitar a fuga dos ácaros. Dez unidades para cada espécie vegetal foram montadas. Dez fêmeas de *T. bastosi*, procedentes das criações de manutenção correspondente à mesma espécie vegetal em teste, foram liberadas na lamínula que unia os dois discos de folhas. Os ácaros foram quantificados em diferentes intervalos de tempos, 15 e 30 min, 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48 e 72 horas nos dois discos separadamente. Nas três últimas avaliações, os ovos presentes nos dois discos foram, também, quantificados.

2.5 Preferência alimentar e para oviposição - Teste de livre escolha

As unidades experimentais utilizadas neste teste foram semelhantes às aquelas descritas no item anterior, exceto que neste caso, os dois discos de folhas foram de plantas hospedeiras diferentes. Este procedimento foi realizado com todas as combinações possíveis entre feijão, mamão e mandioca. Para cada combinação, 20 unidades experimentais foram montadas. Dez fêmeas de *T. bastosi* criadas em um dos hospedeiros foram liberadas na região neutra de cada uma de 10 unidades experimentais, enquanto outras dez fêmeas criadas no outro hospedeiro foram liberadas

na região neutra de cada uma das outras 10 unidades. Os ácaros foram quantificados em diferentes intervalos de tempos, 15 e 30 min, 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48 e 72 horas após a liberação. Os ovos de *T. bastosi* foram quantificados em cada disco nas três últimas avaliações. Os dados, do presente teste e do teste anterior foram analisados através do programa de computador GraphPad Prism 5, utilizando-se o teste do χ^2 ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Aspectos morfológicos de *Tetranychus bastosi* observados no estudo

Os ovos de *T. bastosi* são inicialmente amarelados evoluindo para vermelho-opaco, quando próximo da eclosão das larvas. Estas possuem uma coloração esbranquiçada evoluindo para um vermelho alaranjado nas demais fases. As fêmeas de *T. bastosi* apresentam-se na cor vermelha, enquanto que os machos possuem uma coloração voltada para o verde. Quando adultos medem cerca de 0,5 mm de comprimento, sendo as fêmeas arredondadas e os machos com a parte posterior do idiossoma afilada, os machos apresentam tamanho inferior (Figura1).

3.2 Duração e viabilidade da fase imatura

O período de incubação de *T. bastosi* foi menor, quando as fêmeas da progênie foram alimentadas em *P. vulgaris* e *C. papaya* (4,5 dias) e maior para *M. esculenta* (4,9 dias) ($F = 14,15$; $P < 0,00$). A duração da fase larval foi maior quando essas foram alimentadas em *M. esculenta* (2,8 dias), diferindo quando alimentadas de *P. vulgaris* (2,4 dias) e *C. papaya* (2,5 dias) ($F = 5,87$; $P < 0,00$). O estágio de protoninfa foi menor em *C. papaya* (1,8 dias), diferindo apenas de *M. esculenta* (2,3 dias) ($F = 4,71$; $P < 0,00$). Já a duração do estágio de deutoninfa foi igual para *T. bastosi* criado nos três hospedeiros (1,8 dias) ($F = 0,07$; $P < 0,92$). O período ovo-adulto foi menor em *P. vulgaris* (10,5 dias) e *C. papaya* (11,2 dias) e maior em *M. esculenta* (12,3 dias) ($F = 1,74$; $P < 0,01$). Assim, machos alimentados em *P. vulgaris* (10,3 dias) e *C. papaya* (11,7 dias) desenvolveram-se de ovo a adulto em um período menor que aqueles que foram criados sobre *M. esculenta* (13,4 dias) ($F = 10,08$; $P < 0,00$) (Tabela 1).

Quando machos e fêmeas de *T. bastosi* foram considerados em conjunto, o período de incubação foi maior em *M. esculenta* (4,9 dias) e menor em *P. vulgaris* (4,5 dias) e *C. papaya* (4,6 dias) ($F = 33,64$; $P < 0,00$). A duração da fase de larva não diferiu estatisticamente entre os tratamentos *P. vulgaris* (2,4 dias) e *C. papaya* (2,5 dias), mas houve diferença para *M. esculenta* (2,8 dias) ($F = 10,044$; $P < 0,00$). O estágio de protoninfa foi menor em *C. papaya* (1,9 dias) não diferindo de *P. vulgaris* (2,0 dias) e diferindo de *M. esculenta* (2,3 dias) ($F = 5,923$; $P < 0,00$).



Figura 1. Vista dorsal de *Tetranychus bastosi* (A: ovo, B: larva, C: protonifa, D: deutonifa, E: fêmea e F: macho (gentileza de I. Garcia).

TABELA 1 - Duração média em dias (\pm erro padrão) dos estágios imaturos de *Tetranychus bastosi* que chegaram até a fase adulta, sobre três diferentes plantas hospedeiras, 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % U.R e 12h/12 h de fotofase. Numero entre parêntese logo abaixo de cada dieta indica o numero de fêmeas e machos, respectivamente.

Estágio	Planta hospedeira		
	<i>P. vulgaris</i> (122 – 14)	<i>C. papaya</i> (93 – 18)	<i>M. esculenta</i> (86 – 20)
Fêmeas			
Ovo	4,5 \pm 0,02 a	4,5 \pm 0,05 a	4,9 \pm 0,02 b
Larva	2,4 \pm 0,05 a	2,5 \pm 0,05 a	2,8 \pm 0,12 b
Protoninfa	2,1 \pm 0,07 ab	1,8 \pm 0,10 a	2,3 \pm 0,14 b
Deutoninfa	1,8 \pm 0,07 a	1,8 \pm 0,11 a	1,8 \pm 0,15 a
Ovo – adulto	10,5 \pm 0,29 a	11,2 \pm 0,18 a	12,3 \pm 0,24 b
Machos			
Ovo	4,5 \pm 0,08 a	4,8 \pm 0,20 a	4,9 \pm 0,05 a
Larva	2,4 \pm 0,11 a	2,3 \pm 0,09 a	3,1 \pm 0,23 b
Protoninfa	1,6 \pm 0,11 a	2,0 \pm 0,09 a	2,3 \pm 0,15 b
Deutoninfa	1,8 \pm 0,23 a	2,2 \pm 0,15 a	2,5 \pm 0,23 a
Ovo – adulto	10,3 \pm 0,81 a	11,7 \pm 0,25 a	13,4 \pm 0,32 b
Fêmeas e Machos			
Ovo	4,5 \pm 0,02 a	4,6 \pm 0,05 a	4,9 \pm 0,01 b
Larva	2,4 \pm 0,04 a	2,5 \pm 0,04 a	2,8 \pm 0,10 b
Protoninfa	2,0 \pm 0,07 ab	1,9 \pm 0,08 a	2,3 \pm 0,12 b
Deutoninfa	1,8 \pm 0,06 a	1,9 \pm 0,10 a	2,0 \pm 0,13 a
Ovo-adulto	10,5 \pm 0,28 a	11,3 \pm 0,16 b	12,5 \pm 0,21 c

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

A duração do estágio de deutoninfa não diferiu em nenhum dos tratamentos, *P. vulgaris* (1,8 dias), *C. papaya* (1,9 dias) e *M. esculenta* (2,0 dias) ($F = 0,902$; $P < 0,40$). Porém, quando o desenvolvimento de ovo a adulto foi avaliado, diferenças significativas entre os três tratamentos, *P. vulgaris* (10,5 dias), *C. papaya* (11,3 dias) e *M. esculenta* (12,5 dias) foram observadas ($F = 19,2$; $P < 0,00$). A viabilidade de ovo de *T. bastosi* quando as fêmeas foram alimentadas em diferentes plantas hospedeiras e a sobrevivência de larvas criadas nas três diferentes espécies vegetais foram iguais (100%). Já nas fases seguintes a sobrevivência variou de 83 a 96 %, porém não houve diferença significativa para a fase de protoninfa (89 a 96 %) ($F = 0,41$; $P < 0,04$), a fase de deutoninfa não diferiu estatisticamente entre os tratamentos *C. papaya* e *M. esculenta*, mas houve diferença para *P. vulgaris* (92 %) ($F = 3,31$; $P < 0,01$) (Tabela 2).

TABELA 2 - Porcentagem de *Tetranychus bastosi* que completaram cada estágio imaturo, quando criado em três diferentes plantas hospedeiras a temperatura de 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

Dietas	Estágios			
	Ovo	Larva	Protoninfa	Deutoninfa
<i>P. vulgaris</i>	100 a	100 a	96 a	92 a
<i>C. papaya</i>	100 a	100 a	90 a	83 b
<i>M. esculenta</i>	100 a	100 a	89 a	83 b

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

Os períodos de desenvolvimento para *T. bastosi* quando criado em três diferentes espécies vegetais diferiram de outras espécies de ácaros do mesmo gênero. Moro et al., (2012) obtiveram para *T. urticae* em quatro diferentes variedades de mamão (“Tainung” “Calimosa”, “Sunrise” e “Golden”), a 26 °C e 70 % de umidade relativa, resultados superiores aos encontrados para *T. bastosi* neste estudo, sendo que o período ovo-adulto variou de 9,4 a 10,2 e a viabilidade variou de 94,1 a 100 %. O desenvolvimento de *T. bastosi* foi um pouco menor (12 a 13%) que o de *T. urticae*.

Tetranychus urticae quando criado sobre folhas de *P. vulgaris* a 30 °C se desenvolveu de ovo a adulto em 6,9 dias (PRASLICKA; HUSZÁR, 2004), *T. desertorum* Panks, sobre a mesma espécie vegetal a 28 °C levou 6,8 dias (RIVERO; VÁSQUEZ, 2009) e *T. ludeni* Zacher a pouco mais de 26°C também se desenvolveu de ovo a adulto em 6,8 dias (MORROS; APONTE, 1995). Essas três espécies de ácaros do mesmo gênero chegaram a fase adulta em um período menor que *T. bastosi* na mesma espécie de planta, em uma menor temperatura. O maior período de desenvolvimento, obtido neste estudo provavelmente foi devido a menor temperatura aqui utilizada, pois Helles e Sabelis (1985) afirmaram que flutuações em temperaturas alteram o desenvolvimento de tetraniquídeos.

Mononychellus tanajoa quando criado em folhas de *M. esculenta* a 24 e 27 °C se desenvolveu de ovo a adulto em 15,5 e 12,3 dias, respectivamente (YANINEK et al., 1989). O desenvolvimento de *M. tanajoa* a 27 °C foi semelhante ao encontrado para *T. bastosi* (12,1 dias) no presente estudo, esse fato é devido à menor temperatura (25°C), aqui utilizada.

3.3 Duração da fase adulta

O período de pré-oviposição de *T. bastosi* variou de (1,6 a 2,0 dias) e o de pós-oviposição de (0,0 a 0,7 dias). Não houve diferença entre os períodos de pré-oviposição ($F = 1,36$; $P < 0,25$) e oviposição ($F = 2,67$; $P < 0,07$) de *T. bastosi* criado sobre os três diferentes hospedeiros, bem como não houve período de pós-oviposição quando o ácaro foi mantido em folhas de *P. vulgaris*. A longevidade foi maior em *C. papaya* (18,5 dias) e em *P. vulgaris* (16,9 dias) e menor em *M. esculenta* (13,0 dias) ($F = 22,44$; $P < 0,00$) (Tabela 3).

Para *T. urticae* criado sobre quatro variedades diferente de folhas de *C. papaya* a 26 °C e 70 % de umidade relativa os autores obtiveram valores superiores aos verificados para *T. bastosi* neste estudo, sendo o período de pré-oviposição (1,4 a 1,6 dias) oviposição (12,4 a 15,2 dias) e longevidade (16,9 dias) (MORO et al., 2012). Yaninek et al., (1989) obtiveram valores de pré-oviposição (1,0 dia) oviposição (9,8 dias) e longevidade (24,1) para *M. tanajoa* quando criado em *M. esculenta*, a 27°C superiores aos encontrados para *T. bastosi*. Fatores extrínsecos, como temperatura, umidade, luz e outros influenciam os diferentes períodos do adulto como pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade.

3.4 Fecundidade e razão sexual

Diferenças foram observadas para oviposição total e oviposição média diária de *T. bastosi* alimentado com diferentes espécies de plantas. Maior oviposição total e oviposição média diária foram registradas para o tratamento *C. papaya* (50,6 ovos/fêmea e 2,1 ovos/fêmea/dia, respectivamente) ($F = 14,15$; $P < 0,00$) sendo menor para o tratamento (26,5 ovos/fêmea e 1,1 ovo/fêmea/dia, respectivamente) ($F = 14,2$; $P < 0,00$). A média de ovos produzidos por fêmeas criadas sobre discos de folhas de *C. papaya* foi quase duas vezes maior que aquela dos discos de folhas de *M. esculenta*, A razão sexual de *T. bastosi* nas diferentes plantas hospedeiras variou de 0,80 a 0,89; já para as progênes, houve uma menor variação, que foi de 0,86 a 0,88 (Tabela 4). Para *T. urticae* criado em cultivares de mamoeiro foram observados resultados inferiores aos do presente estudo 33,9 ovos por fêmea (MORO et al., 2012). No entanto, sobre folhas de feijão a quantidade de ovos postos por fêmea de *T. urticae* foi 80,2; superior aos verificados neste estudo (PIETRORIUK et al., 2003). Yaninek et al., (1989) obtiveram para *M. tanajoa* criado sobre folhas de *M. esculenta* 58,0 e 62,8 ovos/fêmea nas temperaturas 24 e 27 °C respectivamente.

TABELA 3 - Duração em dias (\pm erro padrão) de diferentes períodos de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criado em três diferentes plantas hospedeiras a temperatura de 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

Espécie vegetal	Períodos				
	Nº	Pré-oviposição	Oviposição	Pós-oviposição	Longevidade
<i>P. vulgaris</i>	41	1,6 \pm 0,14 a	8,2 \pm 0,37 a	0,0 \pm 0,00 a	16,9 \pm 0,55 a
<i>C. papaya</i>	40	1,8 \pm 0,14 a	9,5 \pm 0,53 a	0,3 \pm 0,17 b	18,5 \pm 0,60 a
<i>M. esculenta</i>	40	2,0 \pm 0,20 a	8,2 \pm 0,47 a	0,7 \pm 0,20 b	13,0 \pm 0,62 b

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

TABELA 4 - Oviposição média (\pm erro padrão) e razão sexual de *Tetranychus bastosi* criado em três diferentes plantas hospedeiras a temperatura de 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

Dietas	Total de ovos/fêmea	Ovos/fêmea/dia	Razão sexual	
			P	F ₁
<i>P. vulgaris</i>	36,1 \pm 2,5 a	1,5 \pm 0,10 a	0,89	0,88
<i>C. papaya</i>	50,6 \pm 4,4 b	2,1 \pm 0,18 a	0,80	0,88
<i>M. esculenta</i>	26,5 \pm 2,2 a	1,1 \pm 0,09 b	0,81	0,86

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

As taxas máximas de oviposição foram obtidas quando *T. bastosi* foi alimentado com *C. papaya* e *P. vulgaris* ocorrendo logo no início da fase adulta. Os picos máximos de oviposição foram semelhantes para as duas espécies vegetais sendo observados entre o décimo nono e vigésimo quinto dias (Figuras 2, 3 e 4).

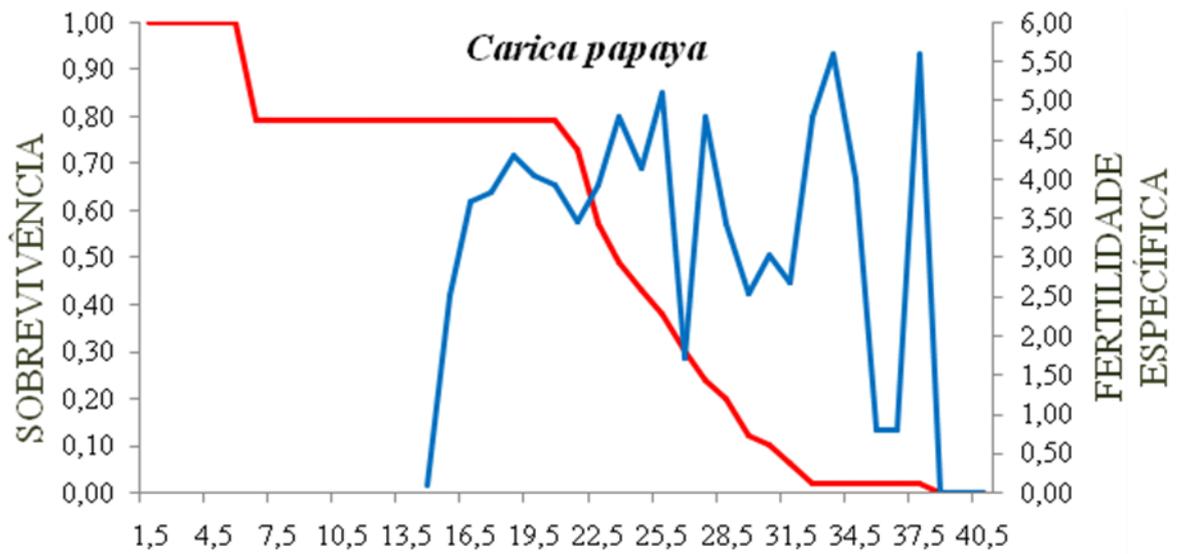


Figura 2. Porcentagem de sobrevivência (→) e fertilidade específica (ovos que originarão fêmeas/fêmeas/dias) (←) de *T. bastosi* criadas em *Carica papaya* a 25 ± 2 °C e 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

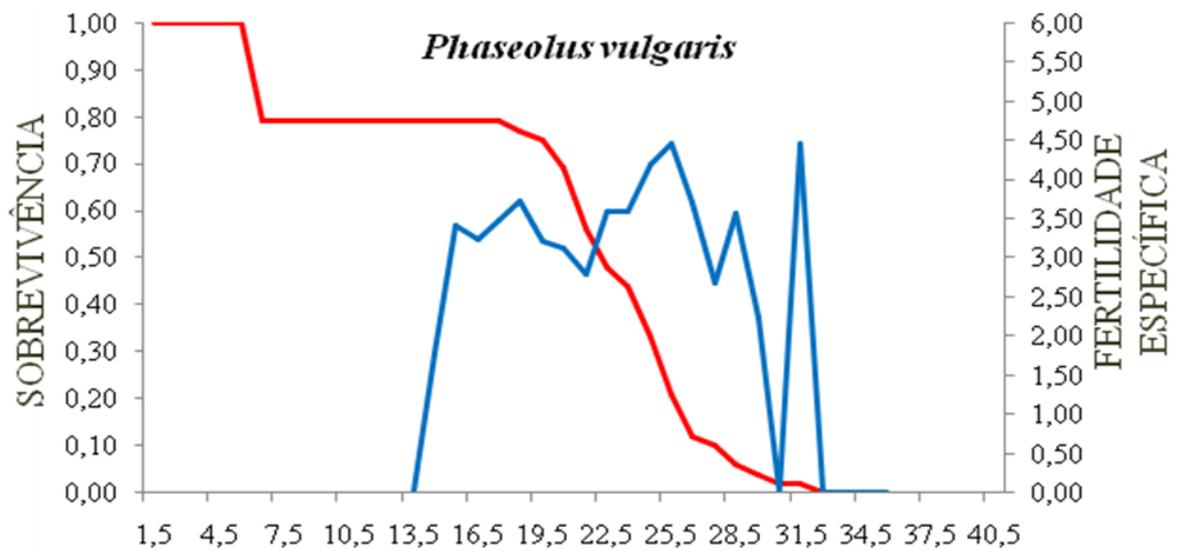


Figura 3. Porcentagem de sobrevivência (→) e fertilidade específica (ovos que originarão fêmeas/fêmeas/dias) (←) de *T. bastosi* criadas em *Phaseolus vulgaris* 25 ± 2 °C e 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

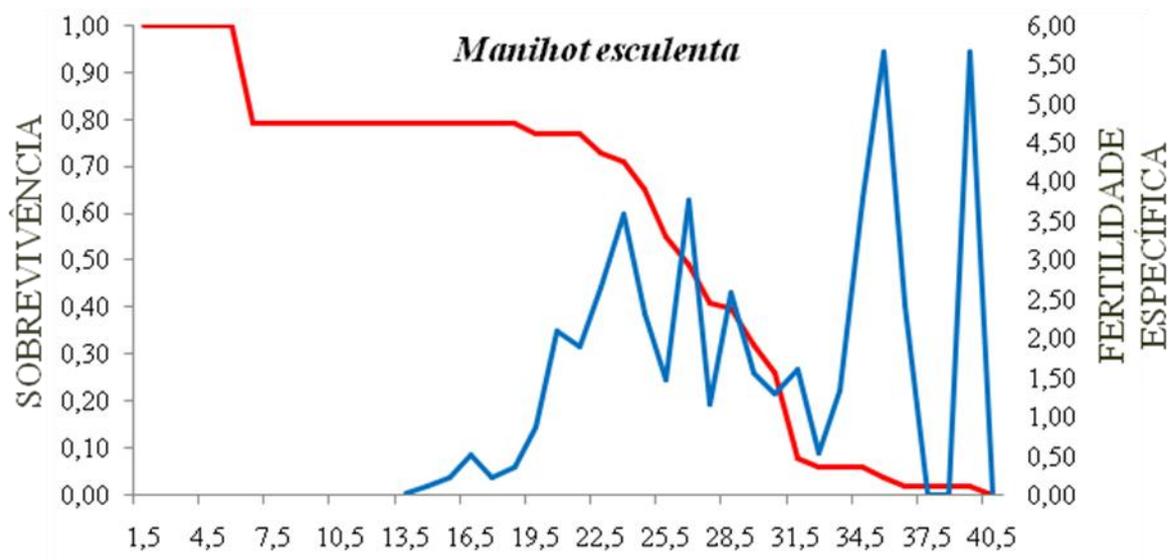


Figura 4. Porcentagem de sobrevivência (→) e fertilidade específica (ovos que originarão fêmeas/fêmeas/dias) (←) de *T. bastosi* criadas em *Manihot esculenta* 25 ± 2 °C e 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

3.5 Tabelas de vida de fertilidade

Os parâmetros biológicos calculados a partir das tabelas de vida de fertilidade e estimativas para suas variâncias obtidos pelo método de estimativa “Jackknife”, encontram-se na Tabela 5.

As maiores taxas líquidas (R_0) foram obtidas quando os tratamentos foram *C. papaya* e *P. vulgaris* (32,0 e 25,4 ovos/fêmea/dia, respectivamente), diferindo significativamente do tratamento *M. esculenta* (16,8 ovos/fêmea/dia).

O menor tempo médio de duração de uma geração (T) foi obtido quando os ácaros foram alimentados em *P. vulgaris* (17,7 dias), seguido por *C. papaya* (18,9 dias), o pequeno intervalo de pouco mais de um dia no tempo médio de duração de uma geração para ambos os tratamentos não diferiu significativamente, porém foi no tratamento com folhas de *M. esculenta* que houve o maior tempo médio de duração de uma geração (22,1 dias). A capacidade inata de aumento em número (r_m) foi semelhante quando as fêmeas foram alimentadas em folhas de *C. papaya* e *P. vulgaris* (0,184 e 0,183; respectivamente) e foram maiores do que quando fêmeas foram alimentadas em folhas de *M. esculenta* (0,128). A razão finita de aumento da população (λ) foi igual

TABELA 5 - Parâmetros biológicos de *Tetranychus bastosi* em diferentes dietas a 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

Parâmetros biológicos	Plantas hospedeiras		
	<i>C. papaya</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>M. esculenta</i>
Ro	32,0 a (29,2 - 34,8)	25,4 a (23,6 - 27,2)	16,8 b (15,4 - 18,2)
T	18,9 a (18,4 - 19,1)	17,7 a (17,3 - 17,9)	22,1 a (21,5 - 22,3)
r_m	0,184 a (0,181 - 0,188)	0,183 a (0,180 - 0,186)	0,128 b (0,125 - 0,132)
λ	1,20 a (1,19 - 1,21)	1,20 a (1,19 - 1,21)	1,13 b (1,13 - 1,14)
λ^T	31,4 a (24,6 - 38,1)	25,2 a (20,3 - 26,1)	15,0 b (13,8 - 18,6)
Td	3,8 a (3,7 - 3,8)	3,8 a (3,7 - 3,8)	5,4 b (5,2 - 5,5)

Médias (Intervalo de Confiança a 95 %) seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si por meio de comparações de tratamentos dois a dois através do intervalo de confiança a 95 % de probabilidade após estimativas de erros pelo método Jackknife.

Ro - Taxa líquida de reprodução (ovos.fêmeas⁻¹)

T - Duração média de cada geração (dias)

r_m - Capacidade inata de aumento populacional (dia⁻¹)

λ - Razão finita de aumento populacional (dia⁻¹)

λ^T - Razão finita de aumento elevada a média da duração média de cada geração dos tratamentos (15 dias⁻¹)

Td - tempo de duplicação da população

para *C. papaya* e *P. vulgaris* (1,20) e menor para *M. esculenta* (1,13). Sumarizando: *T. bastosi* apresentou maiores taxas líquidas de reprodução, maiores capacidades inatas e razões finitas de aumento populacional e menores durações médias de uma geração quando alimentado com *C. papaya* e *P. vulgaris*. Isto significa que a 25 °C, quando *T. bastosi* foi alimentado com as duas espécies vegetais *C. papaya* e *P. vulgaris*, cada fêmea adicionou a população 31,4 e 25,2 fêmeas, respectivamente a cada período de 15 dias. Estas populações cresceram 20 % ao dia e dobraram de tamanho a cada 3,8 dias e que, embora haja pouco mais de um dia de diferença na duração de uma geração entre elas, não existe diferença no crescimento de ambas. Nas mesmas condições, quando alimentado com *M. esculenta*, uma geração de *T. bastosi* foi completada a cada 22,1 dias; cada fêmea adicionou à população 15 fêmeas a cada 15 dias, a população cresceu 13 % ao dia e dobrou a cada 5,4 dias. Estes são os primeiros dados biológicos para *T. bastosi*.

Tetranychus urticae é a espécie de tetraniquídeo mais danosa em todo

mundo, apresenta um grande número de plantas hospedeiras e causa sérios danos em muitas delas. Vários pesquisadores trabalharam a biologia dessa espécie e calcularam os parâmetros biológicos de tabela de vida. Em *P. vulgaris* a 25 °C e 60 % de umidade relativa, *T. urticae* apresentou taxa líquida de reprodução ($R_0 = 11,3$), capacidade inata de aumento populacional ($r_m = 0,23$) e razão finita de aumento populacional ($\lambda = 1,26$), duração média de cada geração ($T = 10,6$) e tempo de duplicação da população (3,0) (RAZMJOU; TAVAKKOLI; NEMATI, 2009). Estes dados são semelhantes aqueles obtido no presente estudo para *T. bastosi* nas mesmas condições e na mesma planta hospedeira. A populações de *T. urticae* cresceu 6 % ao dia, mais que aquela de *T. bastosi*. Marcic (2007) encontrou como valores dos parâmetros biológico $R_0 = 28,9$, $r_m = 0,25$ e $\lambda = 1,27$ para *T. urticae* sobre *P. vulgaris*, em temperatura entre 25 a 30 °C e de acordo com Pietroriuk et al., (2003), esses parâmetros biológicos para *T. urticae* na mesma planta hospedeira em 23 °C e 60 % de umidade relativa foram: $R_0 = 39,9$; $r_m = 0,182$ e $\lambda = 1,20$. Quando *T. urticae* foi criado a 25 °C, em *Rubus idaeus* L., $R_0 = 54,8$ e $r_m = 0,188$ (BOUNFOUR; TANIGOSHI, 2001); todos esses dados são semelhantes aqueles encontrados no presente estudo para *T. bastosi* sobre *P. vulgaris*.

No mamoeiro, *T. urticae* é considerado um dos principais problemas no Brasil (MORAES; FLECHTMANN, 2008). No entanto, nas áreas mais secas da região Nordeste, segundo esses mesmos autores, *T. bastosi* ocorre com mais frequência em *C. papaya* que *T. urticae* e pode causar danos significativos. Os parâmetros biológicos de *T. urticae* a 26 °C e 70 % de umidade relativa, em quatro diferentes variedades de mamão foram superiores aos encontrados para *T. bastosi* neste estudo, sendo que R_0 variou de 81,5 a 106,7; r_m de 0,25 a 0,29 e $\lambda =$ de 1,32 a 1,34 (MORO, 2012). A população de *T. bastosi* cresceu pouco menos (12 a 14 %) que a de *T. urticae*.

Mononychellus tanajoa é conhecido por causar danos severos em culturas de *M. esculenta* na região Nordeste (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Yaninek et al., (1989) estudou a biologia de *M. tanajoa* em diferentes temperaturas sobre folhas de *M. esculenta* e obteve um melhor crescimento populacional dessa espécie de ácaro em 31 °C, quando obteve $R_0 = 30,5$; $r_m = 0,281$ e $T_d = 2,5$; isso significa que a população de *M. tanajoa* dobra a cada dois dias e meio e em 24 °C a população de *M. tanajoa* foi duplicada a cada 3,9 dias. Deste modo, a população de *T. bastosi* sobre *M. esculenta* a 25 °C é duplicada a cada 5,4 dias, crescendo menos que aquela de *M. tanajoa* em uma temperatura menor.

Portanto, a população de *T. bastosi* pode ser capaz de crescer sobre

P. vulgaris e *C. papaya* semelhante ao desenvolvimento de *T. urticae* nessas mesmas cultura, essas características devem ser consideradas pelos produtores da região Nordeste onde *T. bastosi*, ocorre naturalmente em campo sobre essas espécies de plantas.

3.6 Preferência alimentar e de oviposição

3.6.1 Teste em branco

No teste em branco para preferência alimentar e de oviposição nas três espécies vegetais em estudo, não houve diferença estatística na quantidade de ácaros e de ovos entre os dois discos de folha da mesma espécie vegetal, mostrando a imparcialidade na escolha dos ácaros pelos lados das arenas (Anexos de 4 a 9).

3.6.2 Teste de livre escolha

No teste de preferência alimentar em que *T. bastosi* foi criado em *M. esculenta* e liberado na área neutra da arena, entre os discos de folha de *M. esculenta* e *C. papaya*, os ácaros preferiram se alimentar em *M. esculenta* em todos os intervalos; 15 (5,7 e 4,3) ($\chi^2 = 32,68$; $P < 0,05$) e 30 minutos (6,1 e 3,9) ($\chi^2 = 27,28$; $P < 0,05$), 1h (6 e 3,9) ($\chi^2 = 26,67$; $P < 0,05$), 2h (6,1 e 3,9) ($\chi^2 = 24,76$; $P < 0,05$), 4h (6,1 e 3,9) ($\chi^2 = 24,76$; $P < 0,05$), 8h (6,1 e 3,9) ($\chi^2 = 24,76$; $P < 0,05$), 12h (6,1 e 3,9) ($\chi^2 = 24,76$; $P < 0,05$), 24h (6,2 e 3,8) ($\chi^2 = 25,30$; $P < 0,05$), 48h (6,7 e 3,3) ($\chi^2 = 32,77$; $P < 0,05$) e 72h (6,9 e 3,1) ($\chi^2 = 28,47$; $P < 0,05$), (Figura 5) e preferiram ovipositar também em *M. esculenta* a 24h (23,5 e 10,2) ($\chi^2 = 72,09$; $P < 0,05$), 48h (31,0 e 10,9) ($\chi^2 = 190,0$; $P < 0,05$) e 72h (27,2 e 8,0) ($\chi^2 = 179,2$; $P < 0,05$), (Figura 6).

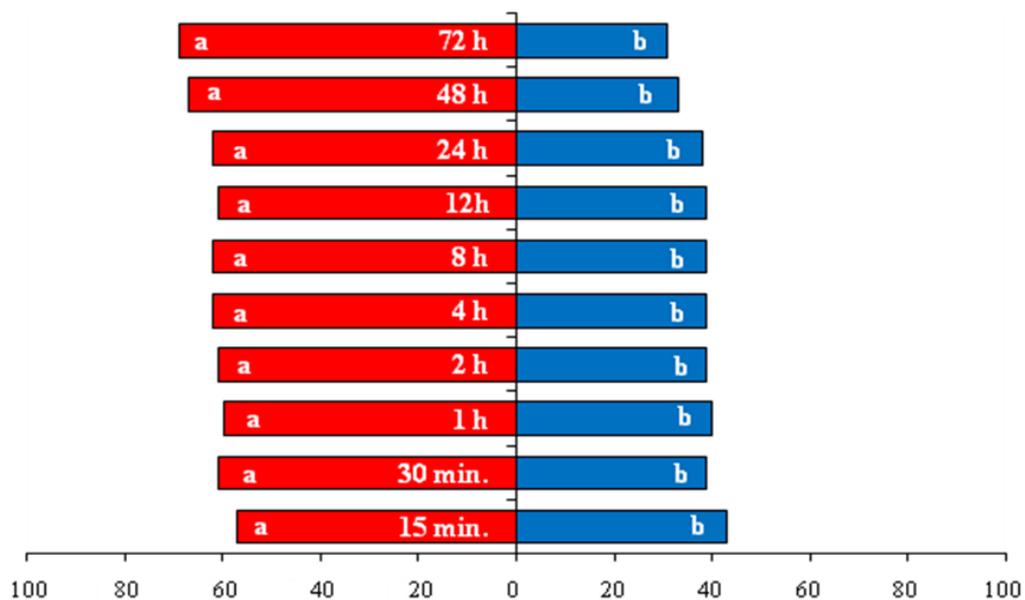


Figura 5. Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *Manihot esculenta* e liberadas em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *C. papaya* mamão (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.

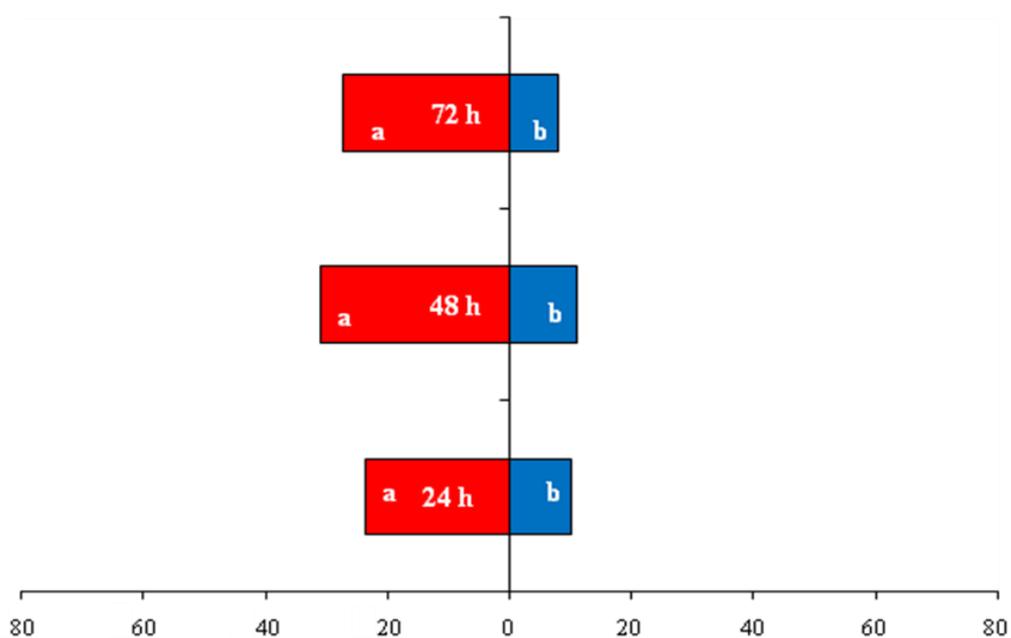


Figura 6. Porcentagem de ovos de *T. bastosi* criados em *Manihot esculenta* e liberados em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *C. papaya* mamão (coluna azul) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

Quando *T. bastosi* foi criado em *C. papaya* e liberado em arenas com discos de *C. papaya* e *M. esculenta*, os ácaros preferiram se alimentar em *C. papaya* em todos os períodos; 15 (5,4 e 4,6) ($\chi^2 = 20,15$; $P < 0,05$) e 30 minutos (5,5 e 4,5) ($\chi^2 = 21,21$; $P < 0,05$), 1h (5,5 e 4,5) ($\chi^2 = 21,21$; $P < 0,05$), 2h (5,6 e 4,4) ($\chi^2 = 22,89$; $P < 0,05$), 4h (5,6 e 4,4) ($\chi^2 = 22,89$; $P < 0,05$), 8h (5,6 e 4,4) ($\chi^2 = 22,89$; $P < 0,05$), 12h (5,7 e 4,3) ($\chi^2 = 23,70$; $P < 0,05$), 24h (5,7 e 4,3) ($\chi^2 = 23,70$; $P < 0,05$), 48h (5,7 e 4,3) ($\chi^2 = 23,70$; $P < 0,05$) e 72h (6,3 e 3,7) ($\chi^2 = 11,20$; $P < 0,05$), (Figura 7). Um maior número de ovos de *T. bastosi* também foi observado em *C. papaya* a 24h (41,1 e 21,3) ($\chi^2 = 185,2$; $P < 0,05$), 48h (40,1 e 20,3) ($\chi^2 = 146,5$; $P < 0,05$) e 72h (30,9 e 16,4) ($\chi^2 = 106,5$; $P < 0,05$), (Figura 8).

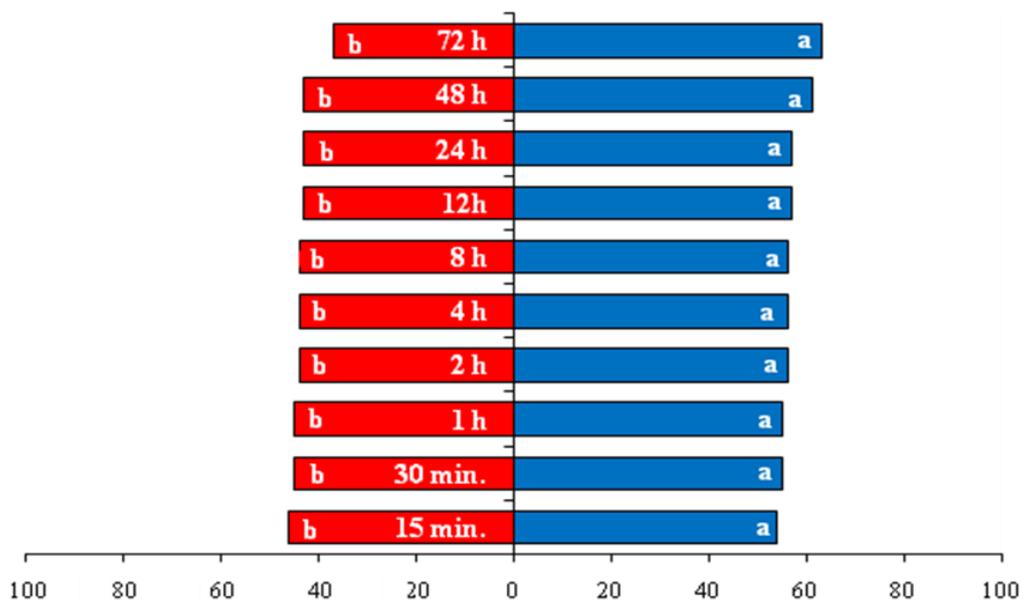


Figura 7. Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *Carica papaya* e liberadas em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *C. papaya* mamão (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.

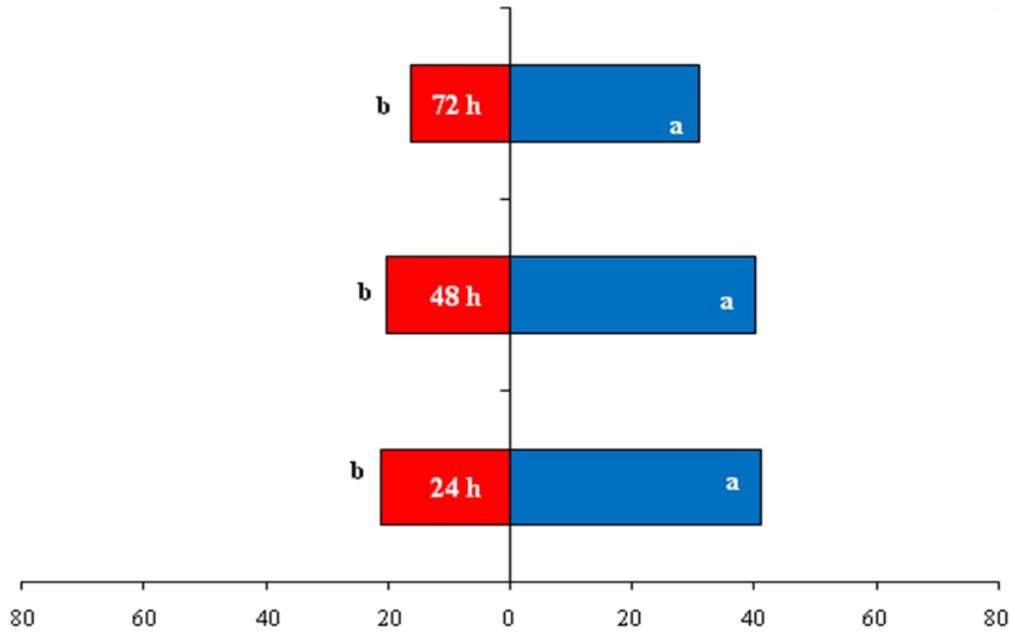


Figura 8. Porcentagem de ovos de *T. bastosi* criados em *Carica papaya* e liberados em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *C. papaya* mamão (coluna azul) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

Quando *T. bastosi* foi criado em *M. esculenta* e liberado na área neutra entre discos de *M. esculenta* e *P. vulgaris* não houve diferença estatística quanto a preferência pelas duas espécies vegetais a 15 (5,1 e 4,9) ($\chi^2 = 12,36$; $P < 0,05$) e 30 minutos (5,1 e 4,9) ($\chi^2 = 12,36$; $P < 0,05$), 1h (5,1 e 4,9) ($\chi^2 = 12,36$; $P < 0,05$), 2h (4,9 e 5,1) ($\chi^2 = 13,97$; $P < 0,05$), 4h (5,0 e 5,0) ($\chi^2 = 18,40$; $P < 0,05$), 8h (5,0 e 5,0) ($\chi^2 = 18,40$; $P < 0,05$) e 12h (5,0 e 5,0) ($\chi^2 = 18,40$; $P < 0,05$), *T. bastosi* optou por *M. esculenta* apenas nas avaliações de 24h (5,2 e 4,8) ($\chi^2 = 17,47$; $P < 0,05$), 48h (5,8 e 4,2) ($\chi^2 = 20,36$; $P < 0,05$) e 72h (5,2 e 4,8) ($\chi^2 = 13,46$; $P < 0,05$), (Figura 9). *T. bastosi* preferiu ovipositar em *M. esculenta* nos intervalos de 24h (20,4 e 13,9) ($\chi^2 = 136,9$; $P < 0,05$) e 48h (20,6 e 15,1) ($\chi^2 = 118,2$; $P < 0,05$), exceto para 72h (14,1 e 15,3) ($\chi^2 = 12,2$; $P < 0,05$), (Figura 10).

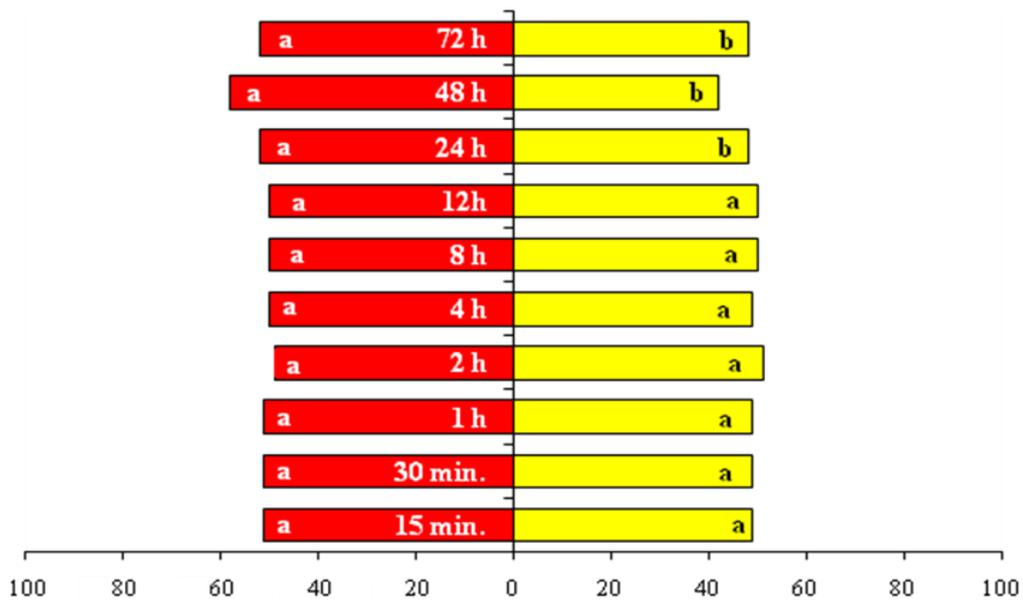


Figura 9. Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *M. esculenta* e liberadas em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.

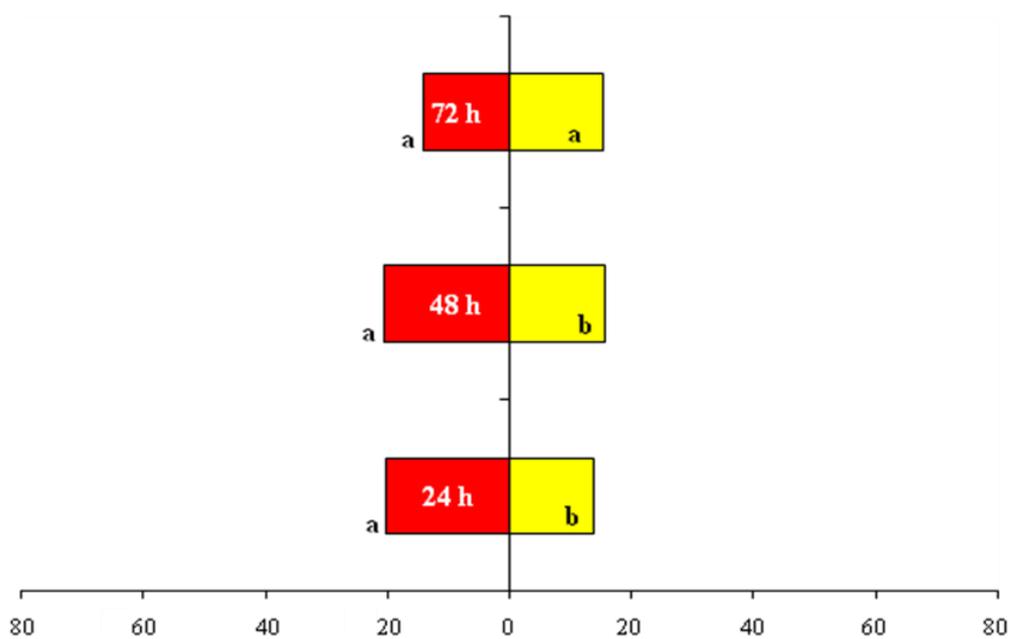


Figura 10. Porcentagem de ovos de *T. bastosi* criados em *M. esculenta* e liberados em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

No entanto, quando criado em *P. vulgaris* e liberados em arenas com discos de *P. vulgaris* e *M. esculenta*, os espécimes se dirigiram e permaneceram em *M. esculenta* em todos os períodos; 15 (3,8 e 6,2) ($\chi^2 = 28,69$; $P < 0,05$) e 30 minutos (3,8 e 6,2) ($\chi^2 = 28,69$; $P < 0,05$), 1h (3,7 e 6,3) ($\chi^2 = 27,50$; $P < 0,05$), 2h (3,7 e 6,3) ($\chi^2 = 27,50$; $P < 0,05$), 4h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 21,57$; $P < 0,05$), 8h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 21,57$; $P < 0,05$), 12h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 21,57$; $P < 0,05$), 24h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 21,57$; $P < 0,05$), 48h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 21,57$; $P < 0,05$) e 72h (4,6 e 5,4) ($\chi^2 = 17,87$; $P < 0,05$), (Figura 11), e uma maior quantidade de ovos também foi observada em *M. esculenta* nos intervalos de 24h (7,4 e 21,1) ($\chi^2 = 78,17$; $P < 0,05$), 48h (12,4 e 25,3) ($\chi^2 = 103,6$; $P < 0,05$) e 72h (7,8 e 20,9) ($\chi^2 = 87,36$; $P < 0,05$), (Figura 12).

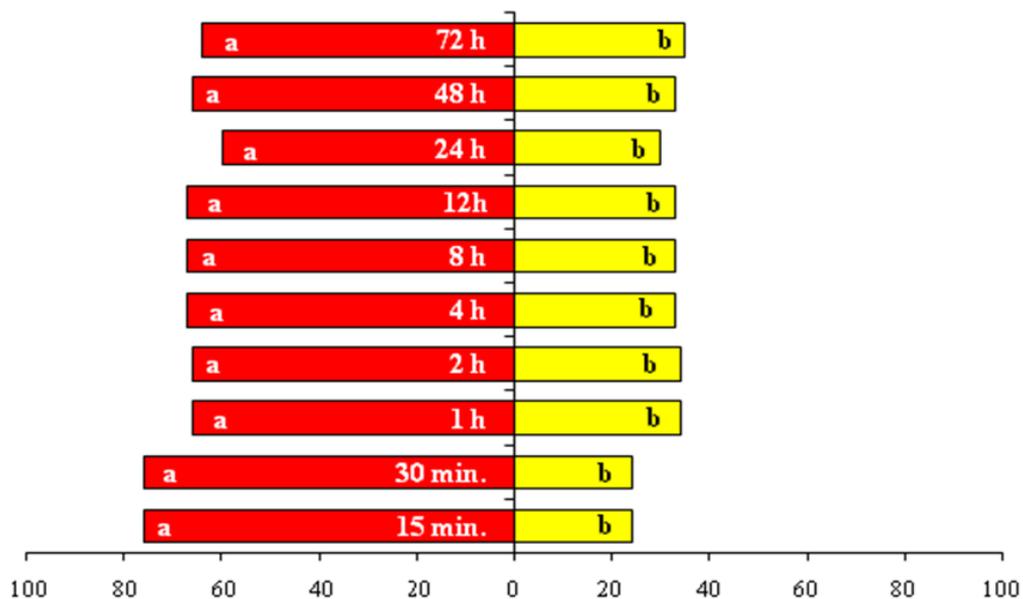


Figura 11. Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *P. vulgaris* e liberadas em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.

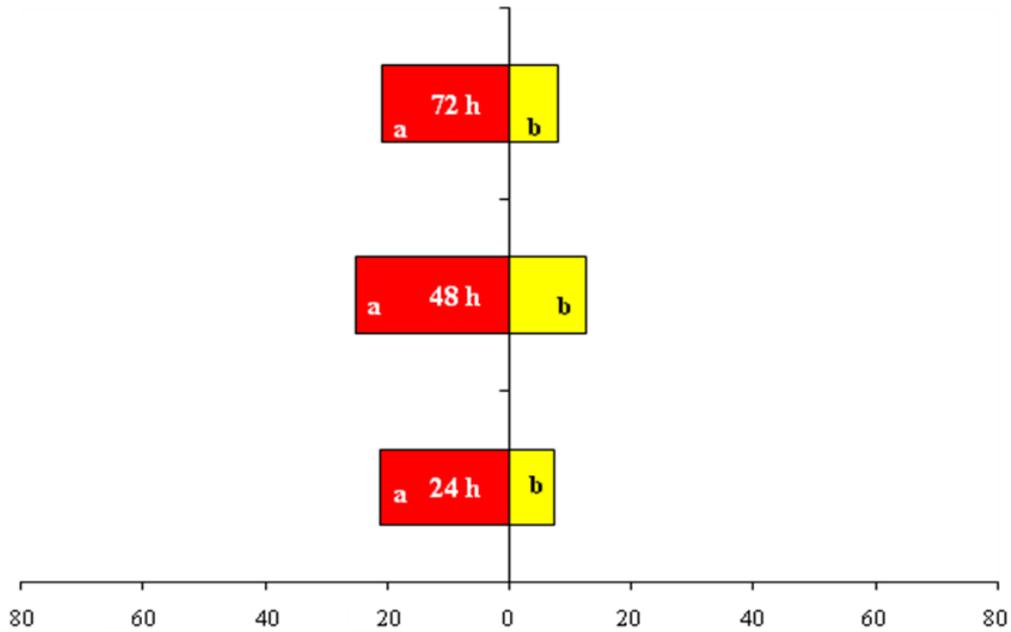


Figura 12. Porcentagem de ovos de *T. bastosi* criados em *P. vulgaris* e liberados em arenas com discos de folhas de *M. esculenta* mandioca (coluna vermelha) e *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

Quando *T. bastosi* foi criado em *P. vulgaris* e liberado em arena com discos de *P. vulgaris* e *C. papaya*, em todos os períodos de avaliação optou por *P. vulgaris*; 15 (2,4 e 7,6) ($\chi^2 = 21,05$; $P < 0,05$) e 30 minutos (2,4 e 7,6) ($\chi^2 = 21,05$; $P < 0,05$), 1h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 22,46$; $P < 0,05$), 2h (3,4 e 6,6) ($\chi^2 = 22,46$; $P < 0,05$), 4h (3,3 e 6,7) ($\chi^2 = 21,75$; $P < 0,05$), 8h (3,3 e 6,7) ($\chi^2 = 21,75$; $P < 0,05$), 12h (3,3 e 6,7) ($\chi^2 = 21,75$; $P < 0,05$), 24h (3,0 e 6,0) ($\chi^2 = 25,35$; $P < 0,05$), 48h (3,3 e 6,6) ($\chi^2 = 30,35$; $P < 0,05$) e 72h (3,5 e 6,4) ($\chi^2 = 25,25$; $P < 0,05$), (Figura 13), no entanto preferiu ovipositar em *C. papaya* nos intervalos de 24h (15,7 e 35,5) ($\chi^2 = 150,6$; $P < 0,05$), 48h (15,5 e 35,4) ($\chi^2 = 198,2$; $P < 0,05$) e 72h (12 e 48,4) ($\chi^2 = 149,7$; $P < 0,05$), (Figura 14).

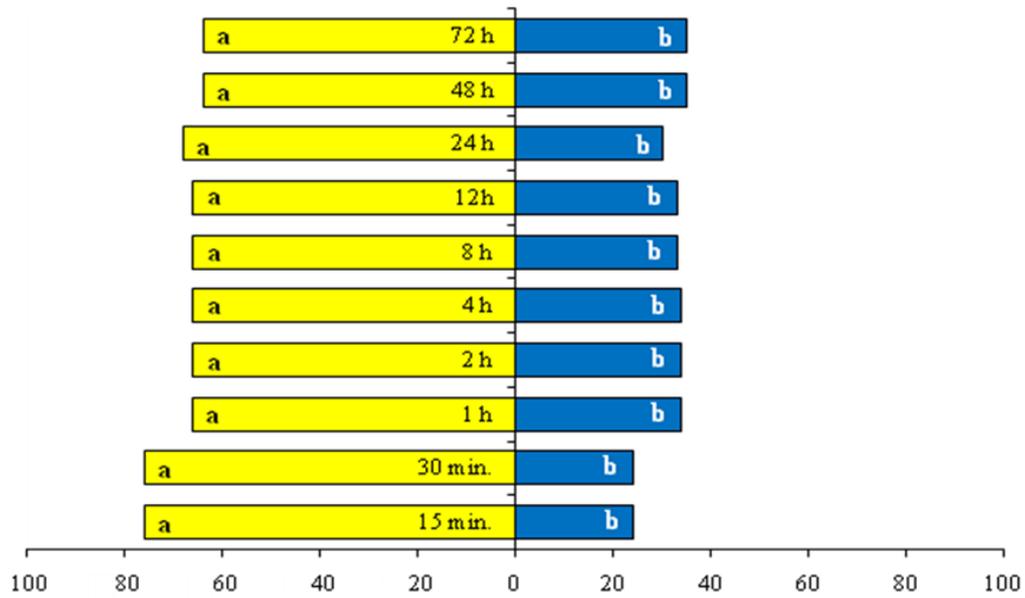


Figura 13. Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *P. vulgaris* e liberadas em arenas com discos de folhas de *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) e *C. papaya* (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.

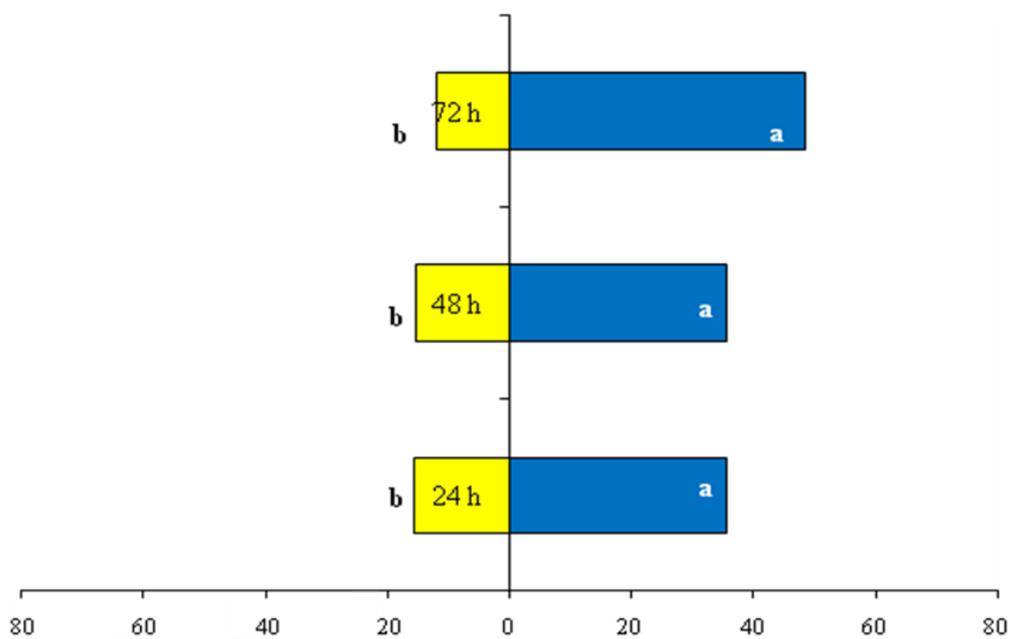


Figura 14. Porcentagem de ovos de *T. bastosi* criados em *P. vulgaris* e liberados em arenas com discos de folhas de *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) e *C. papaya* mamão (coluna azul) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

Quando *T. bastosi* foi criada em *C. papaya*, e liberados em arenas com discos de *C. papaya* e *P. vulgaris* os ácaros preferiram se alimentar nos discos de folhas de *C. papaya* em todos intervalos de tempo avaliados; 15 (8,4 e 1,6) ($\chi^2 = 12,20$; $P < 0,05$) e 30 minutos (8,4 e 1,6) ($\chi^2 = 12,20$; $P < 0,05$), 1h (8,1 e 1,9) ($\chi^2 = 16,18$; $P < 0,05$), 2h (8,2 e 1,8) ($\chi^2 = 11,92$; $P < 0,05$), 4h (8,3 e 1,7) ($\chi^2 = 14,25$; $P < 0,05$), 8h (8,3 e 1,7) ($\chi^2 = 14,25$; $P < 0,05$), 12h (8,1 e 1,9) ($\chi^2 = 10,98$; $P < 0,05$), 24h (8 e 2) ($\chi^2 = 16,25$; $P < 0,05$), 48h (8,2 e 1,8) ($\chi^2 = 14,63$; $P < 0,05$) e 72h (8,3 e 1,7) ($\chi^2 = 17,08$; $P < 0,05$), (Figura 15). Também preferiram ovipositar em *C. papaya* nos períodos de 24h (28,1 e 5,5) ($\chi^2 = 82,01$; $P < 0,05$), 48h (45,4 e 5,6) ($\chi^2 = 89,47$; $P < 0,05$) e 72h (35,1 e 5,6) ($\chi^2 = 103,0$; $P < 0,05$), (Figura 16).

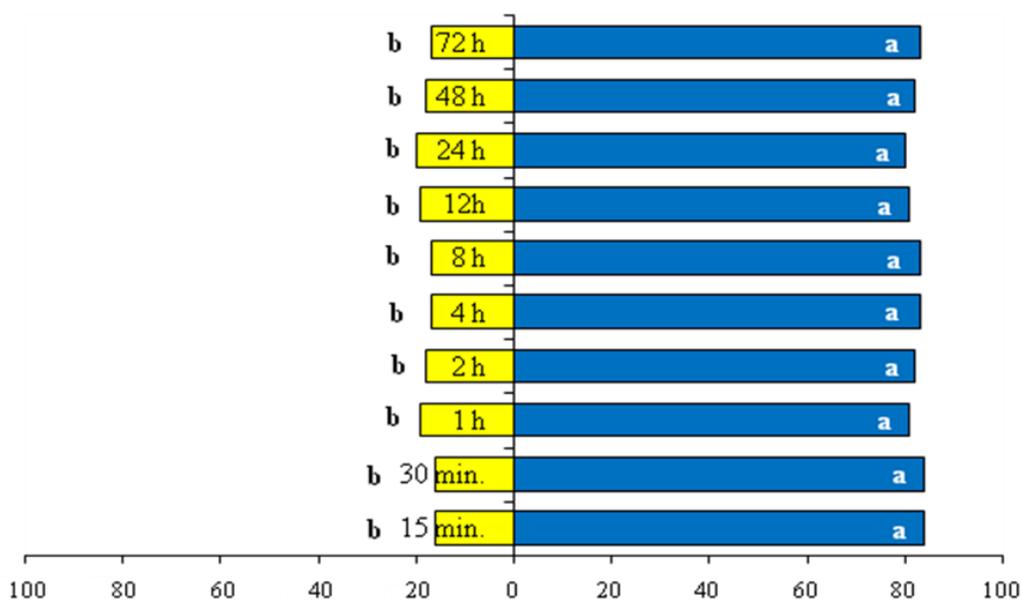


Figura 15. Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *C. papaya* e liberadas em arenas com discos de folhas de *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) e *C. papaya* (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.

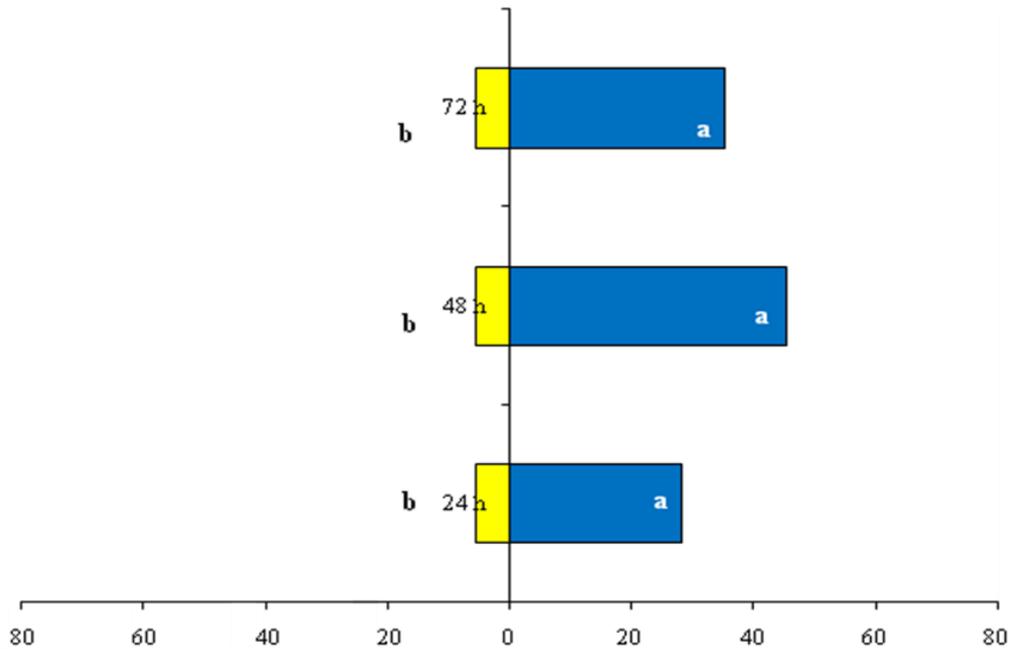


Figura 16. Porcentagem de ovos de *T. bastosi* criados em *C. papaya* e liberados em arenas com discos de folhas de *P. vulgaris* feijão (coluna amarela) e *C. papaya* mamão (coluna azul) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

Os resultados aqui obtidos indicam que houve uma tendência de *T. bastosi* a optar pela espécie vegetal à qual foi anteriormente criado. No entanto, quanto a preferência por oviposição, quando a espécie vegetal foi *P. vulgaris*, mesmo tendo optado por se alimentar nesta espécie vegetal, a opção por ovipositar foi sempre a outra planta. *Tetranychus mexicanus* (McGregor) quando alimentado com três espécies de Annonaceae também optou por se alimentar e ovipositar na espécie na qual havia sido criado (SOUZA et al., 2010). Provavelmente, o fato de *T. bastosi* ter optado por ovipositar sempre em outra planta quando *P. vulgaris* foi oferecido pode estar relacionado a presença dos tricomas, pois Elden (1997) afirmou que o desenvolvimento de *T. urticae* foi menor quando o ácaro foi criado em *Glycine Max* Merrill (soja) com genótipos de folhas glabras do que quando criado em genótipos de folhas normais e de densa pilosidade.

4 CONCLUSÕES

1. *Carica papaya* e *P. vulgaris* foram os melhores hospedeiros para *T. bastosi* durante o período de incubação.
2. Foi nas espécies vegetais *C. papaya* e *P. vulgaris* que *T. bastosi* se desenvolveu melhor durante as fases de larva, protoninfa e deutoninfa.
3. *Carica papaya* e *P. vulgaris* proporcionaram a *T. bastosi* maior viabilidade durante os períodos imaturo e adulto.
4. Foi em *C. papaya* que *T. bastosi* obteve maior taxa líquida de reprodução.
5. *Tetranychus bastosi* quando alimentado com *C. papaya* apresentou maiores capacidade inata e razão finita de aumento populacional e menor duração média de uma geração.
6. *Tetranychus bastosi* preferiu se alimentar e ovipositar na espécie vegetal na qual estava sendo criado, exceto para os tratamentos com folhas de *P. vulgaris* onde *T. bastosi* preferiu ovipositar na outra planta.
7. *Carica papaya* e *P. vulgaris* foram os melhores hospedeiros para *T. bastosi* e essas características devem ser consideradas tendo em vista que o ácaro ocorre sobre essas espécies vegetais em alguns estados do Nordeste.

LITERATURA CITADA

- AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: AgraFNP, p. 325 – 332, 2011.
- BASTOS, J. M.; FLECHTMANN, C. H. W.; FIGUEREDO, R. W. Subsídios para o conhecimento das pragas da maniçoba. Fitossanidade, v.3, n. 1, p. 45-46, 1979.
- BIRCH, L. C. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, v. 17, p. 15-26, 1948.
- BOLLAND, H. R.; GUTERREZ, J.; FLECHTMANN, C. H. W. World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae) Brill. Leiden. Boston. Koln, p. 392, 1998.
- BOUNFOUR, M.; TANIGOSHI, L. K. Effect of Temperature on Development and Demographic Parameters of *Tetranychus urticae* and *Eotetranychus carpini borealis* (Acari: Tetranychidae). Entomological Society of America, v. 94, n. 3, p. 400-404, 2001.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2010/2011: décimo segundo levantamento: setembro/2011. Brasília, D F, 2011. Disponível em Web: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_19_09_49_47_boletim_setembro-2011.pdf>. Acesso em: 23/ 01/ 2013.
- COSTA, M. R.; CARDOSO, E. R.; OHAZE, M. M. M. Similaridade genética de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*), por meio de marcadores RAPD. Ciência Agrotecnica, v 27, p. 158- 164, 2003.
- CROOKER, A.; Embryonic and Juvenile Developmente. In: HELLES, W.; SABELIS, M. W. Spider mites: their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier Science Publisher, v. 1A, p. 149-163, 1985.
- CRUZ, W. P.; SARMENTO, R. A.; TEODORO, A. V.; ERASMO, E. A. L; MARÇAL NETO P.; IGNACIO, M.; FONTENELE JUNIOR, D. F. Acarofauna em cultivo de pinhão-manso e plantas espontâneas associadas. Pesquisa agropecuária brasileiro, v.47. n. 3, 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.
- ELDEN, T. C. Influence of soybean lines isogenic for pubescence type on twospotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) developmente and feeding damage. Journal of Entomological Science, v. 32, p. 296-302, 1997.
- EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL. A cultura da mandioca. 2010. Disponível na Web: < <http://www.cnpmf.embrapa.br/mandioca.htm>>. Acesso em 18 de setembro de 2012.
- FOOD AND AGRICULTURE (FAO): Organization of the United Nations 2010 Disponível na Web:<<HTTP://WWW.ibraf.org.br>>.Acesso em 27/08/2012.

FUSTAINO, M. de L. S. Determinação do nível de dano econômico do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acarina, *Tetranychus*) em cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Carioca. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 88, 1987.

GALLO, D.; OCTAVIO, N.; SILVEIRA, S. N.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI, E. F. Entomologia Agrícola. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. FEALQ, v. 10, p. 246- 249, 388-391, 2002.

GUNN, C. R. Fruits and seeds of genera in the subfamily Mimosoideae (Fabaceae). Technical Bulletin, v. 1681, p. 1-194, 1984.

MACIC, D. Sublethal effects of spiroadiclofen on life history and life-table parameters of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). Experimental and Applied Acarology, v. 42, p. 121-129, 2007.

MCMURTRY, J. A.; SCRIVEN, G. T. Insectary production of Phytoseidae mite. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 58, n. 2, p. 282-284, 1965.

MAIA, A. H. N.; LUIZ, A. J. B.; CAMPANHOLA, C. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: computational aspects. Journal of Economic Entomology, v. 93, p. 511-518, 2000.

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.

MEYER, J. S.; IGERSELL, C. G.; MACDONALD, L. L.; BOYCE, M. S. Uncertainty in population growth rates: jackknife vs. bootstrap techniques. Ecology, n.67, p.1156-1166, 1986.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. Paralelo entre dois complexos Euphorbiaceae-Tetranychidae (Acarina) no Nordeste do Brasil. Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, v. 37, 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.

MORO, L. B.; POLANCZYK, A. R.; CARVALHO, J. R.; PRATISSOLI, D.; FRANCO, C. R. Parâmetros biológicos e tabela de vida de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) em cultivares de mamão. Ciencia Rural, Santa Maria, v. 42, n. 3, p. 487-493, 2012.

MORROS, M.; O. APONTE. Efecto de dos niveles de infestación de *Tetranychus ludeni* Zacher sobre las fases de desarrollo de la caraota. I. Nivel de campo. Agronomía

Tropical v. 54, p. 189-194, 1995.

OMOTO, C.; ALVES, E. B.; RIBEIRO, P. C. Avaliação de danos e controle do ácaro *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae) na cultura do feijão *Phaseolus vulgaris* L. cv Carioca 80. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 117, 1987.

PIETRORIUK, A.; FURMANOWA, M.; KROPCYNSKA, D.; KAWKA, B.; WIEDENFELD, H. Life history parameters of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) feeding on bean leaves treated with pyrrolizidine alkaloids. Journal of Applied Toxicology, v. 23, p. 187-190, 2003.

PRASLICKA, J. & J. HUSZÁR. INFLUENCE OF temperature and host plants on the development and fecundity of the spider mite *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). Plant Protection Science, v. 40, p. 141-144, 2004.

RAZMJOU, J.; TAVAKKOLI, H.; NEMATI, M. Life history traits of *Tetranychus urticae* Koch on three legumes (Acarina: Tetranychidae). Munis Entomology & Zoology, v. 4, n.1, p. 204-211, 2009.

RIVERO, E.; VÁSQUEZ, C. Biología e tabela de vida de *Tetranychus desertorum* (Acari: Tetranychidae) sobre folhas de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Zoologia, v. 26, n. 1, p. 38-42, 2009.

RODRIGUES, D. M. Acarofauna e Potencial de Ácaros Predadores no Controle de ácaros-praga em pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no Estado do Tocantins. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins. Campus Universitário de Gurupi, 2010.

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, Sergipe. 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. Comunicata Scientiae, v. 1, n. 2, p. 153-155, 2010.

SAS Institute. SAS/STAT User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1999-2001.

SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 3, 2010.

SOUSA, J. M.; GONDIM JR, M. G. C.; LOFEGO, A. C. Biología de *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em três espécies de Annonaceae. Neotropical Entomology, v. 39, n. 3, p. 319-323, 2010.

SOUZA V. C.; LORENZI H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG/II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.

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

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. Piracicaba. 137p. Tese (Doutorado)- escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1985.

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.

WRENSCH, D. L. Reproductive Parameters. In: HELLES, W.; SABELIS, M. W. Spider mites: their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier Science Publisher, v. 1A, p. 165- 170, 1985.

YANINEK, J. S.; MORAES, G. J.; MARKHAM, R. H. Handbook on the cassava green mite (*Mononychellus tanajoa*) in Africa. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria, p. 23-26, 1989.

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.

ANEXOS

ANEXO 1. Tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* alimentado com *Phaseolus vulgaris*. Temperatura 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

x (dias)	lx	mx	mx.lx	mx.lx.x
0,5				
1,5				
2,5				
3,5				
4,5				
5,5	0,79	Ovo, larva, protoninfa e deutoninfa		
6,5				
7,5				
8,5				
9,5				
10,5				
11,5				
12,5	0,79000	0,04341	0,03430	0,4287
13,5	0,79000	1,78000	1,40620	18,9837
14,5	0,79000	3,40805	2,69236	39,0392
15,5	0,80927	3,24214	2,62376	40,6683
16,5	0,79000	3,47317	2,74380	45,2728
17,5	0,79000	3,71575	2,86385	50,1173
18,5	0,75146	3,21769	2,41798	44,7326
19,5	0,69366	3,11500	2,16075	42,1346
20,5	0,55878	2,79276	1,56054	31,9911
21,5	0,48117	3,59560	1,73203	37,2386
22,5	0,44317	3,59870	1,59484	35,8838
23,5	0,32756	4,18824	1,37190	32,2397
24,5	0,21195	4,4500	0,94318	23,1080
25,5	0,11561	3,70833	0,42872	10,9323
26,5	0,09634	2,67000	0,25723	6,8166
27,5	0,05780	3,56000	0,20579	5,6591
28,5	0,05781	2,22500	0,08574	2,4437
29,5	0,01927	0,0000	0,0000	0,0000
30,5	0,01927	4,45000	0,08574	2,6152

ANEXO 2. Tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* alimentado com *Carica papaya*. Temperatura 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

x (dias)	lx	mx	mx,lx	mx,lx,x
0,5				
1,5				
2,5				
3,5				
4,5				
5,5	0,79			Ovo, larva, protonifa e deutonifa
6,5				
7,5				
8,5				
9,5				
10,5				
11,5				
12,5				
13,5	0,79000	0,10000	0,0790	1,0665
14,5	0,79000	2,52000	1,9908	28,8666
15,5	0,79000	3,70000	2,9230	45,3065
16,5	0,79000	3,82000	3,0178	49,7937
17,5	0,79000	4,30000	3,3970	59,4475
18,5	0,79000	4,04103	3,1126	57,5831
19,5	0,79000	3,92000	3,0968	60,3876
20,5	0,73075	3,45946	2,5280	51,8240
21,5	0,57275	3,91724	2,2436	48,2374
22,5	0,49375	4,80000	2,3700	53,3250
23,5	0,43450	4,14545	1,8012	42,3282
24,5	0,37525	5,09474	1,9118	46,8391
25,5	0,29625	1,70667	0,5056	12,8928
26,5	0,23700	4,80000	1,1376	30,1464
27,5	0,19750	3,44000	0,6794	18,6835
28,5	0,11850	2,53333	0,3002	8,5557
29,5	0,09875	3,04000	0,3002	8,8559
30,5	0,05925	2,66667	0,1580	4,8190
31,5	0,01975	4,80000	0,0948	2,9862

...continua

...continuação

ANEXO 2. Tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* alimentado com *Carica papaya*. Temperatura 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

x (dias)	lx	mx	mx,lx	mx,lx,x
32,5	0,01975	5,60000	0,1106	3,5945
33,5	0,01975	4,00000	0,0790	2,6465
34,5	0,01975	0,8	0,0158	0,5451
35,5	0,01975	0,8	0,0158	0,5609
36,5	0,01975	5,6	0,1106	4,0369

x - Intervalo de idade (estágio etário) no qual foi tomada a amostra

mx - Fertilidade específica

lx - Taxa de sobrevivência durante o estágio "x"

ANEXO 3. Tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* alimentado com *Manihot esculenta*. Temperatura 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

x (dias)	lx	mx	mx,lx	mx,lx,x
0,5				
1,5				
2,5				
3,5				
4,5				
5,5	0,79	Ovo, larva, protoninfa e deutoninfa		
6,5				
7,5				
8,5				
9,5				
10,5				
11,5				
12,5	0,79000	0,04050	0,03200	0,3999
13,5	0,79000	0,12150	0,09599	1,2958
14,5	0,79000	0,24300	0,19197	2,7836
15,5	0,80927	0,52650	0,41594	6,4470
16,5	0,79000	0,24300	0,19197	3,1675
17,5	0,79000	0,36450	0,28796	5,0392

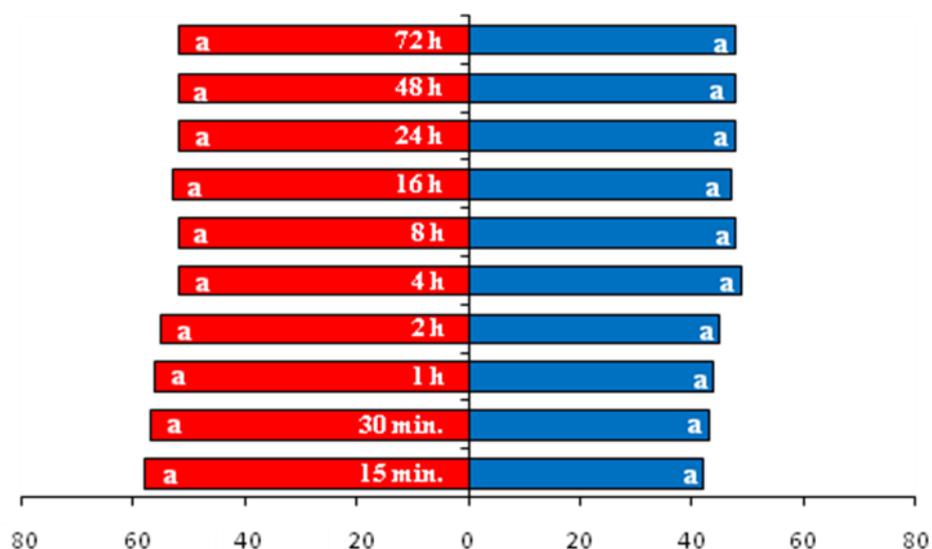
...continua

...continuação

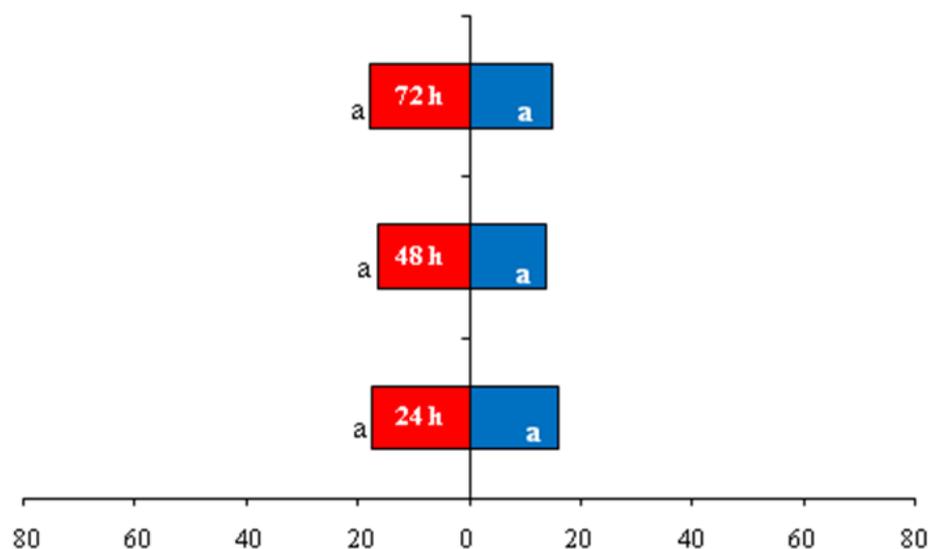
ANEXO 3. Tabela de vida de fertilidade de *Tetranychus bastosi* alimentado com *Manihot* esculenta. Temperatura 25 ± 2 °C, 70 ± 6 % de umidade relativa e 12/12 h de fotofase.

x (dias)	lx	mx	mx,lx	mx,lx,x
18,5	0,77025	0,87231	0,67190	12,4301
19,5	0,77025	2,09769	1,61575	31,5071
20,5	0,77025	1,89000	1,45577	29,8433
21,5	0,73075	2,64892	1,93570	41,6175
22,5	0,71100	3,60000	2,55960	57,5910
23,5	0,65175	2,33182	1,51976	35,7144
24,5	0,55300	1,47536	0,81587	19,9889
25,5	0,49375	3,75840	1,85571	47,3206
26,5	0,41475	1,15714	0,47993	12,7180
27,5	0,39500	2,59200	1,02384	28,1556
28,5	0,31600	1,56938	0,49592	14,1338
29,5	0,25675	1,30846	0,33595	9,9105
30,5	0,07900	1,62000	0,12798	3,9034
31,5	0,05925	0,54000	0,03200	1,0078
32,5	0,05925	1,35000	0,07999	2,5996
33,5	0,05925	3,78000	0,22397	7,5028
34,5	0,03950	5,67000	0,22397	7,7268
35,5	0,01975	2,43000	0,04799	1,7037
36,5	0,01975	0,00000	0,00000	0,0000
37,5	0,01975	0,00000	0,00000	0,0000
38,5	0,01975	5,67000	0,11198	4,3113

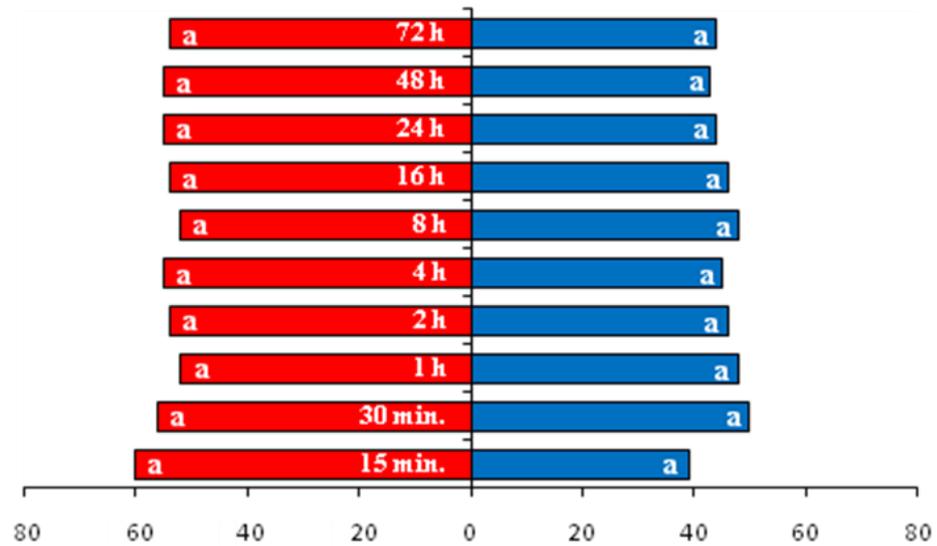
ANEXO 4. Preferência alimentar – Teste branco - Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *Carica papaya* e liberadas em arenas com dois discos de folhas de *C. papaya* lados: esquerdo (coluna vermelha) e direito (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.



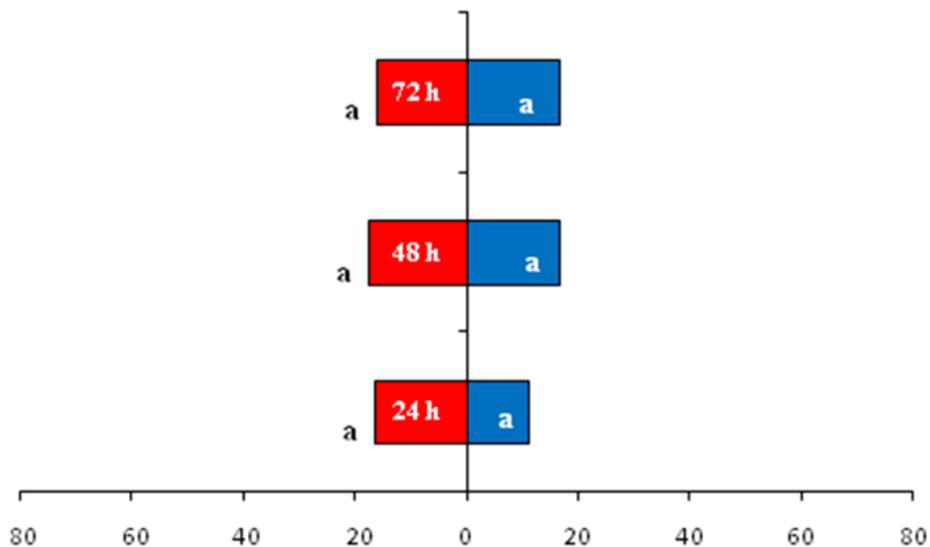
ANEXO 5. Preferência alimentar – Teste branco - Porcentagem de ovos de *Tetranychus bastosi* criados em *Carica papaya* e liberados em arenas com dois discos de folhas de *C. papaya* lados: esquerdo (coluna vermelha) e direito (coluna azul) avaliados em diferentes períodos após a liberação.



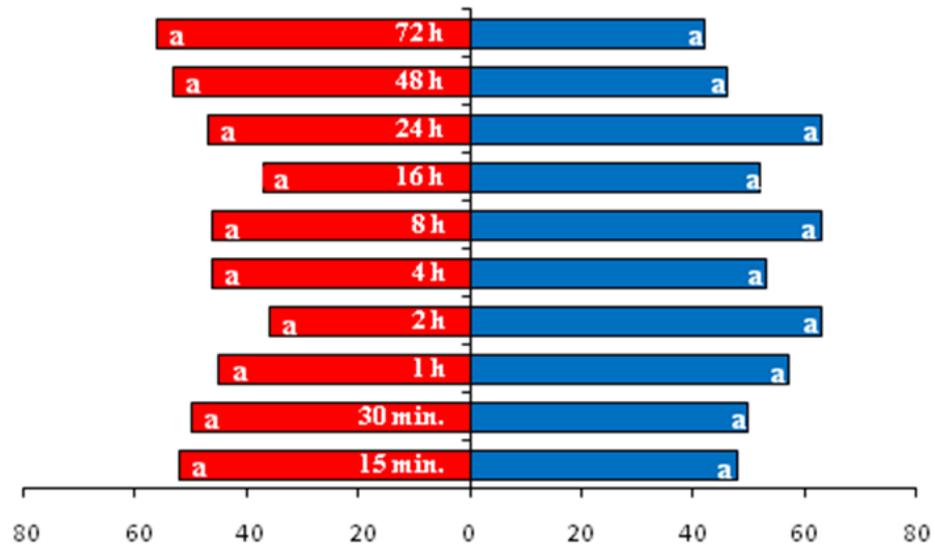
ANEXO 6. Preferência alimentar – Teste branco - Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *P.vulgaris* e liberadas em arenas com dois discos de folhas de *P. vulgaris* lados: esquerdo (coluna vermelha) e direito (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.



ANEXO 7. Preferência alimentar – Teste branco - Porcentagem de ovos de *Tetranychus bastosi* criados em *P. vulgaris* e liberados em arenas com dois discos de folhas de *P. vulgaris* lados: esquerdo (coluna vermelha) e direito (coluna azul) avaliados em diferentes períodos após a liberação.



ANEXO 8. Preferência alimentar – Teste branco - Porcentagem de fêmeas de *Tetranychus bastosi* criadas em *M. esculenta* e liberadas em arenas com dois discos de folhas de *M. esculenta* lados: esquerdo (coluna vermelha) e direito (coluna azul) avaliadas em diferentes períodos após a liberação.



ANEXO 9. Preferência alimentar – Teste branco - Porcentagem de ovos de *Tetranychus bastosi* criados em *M. esculenta* e liberados em arenas com dois discos de folhas de *M. esculenta* lados: esquerdo (coluna vermelha) e direito (coluna azul) avaliados em diferentes períodos após a liberação.

