

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

LARISSA BERNARDINO MORO

**CONTROLE MICROBIANO E ACEITAÇÃO DE *Tetranychus urticae*
Koch (ACARI: TETRANYCHIDAE) A CULTIVARES DE MAMÃO**

ALEGRE
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LARISSA BERNARDINO MORO

**CONTROLE MICROBIANO E ACEITAÇÃO DE *Tetranychus urticae*
Koch (ACARI: TETRANYCHIDAE) A CULTIVARES DE MAMÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antônio Polanczyk
Co-orientador: Prof. Dr. Dirceu Pratissoli
Co-orientador: Prof. Dr. Cláudio Roberto Franco

ALEGRE
2009

LARISSA BERNARDINO MORO

**CONTROLE MICROBIANO E ACEITAÇÃO DE *Tetranychus urticae*
Koch (ACARI: TETRANYCHIDAE) A CULTIVARES DE MAMÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovada em

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Antônio Polanczyk
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Dirceu Pratissoli
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Ulysses Vianna Rodrigues
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Dori Edson Nava
Embrapa

DEDICO

Aos meus pais **ZENAIDE** e **HERMES**
e ao meu namorado **JOÃO**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ajudar a superar as dificuldades e a minha família pelo imenso apoio.

Ao Prof. Ricardo Antônio Polanczyk pela orientação e oportunidade de cursar o mestrado em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo no Centro de Ciências Agrárias (CCA), Alegre, ES.

Ao Prof. Cláudio Roberto Franco pelas informações, amizade e confiança no meu trabalho.

Ao Prof. Dirceu Pratisoli pela co-orientação e confiança no meu trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do CCA/UFES, pelos ensinamentos.

Aos colegas de Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI) Kharen, Samara, Lívia, Suelen, Marina, João Rafael, João Paulo, Fernando que me auxiliaram na condução dos experimentos em laboratório e campo.

Aos amigos do curso de mestrado Lígia, Carolina, Ester, Janaína, Débora, José Romário, Raul e Vando por terem me ajudado, tanto na rotina do laboratório quanto fora dele.

Aos funcionários do NUDEMAFI, D. Maria Carlota, Carlos Magno e Leonardo Mardgan.

RESUMO

MORO, Larissa Bernardino, M.Sc., Universidade Federal do Espírito Santo, Dezembro de 2009. **Controle microbiano e aceitação de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) a cultivares de mamão.** Orientador: Dr. Ricardo Antônio Polanczyk. Coorientadores: Dr. Dirceu Pratissoli; Dr. Cláudio Roberto Franco.

O Brasil é o primeiro produtor mundial e terceiro exportador de mamão *Carica papaya* L., com destaque para o Estado do Espírito Santo que responde por cerca de 70% da exportação. As condições climáticas necessárias ao desenvolvimento do mamoeiro são também altamente favoráveis para a ocorrência de problemas fitossanitários, sendo a espécie *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) uma das pragas-chave, infestando o mamoeiro durante todo o ano. Este ácaro tem sido controlado por agrotóxicos, mas o uso em larga escala destes produtos pode levar ao rápido desenvolvimento de resistência, além de serem danosos ao ambiente. A utilização de cultivares resistentes e de fungos entomopatogênicos são alternativas de controle para esta praga, reduzindo os riscos de resistência do ácaro a acaricidas e também a toxicidade ao ambiente. Este trabalho foi realizado para avaliar o desenvolvimento e reprodução de *T. urticae* em cultivares de mamão e verificar se essas cultivares interferem na patogenicidade de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Lecanicillium longisporum*. Foram utilizados quatro cultivares de mamão, dois do grupo “Formosa” (Tainung 01 e Calimosa) e dois do grupo “Solo” (Golden e Sunrise). Para iniciar o bioensaio foi transferida uma fêmea fertilizada de *T. urticae* ao disco de folhas e a fêmea foi retirado após um período de 12 horas, deixando um ovo por disco, que foi avaliado a cada 12h registrando-se o período de incubação, duração do estágio de imaturo, longevidade e fecundidade dos adultos e viabilidade desses estágios. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o bioensaio com fungos entomopatogênicos foram utilizadas fêmeas adultas de *T. urticae* provenientes da criação sobre feijão-de-porco *Canavalia ensiformis* (L.) e ácaros que permaneceram sobre folhas das cultivares de mamão por pelo menos uma geração. Foram transferidas dez fêmeas para as placas de Petri com disco de folha de *C.*

ensiformis ou de *C. papaya* com a face abaxial voltada para cima sobre uma camada de algodão hidrófilo umedecida. Em seguida, os ácaros foram pulverizados com suspensões de conídios em Torre de Potter, utilizando-se volume de 5 mL de suspensão 5×10^7 conídios.mL⁻¹. As suspensões de conídios foram preparadas a partir das formulações comerciais (Boveril® *B. bassiana*; Metarril® *M. anisopliae*; Vertirril® *L. longisporum*). Foi avaliada a mortalidade corrigida e confirmada. A duração do período de ovo na variedade Tainung 01 foi menor (4,0 dias) em relação as outras variedades. O mesmo ocorreu para a duração dos estágios de larva, protoninfa e período ovo-adulto entre as variedades analisadas, sendo maior para as variedades Calimosa, Sunrise e Golden. Esses resultados indicam que as variedades de mamão, Tainung 01, Calimosa, Sunrise e Golden são bons hospedeiros para *T. urticae* com destaque para Tainung 01, pois esta apresentou menor duração aos estágios de ovo, larva, protoninfa e período ovo-adulto. Os resultados também indicaram que os fungos entomopatogênicos comerciais são promissores para o controle de *T. urticae* em mamão. Testes de estimativa da CL₅₀ e bioensaios em semi-campo e campo são necessários para a adoção desta tática de controle microbiano.

Palavras-chave: Ácaro rajado. Cultivares. *Carica papaya*. *Beauveria bassiana*. *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium longisporum*.

ABSTRACT

MORO, Larissa Bernardino, M.Sc., Universidade Federal do Espírito Santo, Dezembro de 2009. **Microbial control and acceptance of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) the papaya cultivars.** Advisor: Dr. Ricardo Antônio Polanczyk. Co-advisor: Dr. Dirceu Pratissoli; Dr. Cláudio Roberto Franco.

Brazil is the world's largest producer and third exporter of Papaya *Carica papaya* L., especially the state of Espírito Santo, which accounts for about 70% of exports. Climatic conditions necessary to the development of papaya are also highly favorable for the occurrence of phytosanitary problems, and the species *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) one of the key pest, infesting papaya plant throughout the year. This mite has been controlled by pesticides, but the widespread use of these products can lead to rapid development of resistance, besides being harmful to the environment. The use of resistant cultivars and entomopathogenic fungi are alternatives to control this pest, reducing the risk of mite resistance to acaricides and also the toxicity to the environment. The study was conducted to evaluate the development and reproduction of *T. urticae* in papaya cultivars and to verify if these cultivars interfere with the pathogenicity of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Lecanicillium longisporum*. Were assayed four varieties of papaya, two of the group "Formosa" (Tainung 01 and Calimosa) and two from the "Solo" (Golden and Sunrise). To initiate the bioassay, it was transferred a fertilized female *T. urticae* to a leaf dish and the female was removed after a period of 12 hours, leaving one egg per disc, that was evaluated every 12 hours recording the incubation period, length of immature stage, longevity and fecundity of adults and viability of these stages. Data were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% probability. For the bioassay with entomopathogenic fungi were used adult females of *T. urticae* from the rearing of jack bean *Canavalia ensiformis* (L.) and mites that remained on leaves of cultivars of papaya for at least a generation. Ten females were transferred to Petri dishes with leaf disk of *C. ensiformis* or *C. papaya* with the abaxial side up on a layer of cotton wool moistened. After that mites were sprayed with conidial suspension in a Potter Tower, using a volume of 5 mL of inoculum suspension 5×10^7 conidia.mL⁻¹. Conidial suspensions were prepared from the commercial formulations (Boveril ® *B. bassiana*, Metarril ®

M. anisopliae; Vertirril ® *L. longisporum*). We evaluated the mortality corrected and confirmed. The duration of the egg in the variety Tainung 01 was smaller (4.0 days) than to the other varieties. The same occurred for the duration of the larval stages, protonymph and egg-adult period between the varieties analyzed, being higher for varieties Calimosa, Sunrise and Golden. These results indicate that the varieties of papaya, Tainung 01, Calimosa, Sunrise and Golden are good hosts for *T. urticae*, especially Tainung 01, which showed a shorter duration of the egg, larva, protonymph and egg-adult period. The results also indicate that the fungi are promising for commercial control of *T. urticae* in papaya. Tests of estimation of the CL₅₀ bioassays and in semi-field and field are required to use this tactic of microbial control.

Keywords: Two-spotted spider mite. Cultivars. *Carica papaya*. *Beauveria bassiana*. *Metarhizium anisopliae*. *Lecanicillium longisporum*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 <i>CARICA PAPAYA</i> L.	13
2.1.1 CAULES E FOLHAS	13
2.1.2 FLORES	14
2.1.3 FRUTOS	14
2.2 VARIEDADES	15
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DAS VARIEDADES	16
2.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	17
2.4 <i>TETRANYCHUS URTICAE</i> KOCH	17
2.4.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DOS ÁCAROS DA FAMÍLIA TETRANYCHIDAE	18
2.4.2 DANOS CAUSADOS POR <i>TETRANYCHUS URTICAE</i>	18
2.5 METODOS DE CONTROLE	20
2.5.1 FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS	21
2.5.2 VARIEDADES RESISTENTES	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 COLETA E CRIAÇÃO DE <i>TETRANYCHUS URTICAE</i> EM LABORATÓRIO	24
3.2 VARIEDADES DE MAMOEIRO <i>CARICA PAPAYA</i>	24
3.3 BIOLOGIA E TABELA DE VIDA DE <i>TETRANYCHUS URTICAE</i> EM MAMOEIRO	24
3.4 AVALIAÇÃO DA PATOGENICIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE DE <i>TETRANYCHUS URTICAE</i> EM LABORATÓRIO	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 BIOLOGIA	28
4.2 TABELA DE VIDA	34
4.3 AVALIAÇÃO DOS FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS	36
5 CONCLUSÃO	41
6 REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O mamoeiro, *Carica papaya* L. (Caricaceae), é uma frutífera cultivada em quase todo território brasileiro com destaque para os estados da Bahia, Espírito Santo e Ceará, que contribuem com cerca de 91% da produção, situando o Brasil como o primeiro produtor mundial e o terceiro maior exportador dessa fruta (NORONHA et al, 2009). O mamão é a sétima fruta mais exportada pelo Brasil, entretanto essa quantidade é considerada pouco expressiva e representa somente 2% da produção nacional e 4,6% do total de frutos frescos (SILVA; DINIZ; SILVA, 2007).

As variedades de mamoeiro são classificadas em dois grupos, Solo e Formosa. O grupo Solo no qual se encontra a maioria das cultivares de mamoeiro utilizadas no mundo, apresentam frutos com peso médio de 350 a 600 g. O grupo Formosa é composto por mamoeiros híbridos que apresentam frutos com peso médio de 800 a 1100g (EMBRAPA/MF, 2009).

As condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento dessa cultura são locais de grande insolação com temperatura entre 22 °C e 28 °C com grande influência na formação de flores e frutos. Essas condições são também altamente favoráveis para uma série de problemas de ordem fitossanitária para o mamoeiro, tendo entre eles grande número de pragas, com destaque para os ácaros tetraniquídeos, uma família relativamente grande de ácaros fitófagos (BERNARDO, 1996; COUTO et al., 2003a; SANCHES et al., 2000).

Têm sido referidos na literatura nacional como “ácaros-de-teia”, dado o comportamento de muitas das espécies de produzirem quantidade variável, por vezes abundante, de teia (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Dentre esses, *Tetranychus urticae* (KOCH, 1836) (Acari: Tetranychidae) é uma das pragas-chave, infestando o mamoeiro durante todo o ano, com maior severidade, nos períodos de baixa precipitação pluviométrica e temperaturas elevadas (COUTO et al., 2003a). É uma espécie cosmopolita, que ataca uma grande diversidade de plantas, cultivadas ou não. Por essa razão, geralmente é considerada como uma das espécies mais importantes de ácaros-praga em todo o mundo (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Os indivíduos dessa espécie atacam as folhas mais velhas do mamoeiro, localizam-se na face inferior delas, entre as nervuras, próximas ao pecíolo, onde podem ser encontradas as teias que tecem e ovos (COUTO et al., 2003b).

As fêmeas de *T. urticae* apresentam cor geralmente esverdeada, com um par de manchas laterais escuras e chegam a ovipositar, em média, 50 a 60 ovos, num período aproximado de 10 dias (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Os ovos, são esféricos e de tonalidade amarelada, tem período de incubação médio de quatro dias. O ciclo, de ovo a adulto, completa-se em cerca de 13 dias. Machos e fêmeas apresentam acentuado dimorfismo sexual. As fêmeas são de maior tamanho e corpo mais volumoso e os machos medem aproximadamente 0,25 mm de comprimento, tendo a parte posterior do corpo mais afilada (MARTINS, 2003).

Os ácaros ao se alimentarem, causam o rompimento das células, a remoção de sua clorofila e a ação da saliva injetada pelos ácaros leva a disfunções nas folhas atacadas, provocando amarelecimento, necrose e perfurações nas mesmas, e, em estágios mais avançados de infestação, causam a queda das folhas mais velhas da planta, expondo os frutos à ação direta dos raios solares, afetando, assim, a qualidade deles (MORAES; FLECHTMANN, 2008; COUTO et al., 2003b).

O uso de acaricidas tem sido o principal método recomendado para o controle desse ácaro no mamoeiro (MANICA et al., 2006; MARTINS, 2003; GALLO et al., 2002; RITZINGER; SOUZA, 2000). Porém, o uso indiscriminado de agrotóxicos e o reduzido número de ingredientes ativos registrados têm comprometido o controle de pragas no mamão, inclusive do ácaro-rajado, causando, dificuldades para exportação por causa da presença de resíduos acima dos limites permitidos, sensibilidade da planta a ação fitotóxica de produtos incompatíveis, maior exposição do homem a esses compostos, maior contaminação ambiental e a seleção de linhagens resistentes (SATO, 2005; MARTINS, 2003; VIEIRA; RUGGIERO; MARIN, 2003; RITZINGER; SOUZA, 2000; SATO et al., 1994).

Atualmente um dos desafios da fruticultura brasileira é a redução da dependência de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças (BOTEON, 2005; FACHINELLO et al., 2003). Para redução dessa dependência na cultura do mamão já são adotados procedimentos da Produção Integrada (PI), desde 2003, que atendem as normas do

Codex Alimentarius (limites de resíduos de pesticidas) e padrões da *Eurepgap* para exportação de frutas para países europeus; além também de adotar o programa *System Approach* para garantia de áreas livres de pragas quarentenárias, como espécies de moscas-das-frutas, que permite a exportação dos frutos para os EUA, sem o uso de produtos químicos (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2003; MARTINS; MALAVASI, 2003a; FLORES-CANTILLANO; MADAIL; MATTOS, 2001;).

Para contribuir com esse propósito e possibilitar o aperfeiçoamento de ferramentas que possam integrar um pacote de táticas de manejo do ácaro nessa cultura o presente trabalho teve como objetivo avaliar se as variedades cultivadas de mamão apresentam diferenças quanto a suscetibilidade ao *T. urticae* e se inferem na patogenicidade dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (BALS.) Vuill., *Metarhizium anisopliae* (METSCH.) Sorokin e *Lecanicillium longisporum* (PETCH) Zare e W. Gams em *T. urticae*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Carica papaya* L.

O mamoeiro *C. papaya* L., cultivado comercialmente, pertencente à classe Eudicotiledônea, ordem Brassicales, família Caricaceae a qual está difundida em cinco gêneros, com trinta e cinco espécies (SOUZA; LORENZI, 2008; OLIVEIRA et al., 1994; BADILLO, 1993; MARIN; GOMES; SALGADO, 1986).

2.1.1 Caules e folhas

A espécie *C. papaya* é o verdadeiro mamoeiro, com plantas de crescimento rápido chegando de 3 a 8 m de altura. Tronco com até 30 cm de diâmetro, geralmente indiviso, herbáceo-lenhoso, fistuloso, suculento, com látex ralo e leitoso, ereto, marcado por grandes cicatrizes foliares, largas e quase horizontais, e encimado por uma coroa de grandes folhas (MEDINA et al., 1989).

As folhas são alternas, grandes (até 70 cm de diâmetro), longo-pecioladas, as superfícies eretas e expandidas; pecíolos fistulosos (oco), cilíndricos, geralmente de 50-70 cm de comprimento, às vezes até 1m, outras vezes mais curtos, verde-pálidos; lâminas ovais ou orbiculares, 7-13 nervuras, profundamente palmatilobadas, geralmente em 7, 9 ou 11 (às vezes até 13) lobos, inteiros ou sinuado-lobados, verde claro na face superior e verde brancacento pálido na face inferior, coberta com material ceroso (MEDINA et al., 1989).

2.1.2 Flores

Com base em seus tipos florais, podem-se distinguir três tipos de mamoeiros, a saber: feminino, hermafrodita e masculino. Quanto às populações, a espécie pode apresentar três tipos distintos: a) população dióica - somente plantas com flores femininas e plantas com flores masculinas; b) população ginóico-andromonóica - cujas plantas apresentam flores femininas e hermafroditas; e população andromonóica-trióica - nas quais encontramos plantas com flores femininas, plantas com flores hermafroditas e plantas com flores masculinas. No Brasil, como na maioria dos países produtores de mamão, tem sido preferido o plantio de mamoeiros com flores do tipo ginóico-andromonóicas, com eliminação das plantas femininas por ocasião do início do florescimento e o conseqüente aproveitamento das plantas hermafroditas que produzem frutos de forma alongada, piriforme ou oval, preferidos pelos mercados interno e externo (DANTAS; CASTRO NETO, 2000).

2.1.3 Frutos

O fruto é uma baga de forma variável de acordo com o tipo de flor, podendo ser arredondado, oblongo, alongada, cilíndrico e piriforme. A casca é fina e lisa, de coloração amarelo-clara a alaranjada, protegendo uma polpa com 2,5 cm a 5 cm de espessura e de coloração que pode variar de amarela a avermelhada. O fruto pode atingir até 50 cm de comprimento e pesar desde algumas gramas até 10 quilos. As sementes são pequenas, redondas, rugosas e recobertas por uma camada mucilaginosa, apresentando coloração diferente para cada variedade (DANTAS; CASTRO NETO, 2000).

2.2 VARIEDADES

No Brasil, o número de variedades cultivadas nas regiões produtoras é bastante reduzido. Observa-se um domínio quase que absoluto do grupo solo: Sunrise solo e Improved Sunrise solo cv. 72/12. São também bastante difundidos no país, dois híbridos do grupo Formosa; “Tainung 01” e “Tainung 02” (PRODUTOR DE MAMÃO, 2004).

As variedades comerciais são caracterizadas por possuir haste vigorosa com pequena distancia entre nós. A floração ocorre de 3 a 6 meses após semeio, precoce, porte baixo e maturação do fruto em 5-6 meses pós floração, ausência de ramificação lateral (SEAGRI, 1998).

Embora apresentem produtividade diferente, ainda não se têm estudos de adubação específicos para os grupos de mamão (OLIVEIRA et al, 2004). Com o objetivo de determinar as doses de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) para o mamoeiro do grupo Solo, sob irrigação, para as condições edafoclimáticas de Cruz das Almas (BA), Oliveira; Caldas (2004) determinaram que a adubação nitrogenada e potássica proporcionaram aumentos de produtividade. O ponto de máximo para produtividade estimado foi de 93,41 t/ha/ano de frutos de mamão no primeiro ano de colheita, nas doses máximas físicas de 347 e 360 kg/ha/ano de N e K₂O, respectivamente, para teores médios de potássio no solo. Marinho et al, (2008) com o objetivo de estudar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e de doses de potássio sobre a produtividade e a qualidade dos frutos do mamoeiro cultivar Golden em Linhares-ES, obtiveram uma maior produtividade quando ocorreu a combinação da lâmina aplicada de 1.525 mm, com a dose de 42 g de K₂O por planta ao mês (L₄K₂), de 96,4 t ha⁻¹. Serrano et al., (2008) verificaram que há diferença entre os genótipos de mamoeiro (Golden, Calimosa, Tainung, Incaper 09 e Incaper 39) quanto à dose mais adequada de um adubo de liberação lenta para a produção de mudas em substrato comercial.

2.2.1 Características das variedades

GRUPO “FORMOSA”

Tainung 01: Híbrido altamente produtivo (mamão da Costa Rica X Sunrise Solo), frutos redondos ou alongados, polpa laranja-avermelhada, de ótimo sabor, produtividade média 60 t/ha/ano (SEAGRI, 1998).

Calimosa (UENF-Caliman 01): Foi obtido do cruzamento entre um progenitor do Grupo Formosa e um progenitor do Grupo Solo. O híbrido apresenta características fenotípicas do Grupo Formosa com frutos alongados nas plantas hermafroditas com peso médio de 1,25 kg de polpa firme, vermelha e com alto teor de sólidos solúveis e de sabor e aroma bastante agradável.

GRUPO “SOLO”

Golden: Possuem frutos hermafroditas de formato piriforme, cor da polpa rosa-salmão, cavidade interna estrelada, casca lisa, tamanho uniforme, com peso médio de 450 g e excelente aspecto visual. Possui boa aceitação no mercado internacional, mas com teor de sólidos solúveis nos frutos e produtividade inferiores ao ‘Sunrise Solo’.

Sunrise: Procedente do Havaí é planta precoce, possui frutos periformes ou arredondados, com peso de 400-600 g, polpa laranja-avermelhada de excelente sabor indicada para consumo *in natura* e pode produzir 37 t/ha/ano.

2.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O Brasil é o maior produtor de mamão com 1.700.000 toneladas em uma área de 35.000 hectares e as regiões Nordeste e Sudeste apresentam a maior produção brasileira com 890.862 e 677.655 toneladas, respectivamente (AGRIANUAL, 2007).

Com relação às exportações desta fruta, o México se destaca com maior exportação com aproximadamente 96.525 toneladas, seguido pela Malásia com 58.149 toneladas e pelo Brasil com 35.930 toneladas (AGRIANUAL, 2007).

A abertura do mercado americano, em setembro de 1998, permitiu, nos primeiros 52 meses do Programa de Exportação do Papaia Brasileiro para os Estados Unidos, a exportação de 21.655 toneladas de frutas, gerando, no período, 18,7 milhões de dólares. Os Estados Unidos destacam-se como o maior importador de mamão brasileiro, tendo o seu mercado, no ano de 2002, absorvido do Brasil 6.963 toneladas, equivalentes a 6,2 milhões de dólares, números estes, respectivamente, correspondendo a 24,4% de todo o volume e 28,6% do valor exportado pelo Brasil (MARTINS; MALAVASI, 2003ab).

No Brasil destacam-se os Estados da Bahia, Espírito Santo e Ceará, situando o Brasil como o primeiro produtor mundial da fruta (NORONHA et al. 2009). O mamão no Estado do Espírito Santo é responsável por um movimento financeiro anual de 75 milhões de dólares (MONTEIRO, 2003).

2.4 *Tetranychus urticae* Koch

Os nomes vernáculos para *Tetranychus urticae* são: *two-spotted spider mite* (países de língua inglesa); *araña amarilla comum* (países de língua espanhola) (CARMONA, 1996).

2.4.1 Características morfológicas dos ácaros da Família Tetranychidae

A fêmea deposita ovos geralmente esféricos e de cor esverdeada. A larva ao nascer é incolor e translúcida, sub-esférica, de tamanho aproximadamente igual ao do ovo; destacam-se porém duas manchas ocelares vermelhas. Após o início da alimentação, mudam gradativamente de cor, primeiramente para verde claro e depois para verde escuro (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Os estágios subsequentes são de protoninfa, maior e mais oval que a larva, e deutoninfa, pouco maior que a protoninfa e neste estágio, é possível diferenciar os machos das fêmeas (MORAES; FLECHTMANN, 2008). As fêmeas são grandes, medindo cerca de 0,5 mm de comprimento (MEDINA, 1989). Os machos medem aproximadamente 0,25 mm de comprimento, tendo a parte posterior do corpo mais afilada (MARTINS, 2003).

São haplo-diplóides: os machos produzidos por partenogênese arrenótoca (ovos não fertilizados dão origem apenas a machos) e ovos fertilizados (reprodução sexuada) dão origem a fêmeas (MORAES; FLECHTMANN, 2008; FLECHTMANN, 1985).

2.4.2 Danos causados por *Tetranychus urticae*

O ácaro rajado *T. urticae* é polífago pois ataca várias culturas, como o algodoeiro, morangueiro, roseira, tomateiro, feijoeiro, soja, pessegueiro, mamoeiro o que torna esta praga uma das mais importantes da agricultura brasileira (GALLO et al., 2002).

O ácaro ao se alimentar inclina o corpo para frente; o eixo longitudinal de seu corpo faz um ângulo de cerca de 60° com a superfície foliar. Esta posição parece proporcionar ao ácaro uma condição favorável para, em conjunto com o movimento do estilóforo, facilitar a penetração dos estiletos no tecido foliar. Devido a

turgescência das células, parte do seu conteúdo vem à superfície foliar o que permite a sucção do líquido extravasado (FLECHTMANN, 1985).

O rompimento das células, a remoção de sua clorofila e a ação da saliva injetada pelos ácaros leva a disfunções nas folhas atacadas, como o aumento na taxa de transpiração, resultando em déficit hídrico e bloqueio da síntese de amido, o que acarreta o aumento da concentração de seus precursores, favoráveis ao desenvolvimento do ácaro (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Nas folhas de mamão atacadas por *T. urticae* aparecem manchas branco-prateadas na face inferior das folhas e na face superior as folhas perdem o brilho. A seguir adquirem um aspecto bronzeado, semelhante ao de folhas secas e ocorre a queda prematura das folhas, causando redução no vigor da planta, menor produção, frutos de pior qualidade e até a morte da planta (FLECHTMANN, 1985; MANICA, 1982).

O período de maior suscetibilidade do mamoeiro ao ácaro rajado ocorre em temperaturas quentes com umidade relativa do ar baixa, o que no Espírito Santo ocorre entre maio e setembro (MONTEIRO, 2003). A sua abundância está relacionada com as condições do meio ambiente. Em elevada umidade relativa do ar ocorrem reduções no desenvolvimento da população do ácaro-rajado. A precipitação pluviométrica reduz o número de indivíduos das folhas, em razão do impacto das gotas sobre os ácaros (FLECHTMANN, 1985).

2.5 METODOS DE CONTROLE

Na cultura do mamoeiro, este ácaro tem sido controlado por agrotóxicos. Este fato tem levado a uma pressão de seleção sobre as populações de ácaro e consequente rápida evolução da resistência o que explica a baixa eficiência de alguns acaricidas após repetidas aplicações (POTENZA et al., 2006; MONTEIRO, 2003). Outro problema, associado ao uso excessivo de agrotóxicos, é a eliminação dos inimigos naturais presentes na cultura, favorecendo a ressurgência de pragas (SATO, 2005).

Além disso, Marin; Gomes; Salgado (1986) consideram o mamoeiro uma planta muito sensível à fitotoxicidade provocada pelos agrotóxicos utilizados no controle químico de pragas e doenças. Esses agrotóxicos podendo provocar desde queimaduras, injúrias foliares e até mesmo redução dos parâmetros de crescimento (VIEIRA; RUGGIERO; MARIN, 2003).

Dessa forma, métodos alternativos de controle como a utilização de ácaros predadores, variedades resistentes e fungos entomopatogênicos devem ser estudados para serem inseridos em programas de manejo de pragas.

Existem evidências suficientes de que várias espécies de ácaros fitófagos são eficientemente controladas naturalmente ou por interferência do homem através de ácaros predadores da família Phytoseiidae (MORAES, 1992). Sato (2005) considera *Neoseiulus californicus* (MCGREGOR) (Acari: Phytoseiidae) espécie com potencial para controle de ácaros-praga em citros, mas ainda são necessários estudos para avaliar a viabilidade do emprego desses artrópodes nessa cultura no Brasil. Ferla; Moraes (1998) com o objetivo de identificar os ácaros predadores encontrados em pomares de maçã na região central do Rio Grande do Sul, observaram que as espécies mais comuns são *Euseius* spp. e *Neoseiulus tunus* (Acari: Phytoseiidae). Watanabe et al. (1994) com o objetivo de testar a viabilidade técnica do emprego dos fitoseídeos *Amblyseius idaeus* (DENMARK & MUMA) e *Phytoseiulus macropilis* (BANKS) no controle do *T. urticae* em pepino e morango, verificou que apenas *A. idaeus* se estabeleceu na cultura de pepino, reduzindo significativamente a população de *T. urticae*. Ambas as espécies de predadores se estabeleceram na cultura do morango e reduziram significativamente a população de *T. urticae*.

2.5.1 Fungos entomopatogênicos

A utilização de bioinseticidas a base de fungos entomopatogênicos merece destaque dentre os métodos alternativos ao controle químico, pelos aspectos de segurança e pela conservação do equilíbrio do agroecossistema, possibilitando sua inclusão em programas de Manejo Integrado de Pragas, assim contribuindo para o manejo da resistência de ácaros a acaricidas.

Foram constatados mais de 20 gêneros de fungos entomopatogênicos ocorrendo sobre insetos e ácaros de importância agrícola, os quais apresentam um grande potencial para o controle microbiano. Os fungos são os patógenos de insetos mais estudados no Brasil, o seu uso para o controle de pragas agrícolas vem se intensificando nos últimos anos, possibilitando substituir o controle químico, de modo eficiente, além da vantagem da segurança ambiental e alimentar (ALVES, 1998; ALVES, 1992). Os bioinseticidas a base de fungos entomopatogênicos têm sido mais utilizados na formulação em grânulo, constituída do fungo mais o substrato (arroz + fungo) e também na forma de pó-molhável (WP), resultante da moagem do fungo mais o substrato que possibilita o seu emprego com os mesmos equipamentos já utilizados no controle químico (ALVES et al., 2008a; GUIMARÃES; CORREIA; FERREIRA, 2004).

No Brasil muitos casos bem sucedidos de controle microbiano com o uso de fungos entomopatogênicos são relatados. Como exemplos, o controle das cigarrinhas-da-cana-de-açúcar *Mahanarva posticata* e *Mahanarva fimbriolata* com *Metarhizium anisopliae*. O controle das cigarrinhas-das-pastagens dos gêneros *Mahanarva*, *Deois* e *Zulia* também com *M. anisopliae*. O controle do cupim de montículo em pastagem do gênero *Cornitermes* é feito com os fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana*. Controle da broca-do-café *Hypothenemus hampei* com *Beauveria bassiana* (ALVES et al., 2008b).

Para o controle de ácaros-praga em diversas culturas os fungos entomopatogênicos também são apontados como promissores num programa de manejo fitossanitário. Com destaque para *B. bassiana* e *M. anisopliae*, sendo que para o primeiro, *B. bassiana* Cepa PL 630, há uma formulação comercial registrada no controle de *T.*

urticae em crisântemo com classificação toxicológica III (medianamente tóxico) (ANVISA, 2009).

Segundo Oliveira; Neves; Alves, (2004), analisando isolados de fungos entomopatogênicos no controle de *Oligonychus yothersi* (MCGREGOR) na cultura da erva-mate, verificaram que isolados de *B. bassiana* foram mais virulentos com mortalidade corrigida e confirmada superiores a 70%. Em um estudo de Barreto et al., (2004), com o ácaro verde da mandioca *Mononychellus tanajoa* (BONDAR), os isolados testados de *B. bassiana* foram mais eficientes que os isolados de *M. anisopliae*. Wekesa et al., (2005), verificaram que os isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* reduziram a densidade populacional do ácaro do tabaco *Tetranychus evansi*.

O primeiro relato de *B. bassiana* patogênico para o ácaro *Phyllocoptruta oleivora* (ASHM., 1879), uma das principais pragas dos citros foi feita por Alves et al. (2005). Segundo Tamai et al., (2002), isolados de *B. bassiana*, *M. anisopliae* e *Hirsutella* sp. foram patogênicos para o ácaro com seus valores de mortalidade aumentando a partir do terceiro dia e com pico de mortalidade observado no quarto e quinto dias após a inoculação. Devido às altas temperaturas e umidade em áreas onde se cultiva mamão, os fungos têm potencial como agentes de controle de ácaros (DOLINSKI; LACEY, 2007).

A utilização de agentes de controle biológico e semioquímicos se insere no agronegócio através do controle natural de pragas e doenças de plantas, em substituição ou complementação aos agrotóxicos no manejo integrado de pragas. Seu uso melhora a qualidade do produto agrícola e reduz a poluição do meio ambiente contribuindo para a preservação dos recursos naturais e aumentando a sustentabilidade dos agroecossistemas.

2.5.2 Variedades resistentes

Dentro da perspectiva do manejo integrado de pragas, uma importante tática de controle pode ser o uso de variedades resistentes (VIEIRA et al., 2002). Alguns esforços têm sido dedicados no sentido de se controlar o ácaro rajado através da seleção de variedades mais resistentes. Maruyama et al., (2002) avaliando a resistência de genótipos de tomateiro selvagens [*Lycopersicon pennellii* (LA 716), *L. hirsutum* var. *glabratum* (PI 126449, PI 134417), *L. hirsutum* (PI 127826, PI 127827), *L. peruvianum* (CGO 6707), *L. peruvianum* var. *dentatum* (WYR 2020, LA 111), *L. peruvianum* var. *glandulosum* (LA 1113-1, LA 1113-2)] e comerciais [(*L. esculentum*) Gem Pride, Santa Clara, e híbridos Bruna VFN, Carmem, Fortaleza, Débora Plus VFN] ao ácaro rajado determinaram que os genótipos LA 111, WYR 2020, LA 1113-2 e LA1113-1 foram os mais preferidos para a oviposição, sendo assim mais susceptível para a cultura. Segundo Alves; Silva (2003) para o controle do ácaro verde da mandioca nas condições de Cruz das Almas (BA), as variedades BGM 119 (Barra da Costa), BGM 123 (Aparecida) e BGM 205 (Casco Grosso) foram consideradas resistentes quanto ao ataque *Mononychellus tanajoa*, porém apresentando baixa produtividade de raízes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre, ES.

3.1 COLETA E CRIAÇÃO DE *Tetranychus urticae* EM LABORATÓRIO

A população de *T. urticae*, utilizada nos experimentos, foi coletada em mamão numa propriedade em Linhares-ES no ano de 2006 e mantida em condições de laboratório no NUDEMAFI. A criação dos ácaros em condições de laboratório foi feita em plantas de feijão-de-porco *Canavalia ensiformis* (L.) D.C. mantidas em sala climatizada a 25 ± 2 °C, $70 \pm 20\%$ UR e fotofase de 14 horas.

3.2 VARIEDADES DE MAMOEIRO *Carica papaya*

Foram utilizados quatro cultivares de mamão, sendo dois do grupo “Formosa” (Tainung 01 e Calimosa) e dois do grupo “Solo” (Golden e Sunrise). O plantio foi realizado em área próxima ao NUDEMAFI no Centro de Ciências Agrárias e foi feita adubação com dois litros de esterco e 150 g de calcário.

3.3 BIOLOGIA E TABELA DE VIDA DE *Tetranychus urticae* EM MAMOEIRO

Discos de folhas com dois centímetros de diâmetro de cada cultivar, com a face abaxial (inferior) voltada para cima, em placas de Petri sobre uma camada de algodão umedecida com água destilada para manter a folha túrgida e impedir a fuga dos ácaros. Uma fêmea fecundada de *T. urticae*, proveniente da criação estoque, foi transferida para cada disco para oviposição. Essa fêmea foi retirada dos discos

foliares após um período de 12 h, sendo deixado apenas um ovo por disco de folha, sendo utilizado no total 50 discos (= 50 repetições) para cada cultivar.

As avaliações foram feitas a cada 12 h observando-se o período de incubação, duração e viabilidade dos estágios de imaturo (larva, protoninfa e deutoninfa), longevidade e fecundidade dos adultos.

Quando a fêmea atingiu o estágio de adulto, foram colocados machos da criação em cada disco para que ocorresse a reprodução. Os ovos eram contados e retirados em cada avaliação, exceto os das três primeiras avaliações (36 horas) que foram retirados e acompanhados quanto a sobrevivência dos descendentes.

Os discos foliares permaneceram em câmara climatizada a temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. A partir desses dados foi confeccionada a tabela de vida e fertilidade calculando os valores de R_o (taxa líquida de reprodução), r_m (capacidade inata de aumentar em número), λ (razão finita de aumento) e T (duração média de uma geração).

Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os parâmetros da tabela de vida e fertilidade foram estimados pelo método Jackknife proposto por Maia; Luiz; Campanhola (2000). Os dados de sobrevivência foram analisados pelo teste de Log-Rank (proc lifetest, SAS System for Windows versão 8.0).

3.4 AVALIAÇÃO DA PATOGENICIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATÓGENICOS NO CONTROLE DE *Tetranychus urticae* EM LABORATÓRIO

Para esse experimento foram utilizadas fêmeas adultas de *T. urticae* provenientes da criação sobre *C. ensiformis* e ácaros que permaneceram sobre folhas das cultivares de mamão por pelo menos uma geração. Essas fêmeas adultas das respectivas criações nas diferentes plantas hospedeiras foram transferidas para placas de Petri de oito centímetros de diâmetro contendo em cada placa um disco de folha de dois centímetros de diâmetro de *C. ensiformis* ou de uma das quatro

cultivares de *C. papaya* sobre uma camada de algodão hidrófilo umedecida com água destilada.

Em cada placa foram transferidas 10 fêmeas do ácaro. Em seguida, foram pulverizadas com suspensões de conídios em Torre de Potter, utilizando-se volume de 5 mL de suspensão de 5×10^7 conídios. ml^{-1} e pressão de 103,42 KPa (Kilo Pascal) que proporcionou um depósito úmido médio de $1,6 \text{ mg.cm}^{-2}$ aferido utilizando uma placa de Petri com papel filtro no fundo e sobre este um apoio de acrílico para a lamínula. Foram utilizadas lamínulas de vidro 24 x 32 mm de diâmetro (equivalente a $7,68 \text{ cm}^2$ de área). O peso da lamínula foi avaliado antes e depois da pulverização em Torre de Potter com pressão de 103,42 KPa mediante balança eletrônica de precisão, sendo um total de dez repetições.

As suspensões de conídios foram preparadas a partir de formulações comerciais (Boveril®, Itaforte BioProdutos, 5×10^8 conídios de *B. bassiana* por g, pó molhável; Metarril®, Itaforte BioProdutos, 5×10^8 conídios de *M. anisopliae* por g, pó molhável e Vertirril®, Itaforte BioProdutos, 1×10^8 de conídios de *L. longisporum* por g, pó molhável) em água destilada autoclavada. A viabilidade dos conídios foi aferida pelo método da germinação, inoculando-se uma suspensão de cada formulado em duas placas de Petri contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar mais Tetraciclina por 24h. O crescimento dos fungos foi feito em câmara climatizada a temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Para cada tratamento foram utilizadas dez fêmeas por placa (= dez repetições). Após a pulverização, as placas foram mantidas em condição de ambiente por 15 minutos para a evaporação da porção líquida da suspensão. Posteriormente foram acondicionadas em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12 horas. As avaliações foram realizadas no terceiro e quinto dia após a pulverização (DAP), anotando-se a mortalidade total, corrigida e confirmada.

A mortalidade corrigida foi calculada pela fórmula de Abbott (1925), a partir da mortalidade total, enquanto que a mortalidade confirmada corresponde a porcentagem de ácaros mortos que esporularam de cada tratamento $[(\text{número de ácaros mortos esporulados} \times 100)/(\text{número de ácaros mortos total})]$. Para a confirmação da morte pelo patógeno, os ácaros mortos foram colocados em câmara

úmida que consistiu em uma caixa plástica hermética, com espuma umedecida no fundo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 BIOLOGIA

A duração do estágio de ovo variou de 4,0 a 4,3 dias entre as variedades analisadas, sendo menor para a Tainung 01 (Tabela 1). A duração do período de larva foi de 0,9 para Tainung 01 e 1,2 para as variedades Calimosa, Sunrise e Golden, apresentando a variedade Tainung 01 uma menor duração desse estágio. Com relação ao estágio de protoninfa, a duração foi de 0,7 para a Tainung 01, 0,8 para Calimosa e Sunrise e 0,9 para a Golden, com menor duração do estágio para Tainung 01. A duração do estágio de deutoninfa não diferiu significativamente entre as variedades variando de 0,9 para Tainung 01, Calimosa e Sunrise e 1,0 para a Golden. Foi verificada diferença significativa no período de ovo-adulto entre as variedades, apresentando menor duração para a Tainung 01 (9,4 dias). A sobrevivência de *T. urticae* em cada estágio, não diferiu entre as variedades (Tabela 1).

Tabela 1. Duração (dias) e sobrevivência (%) dos estágios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e período de ovo-adulto de *Tetranychus urticae* em variedades de mamoeiro *Carica papaya* (26 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12h)

Estágio	Parâmetro	Variedades			
		Tainung 01	Calimosa	Sunrise	Golden
Ovo	Duração	4,0 ± 0,03 b	4,2 ± 0,04 a	4,3 ± 0,05 a	4,3 ± 0,05 a
	Sobrevivência*	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00
Larva	Duração	0,9 ± 0,03 b	1,2 ± 0,03 a	1,2 ± 0,08 a	1,2 ± 0,04 a
	Sobrevivência*	98,0 ± 1,96	100,0 ± 0,00	96,1 ± 2,74	100,0 ± 0,00
Protoninfa	Duração	0,7 ± 0,04 b	0,8 ± 0,04 a	0,8 ± 0,04 a	0,9 ± 0,04 a
	Sobrevivência*	95,9 ± 2,86	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	93,9 ± 3,46
Deutoninfa	Duração	0,9 ± 0,03 a	0,9 ± 0,05 a	0,9 ± 0,03 a	1,0 ± 0,06 a
	Sobrevivência*	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00	100,0 ± 0,00
Ovo-adulto	Duração	9,4 ± 0,07 b	9,8 ± 0,12 a	9,9 ± 0,10 a	10,2 ± 0,13 a

Média ± EP seguida de mesma letra na linha não difere entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

* as médias não são significativas

Não houve diferença significativa para os parâmetros período de pré-oviposição, oviposição inicial, número de ovos, viabilidade dos ovos, longevidade da fêmea e duração total do ciclo ovo-adulto de *T. urticae* entre as variedades de mamão analisadas (Tabela 2), tendo o período de pré-oviposição variado de 1,4 dias para a variedade Sunrise e 1,7 dias para a Tainung 01. O número de ovos colocados em 1,5 dia foi de 6,8 para a Calimosa e 7,3 para a variedade Golden. O número total de ovos foi de 24,2 para a variedade Golden, 26,9 para Calimosa, 27,4 para Tainung 01 e 29,9 para Sunrise. A viabilidade dos ovos variou de 68,7 para a variedade Golden e 77,4 para Calimosa. A longevidade em dias para as fêmeas de *T. urticae* foi 11,9; 13,8; 14,0 e 12,4 respectivamente para Tainung 01, Calimosa, Sunrise e Golden. A longevidade do macho foi menor para a variedade Tainung 01 com 6,0 dias. A duração do ciclo da fêmea foi de 24,1 para Sunrise; 23,6 para Calimosa; 22,6 para Golden e 21,4 dias para Tainung 01.

Tabela 2. Duração do período de pré-oviposição (dias), oviposição inicial (número de ovos), número total de ovos, longevidade da fêmea e do macho (dias) e duração do ciclo (dias) para *Tetranychus urticae* em variedades de mamoeiro *Carica papaya* ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12h)

Variedades	Parâmetros						
	Pré-oviposição*	Oviposição-inicial (3 avaliações)*	Número total de ovos*	Viabilidade dos ovos*	Longevidade de fêmea*	Longevidade de macho	Ciclo-fêmea*
Tainung 01	1,6 ± 0,12 a	7,0 ± 0,44 a	26,0 ± 2,27 a	71,4 ± 4,22 a	11,9 ± 1,06 a	6,0 ± 0,76 b	22,0 ± 1,05 a
Calimosa	1,6 ± 0,11 a	6,8 ± 0,40 a	27,4 ± 1,76 a	77,4 ± 4,34 a	13,8 ± 0,91 a	16,0 ± 2,78 a	23,3 ± 0,80 a
Sunrise	1,4 ± 0,07 a	7,1 ± 0,45 a	31,4 ± 2,09 a	74,6 ± 4,45 a	14,0 ± 1,03 a	8,6 ± 1,77 ab	25,0 ± 0,96 a
Golden	1,5 ± 0,09 a	7,3 ± 0,35 a	25,0 ± 1,98 a	68,7 ± 4,67 a	12,4 ± 1,11 a	15,1 ± 2,71 a	22,0 ± 0,94 a

Média ± EP seguida de mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

* as médias não são significativas

Os valores médios obtidos para a duração do período ovo-adulto foram semelhantes aos verificados por Silva; Parra; Chiavegato (1985). Estes autores observaram que em cultivares de algodão a duração média do ciclo para fêmeas de *T. urticae* foi 10,8 dias e para machos de 10,6 dias a 25 °C.

Diferentes valores também podem ser encontrados de acordo com as condições específicas de cada experimento. A temperatura de 30 °C, Praslicka; Huszár (2004) observaram duração média de *T. urticae* em folhas de feijão (*P. vulgaris*) de 6,9 dias. Orozco-Hoyos; Duque-Echeverry; Mesa-Cabo (1990) verificaram para *Oligonychus yothersi* Mgregor (Acari: Tetranychidae) em folhas de café, duração de 12,9 dias para o ciclo de ovo-adulto na temperatura de 25 °C e de 11,7 dias para desenvolvimento a 30 °C. Para esta mesma espécie, Alves et al. (2004) obteve 6,1 dias tanto para o macho quanto para a fêmea em folhas de erva-mate a 25 °C e Riviero; Valquéz (2009) encontraram um tempo total médio do período ovo-adulto para *T. desertorum* em folhas de feijão *P. vulgaris* var. Tacarigua de 6,8 dias para a mesma temperatura. Silva (2002) estudando a biologia e exigências térmicas de *T. ludeni* Zacher (Acari: Tetranychidae) em folhas de algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* (Hutch) obteve a 25 °C 13,29 dias de duração do período ovo-adulto para a fêmea e 12,64 dias para o macho.

A duração do período de pré-oviposição é semelhante ao que Silva (2002) determinou para *T. ludeni* Zacher (Acari: Tetranychidae) em folhas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* (Hutch) obteve um valor de 1,58 dias a 25 °C. Noronha (2006) observou uma duração do período de pré-oviposição de 1,1 dias e uma longevidade da fêmea de 24,53 dias e 8,14 dias para o macho de *Tetranychus marianae* (Acari: Tetranychidae) em folhas de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.).

Para ácaros de outras famílias, Vieira; Chiavegato (1999) estudando o ácaro *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) (Acari: Tarsonemidae) em limão Siciliano, obteve 13,4 dias de longevidade da fêmea e uma fecundidade de 58,9 ovos por fêmea.

O ácaro *T. urticae* tem uma ampla gama de plantas hospedeiras, entretanto não aceita todas as plantas com a mesma intensidade devido a diferenças de componentes nutritivos e tóxicos (VAN DEN BOOM; VAN BEEK; DICKE, 2003). Neste mesmo sentido, o híbrido Tainung 01 pode possuir propriedades nutricionais mais adequadas em relação às demais cultivares analisadas, o que resultou em uma menor duração dos estágios de ovo, larva, protoninfa e período ovo-adulto. Segundo Chaboussou (1987), a suscetibilidade da planta é função da existência de fatores nutricionais em seus tecidos, especialmente elementos solúveis presentes no vacúolo das células e, em particular, aminoácidos e glicídios.

Outros fatores, tais como a indução de metabólitos secundários, a morfologia da superfície foliar e da presença de inimigos naturais, também desempenham um papel importante na aceitação da planta (VAN DEN BOOM; VAN BEEK; DICKE, 2003).

A resistência de algumas cultivares a *T. urticae* foi discutida por Ali (apud GUEDES, 2007) que constatou a resistência foi manifestada como resposta comportamental dos ácaros para alguns componentes dos discos foliares que os atraíam ou repeliam. Greco; Pereyra; Guillade (2006) com o objetivo de determinar a aceitação hospedeira de morango em comparação com cebola, alho-porro e salsa por *T. urticae* verificou que salsa pode ser um bom candidato para uma cultura associada a plantio de morango. Lourenção et al. (2000) verificando o comportamento de dezoito clones de morangueiro (dezessete cultivares e uma linhagem) com relação ao ácaro rajado *T. urticae* concluíram que as variedades 'IAC Campinas' e 'IAC Princesa Isabel' podem ser consideradas como portadoras de resistência ao ácaro rajado. Argolo et al. (2005) estudando a biologia do ácaro verde da mandioca *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) (Acari: Tetranychidae), em diferentes cultivares de mandioca, concluíram que a variedade pretinha, considerada susceptível, apresentou-se como mais propícia ao desenvolvimento de *M. tanajoa*. Goulart (2008) estudando a resistência de genótipos de algodoeiro a *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), determinou que as cultivares Fibermax 966, Fibermax 993 e CNPA CO 02-9278 apresentam suscetibilidade ao ácaro-branco.

Dessa forma, em programas de manejo do ácaro rajado em mamoeiro, deve-se verificar com maior atenção a ocorrência da praga, pois esta possui um ciclo mais rápido na variedade Tainung 01, podendo maximizar o potencial de dano da praga.

Os resultados encontrados no estudo de Bueno et al. (2009) apontaram para a redução da capacidade fotossintética, como consequência da infestação do ácaro rajado, devido à diminuição da condutância estomática. Os autores observaram que a principal resposta fisiológica da planta à lesão causada por *T. urticae* em folhas de soja foi o fechamento dos estômatos.

É importante estudar alguns aspectos biológicos do ácaro rajado *T. urticae* em folhas de diferentes cultivares de mamão, a fim de que sejam estabelecidas bases científicas úteis para futuras pesquisas para determinar o impacto desse ácaro na cultura do mamão e para que se possam tomar medidas adequadas de controle com o conhecimento dos dados relativos à biologia em diferentes espécies hospedeira.

4.2 TABELA DE VIDA

As variedades Calimosa e Golden apresentaram menores capacidades de aumento (R_0), respectivamente 76,5 e 76,7 (Tabela 3). A duração média de uma geração variou de 15,2 a 16,0 dias. Não houve diferença no tempo de duplicação de *T. urticae* entre as variedades analisadas. A razão intrínseca de aumento (r_m) variou de 0,28 a 0,29. A razão finita de aumento foi de 1,3 para todas as variedades de mamão estudadas.

Tabela 3. Média \pm EP de taxa líquida de reprodução (R_0), tempo de duplicação (Td) em dias, duração média de uma geração (T) em dias, razão intrínseca de aumento (r_m) e razão finita de aumento (λ) de *Tetranychus urticae* em variedades de mamoeiro *Carica papaya*

Parâmetro	variedades			
	Tainung 01 (N=41)	Calimosa (N=37)	Sunrise (N=41)	Golden (N=38)
R_0	81,5 \pm 8,64 AB	76,5 \pm 6,61 B	106,7 \pm 8,53 A	76,7 \pm 8,20 B
T	15,9 \pm 0,29 A	15,2 \pm 0,24 A	16,0 \pm 0,16 A	15,5 \pm 0,29 A
Td	2,5 \pm 0,05 A	2,4 \pm 0,05 A	2,4 \pm 0,04 A	2,5 \pm 0,04 A
r_m	0,28 \pm 0,00 A	0,28 \pm 0,01 A	0,29 \pm 0,00 A	0,28 \pm 0,00 A
λ	1,3 \pm 0,01 A	1,3 \pm 0,01 A	1,3 \pm 0,01 A	1,3 \pm 0,01 A

Média \pm EP seguida de mesma letra na linha não difere entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Os valores de r_m e λ são semelhantes aos obtidos por Gallardo et al. (2005) para o mesmo ácaro em folhas de pimentão (0,298 e 1,34, respectivamente). Contudo Gutierrez; Helle (apud RIVIERO; VALQUÉZ, 2009) os valores de r_m dos tetraniquídeos pode ser maior quando a duração da geração é menor e a fecundidade é maior, porém também pode ser influenciado pela natureza da planta hospedeira, superfície disponível para cada indivíduo e os valores de temperatura e umidade.

Riviero; Vásquez (2009), obtiveram uma taxa líquida de reprodução (R_0) = 41,10 indivíduos; duração média de uma geração (T) = 11,15 dias; razão intrínseca de crescimento (r_m) = 0,14 indivíduos/fêmea/dia, e, razão finita de aumento (λ) = 1,15 indivíduos/fêmea para *T. desertorum* em folhas de *P. vulgaris* a 25 °C. Vasconcelos et al. (2004) estudando as exigências térmicas de *Tetranychus abacae* em banana (*Musa* sp.) obtiveram a uma temperatura de 25,5 °C os respectivos valores para R_0 , T, r_m e λ : 28,7; 22,58; 0,15 e 1,16. Barbosa et al. (2004), determinaram um R_0 de 19,23; T de 19,17; λ de 1,17 e um r_m de 0,15 para *Eutetranychus banksi* em mamão.

O número de descendentes que cada fêmea da população é capaz de produzir durante sua vida é bem elevada, permitindo um aumento rápido da população em condições favoráveis, sendo necessária uma rápida ação no manejo da praga em áreas produtoras de mamão, principalmente para a variedade Sunrise que apresentou um R_0 de 106,7.

Através da análise dos parâmetros obtidos pela tabela de vida de fertilidade de *T.urticae*, nota-se que o mamão foi um hospedeiro extremamente favorável ao desenvolvimento populacional da espécie, no qual altas taxas de aumento (r_m e λ) foram associadas ao maior tempo de duração de uma geração (T), proporcionando um alto valor para taxa líquida de reprodução (R_0).

4.3 AVALIAÇÃO DOS FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS

Não houve diferença significativa na mortalidade corrigida e confirmada no 3º dia para o fungo *B. bassiana* (Boveril®) entre as variedades de mamão (Tabela 4). No feijão, a mortalidade corrigida e confirmada foi menor (25,0 e 22,4%, respectivamente) para o formulado Metarril® (*M. anisopliae*). Para o formulado Vertirril® (*L. longisporum*), as variedades Calimosa e Sunrise apresentaram maior mortalidade corrigida (93,8 e 76,8%) e esse mesmo resultado pode ser observado para a mortalidade confirmada (89,0 e 77,5%). Na variedade Calimosa no 3º DAP, o formulado Vertirril® apresentou maior mortalidade corrigida (98,9%) e confirmada (99,0%) em relação aos outros formulados analisados. Para o feijão, não houve diferença estatística entre as formulações no 3º DAP para a mortalidade corrigida, porém, o Vertirril® apresentou maior mortalidade confirmada (51,9%). Não houve diferença significativa na mortalidade corrigida para a variedade Golden entre os formulados e o Vertirril® apresentou maior mortalidade confirmada (59,4%). Na variedade Sunrise, o Boveril® foi o formulado que obteve menor mortalidade corrigida (24,5%) e o mesmo formulado apresentou uma menor mortalidade confirmada (26,4%). Para Tainung 01, os formulados Metarril® e Vertirril® apresentaram melhores resultados para mortalidade corrigida (100,0 e 98,9%, respectivamente) e mortalidade confirmada (75,5 e 60,0%).

Os dados de mortalidade média no 5º dia após a pulverização estão na tabela 5. No 5º DAP, o feijão obteve uma menor mortalidade corrigida para o Boveril® (81,1%), sem diferença entre as variedades com relação a mortalidade confirmada. Não houve diferença tanto na mortalidade corrigida quanto na confirmada entre as variedades para o formulado Metarril®. Para o formulado Vertirril®, a variedade Golden, apresentou menor mortalidade corrigida (89,1%) e confirmada (90,2%). Não houve diferença para a variedade Calimosa entre os formulados analisados tanto para a mortalidade corrigida quanto para a confirmada. O mesmo resultado foi encontrado para a variedade Golden. Os formulados Metarril® e Vertirril®, apresentaram melhores resultados para a mortalidade corrigida e confirmada para a variedade Tainung 01 no 5º dia após a pulverização. Para o feijão e a variedade Sunrise, o Boveril® apresentou uma menor mortalidade corrigida e confirmada (81,1 e 83,0; 92,7 e 93,5 respectivamente).

Tabela 4. Mortalidade corrigida e confirmada (%) de *Tetranychus urticae* proporcionada por fungos entomopatogênicos no 3º dia após a pulverização (DAP) de uma suspensão de 5×10^7 conídios.ml⁻¹ em variedades de mamoeiro *Carica papaya*

Variedades	3º DAP											
	Boveril®		Metarril®		Vertirril®							
	Mort. Corrig.	Mort. Conf.	Mort. Corrig.	Mort. Conf.	Mort. Corrig.	Mort. Conf.	Mort. Corrig.	Mort. Conf.				
Calimosa	46,2 ± 5,21	Ab	46,8 ± 5,72	Ab	58,2 ± 4,93	ABb	56,2 ± 4,62	ABb	93,8 ± 2,75	Aa	89,0 ± 2,77	Aa
Feijão	41,2 ± 7,12	Aab	38,9 ± 6,40	Ab	25,0 ± 4,56	Cb	22,4 ± 4,61	Cab	49,9 ± 7,22	Ba	51,4 ± 7,00	Ca
Golden	32,0 ± 7,21	Aa	31,7 ± 6,91	Ab	43,4 ± 8,10	Ba	47,8 ± 5,72	Bab	58,2 ± 8,90	Ba	59,4 ± 6,46	Ba
Sunrise	24,5 ± 4,62	Ac	26,4 ± 4,66	Ac	56,1 ± 5,19	ABb	53,3 ± 5,24	Bb	76,8 ± 4,44	Aa	77,5 ± 4,30	Aa
Tainung 01	34,8 ± 3,81	Ab	36,7 ± 3,69	Ab	77,8 ± 5,22	Aa	75,5 ± 6,52	Aa	61,9 ± 8,14	Ba	60,0 ± 7,60	Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Tabela 5. Mortalidade corrigida e confirmada (%) de *Tetranychus urticae* proporcionada pelos fungos entomopatogênicos no 5º dia após a pulverização (DAP) de uma suspensão de 5×10^7 conídios.ml⁻¹ em variedades de mamoeiro *Carica papaya*

Variedades	5° DAP									
	Boveril®		Metarril®				Vertirril®			
	Mort. Corrig.	Mort. Conf.	Mort. Corrig.	Mort. Conf.	Mort. Corrig.	Mort. Conf.	Mort. Corrig.	Mort. Conf.		
Calimosa	98,9 ± 1,11 Aa	99,0 ± 1,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa	98,9 ± 1,11 Aa	99,0 ± 1,00 Aa				
Feijão	81,1 ± 5,66 Bb	83,0 ± 5,10 Bb	91,6 ± 4,00 Aab	92,4 ± 3,60 Aab	96,7 ± 1,70 Aa	97,0 ± 1,53 Aa				
Golden	95,3 ± 2,66 Aa	95,8 ± 2,39 Aa	97,5 ± 2,47 Aa	97,8 ± 2,22 Aa	89,1 ± 3,56 Ba	90,2 ± 3,21 Ba				
Sunrise	92,7 ± 2,62 Ab	93,5 ± 2,36 ABb	98,9 ± 1,11 Aa	99,0 ± 1,00 Aa	97,8 ± 1,48 Aa	98,0 ± 1,33 Aa				
Tainung 01	90,4 ± 2,87 Ab	91,4 ± 2,59 ABb	100,0 ± 0,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa	98,9 ± 1,11 Aa	99,0 ± 1,00 Aa				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

No estudo de Tamai et al. (2002) foi avaliada a patogenicidade de isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* em *T. urticae* em folhas de feijão. Foi observado que para *B. bassiana*, 19 isolados (59%) apresentaram valores de mortalidade corrigida ao quinto dia entre 60 a 80% e apenas oito isolados (25%) causaram mortalidade superior a 80%. Quanto a *M. anisopliae*, 8 isolados (80%) apresentaram valores superiores a 80% de mortalidade corrigida ao quinto dia, sendo que 4 isolados apresentaram mortalidades superiores a 90%.

Bugeme et al. (2009), verificando a virulência de três isolados *B. bassiana* e vinte e três de *M. anisopliae* em fêmeas de *T. urticae* em folhas de feijão em diferentes temperaturas, determinou que a 25 °C a mortalidade variou de 92,8 – 98,5% para *B. bassiana* e de 71,5 – 95,6% para *M. anisopliae*. Chandler et al. (2005) conclui em seu estudo com *T. urticae* que a formulação comercial de *B. bassiana* 'Naturalis-L', Troy Biosciences, Phoenix, TX, E.U.A. tem o potencial para ser usado contra *T. urticae* em culturas de tomate em estufa por ter apresentado uma redução de 98% no número de adultos, ninfas e ovos de *T. urticae*.

Bugeme et al. (2008) avaliou a virulência de três isolados de *B. bassiana* e vinte e três de *M. anisopliae* em *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae) verificou que todos os isolados testados foram virulentos para *T. evansi*.

Barreto et al. (2004), verificando o potencial como agentes de controle biológico de 10 isolados de *B. bassiana* e 10 de *M. anisopliae* no ácaro verde da mandioca *Mononychellus tanajoa* (BONDAR) (Acari: Tetranychidae) obteve mortalidade total de 13,0 a 97,0%, com mortalidade confirmada de 9,0 a 91,0% e para os isolados de *M. anisopliae* mortalidade total variando de 12,0-45,0%, e mortalidade confirmada de 8,0 para 45,0%.

Cavalcanti et al. (2008) avaliando a patogenicidade de fungos entomopatogênicos aos ácaros-pragas *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) e *Oligonychus ilicis* (MCGREGOR, 1917) (Acari:Tetranychidae) em folhas de café, verificaram que o tratamento mais efetivo para o ácaro *B. phoenicis* foi

o isolado UFLA 70 de *Lecanicillium* sp. que promoveu 100% de mortalidade em três dias de exposição. Para a espécie *O. ilicis*, os tratamentos mais efetivos foram os isolados UFLA 13 (*B. bassiana*) e UFLA 70 (*Lecanicillium* sp.), os quais promoveram uma mortalidade de 70%.

Oliveira et al., (2002) verificando a suscetibilidade do ácaro vermelho *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae) em folhas de erva-mate à vários isolados do fungo *Beauveria bassiana* obteve uma mortalidade total que variou entre 77 e 98% (6 dias após a aplicação) e mortalidade confirmada que variou entre 19 e 75%. Essa grande variação na mortalidade é principalmente devida à grande variabilidade existente entre isolados da mesma espécie de fungo (CAVALCANTI et al., 2008). Nesses trabalhos, verifica-se a importância do desenvolvimento de pesquisas com esses entomopatógenos no controle de ácaros-praga.

A partir dos resultados obtidos podem-se indicar essas formulações como promissoras no controle desse ácaro em mamão. É importante avaliar o comportamento desses fungos entomopatogênicos em condições de campo, pois organismos (insetos e ácaros) criados em laboratório são mais suscetíveis aos entomopatógenos, por terem uma menor variabilidade populacional, e dessa forma, determinar o nível de controle para uso em programas de manejo fitossanitário.

O uso de entomopatógenos para o controle de pragas pode ser uma alternativa para no futuro resolver os problemas de resistência à agrotóxicos e contaminação ambiental, proporcionando a sustentabilidade econômica e biológica deste agroecossistema.

5 CONCLUSÃO

As variedades de mamoeiro, Tainung 01, Calimosa, Sunrise e Golden são bons hospedeiros para *T. urticae* com destaque para Tainung 01, pois apresentara menores durações dos estágios de ovo, larva, protoninfa e período ovo-adulto.

Os fungos entomopatogênicos comerciais são promissores para o controle de *T. urticae* em mamoeiro.

6 REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 18, p. 265-267, 1925.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (Brasil). **Relatório do ingrediente ativo**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias/index.htm>>. Acesso em: 06 nov. 2009.

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, p. 367-372, 2007.

ALVES, S.B. Perspectivas para utilização de fungos entomopatogênicos no controle de pragas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 77-86, abr. 1992.

ALVES, S. B. (Coord.). **Controle microbiano de insetos**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163 p.

ALVES, A.A.C.; SILVA, A.F. **Cultivo da Mandioca para a Região Semi-Árida. Embrapa Mandioca e Fruticultura**, jan., 2003. (Sistemas de Produção 12). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_semiarido/pragas.htm>. Acessado em: 25 nov. 2009.

ALVES L.F.A. et al. Biologia e danos de *Oligonychus yothersi* (Mcgregor) (Acari: Tetranychidae) em *Ilex paraguariensis*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 211-214, abr./jun., 2004.

ALVES, S. B. et al. *Beauveria bassiana* Pathogenicity to the Citrus Rust Mite *Phyllocoptruta oleivora*. **Experimental and Applied Acarology**. Springer Netherlands. v. 37, n. 1-2, p. 117-122, out. 2005.

ALVES, S.B. et al. Produção massal de entomopatógenos na América Latina In: ALVES, S.B.; LOPES, R.B. (Org.). **Controle Microbiano de Pragas na América Latina: avanços e desafios**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, v.1, 2008a.

ALVES, S.B. et al. Fungos entomopatogênicos usados no controle de pragas na América Latina In: ALVES, S.B.; LOPES, R.B. (Org.). **Controle Microbiano de Pragas na América Latina: avanços e desafios**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, v.1, 2008b.

ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A.R. Programa de desenvolvimento da fruticultura brasileira e a inserção da Produção Integrada nos mercados nacional e internacional. In: ZAMBOLIN, L. (Ed.). **Manejo integrado; produção integrada; fruteiras tropicais; doenças e pragas**. Viçosa, p. 1-6, 2003.

ARGOLO et al. Aspectos da biologia e preferência para alimentação e oviposição de *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) em quatro variedades de mandioca. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 17, n. 1, p. 23-27, jan./abr., 2005.

BADILLO, V.M. *Caricaceae*: segundo esquema. **Revista de La Facultad de Agronomía**. Maracay-Venezuela, v. 43, 1993. 111 p.

BARRETO, R. S. et al. Selection of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. for the control of the mite *Mononychellus tanajoa* (Bondar). **Scientia agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 6, p. 659-664, nov./dez., 2004.

BARBOSA, D.G.F. et al. Biologia comparada de *Eutetranychus banksi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em fruteiras tropicais. **Neotropical Entomology**. v. 33, n. 4, p. 403-406, 2004.

BERNARDO, S. Irrigação do mamoeiro. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J. L. L., MORALES, C. F. G. (Ed) **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EUFBA/ EMBRAPA-CNPMF, 1996, 179 p.

BOTEON, M. Desafios da fruticultura e o Mercado de mamão. In: MARTINS, D.S. (Ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória: Incaper, cap. 1, p. 15-21, 2005.

BUENO, A. de F. et al . Photosynthetic response of soybean to twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) injury. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 52, n. 4, Ago., 2009.

BUGEME, D.M. et al. Effect of temperature on virulence of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to *Tetranychus evansi*. **Experimental and Applied Acarology**, Springer Netherlands, v. 46, p. 275–285, 2008.

BUGEME, D.M. et al. Influence of Temperature on Virulence of Fungal Isolates of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* to the Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae*. **Mycopathologia**, Springer Netherlands, v. 167, p. 221–227, 2009.

CARMONA, M.M.; J.C. SILVA DIAS, **Fundamentos de acarologia agrícola**. Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1996. 423 p.

CAVALCANTI, R.S. et al. Patogenicidade de fungos entomopatogênicos a três espécies de ácaros em cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 68-75, jan./jun., 2008.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxico: a teoria da trofobiose**. L&PM. Porto Alegre, 1987, 256p.

CHANDLER et al. Laboratory and glasshouse evaluation of entomopathogenic fungi against the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari:

Tetranychidae), on tomato, *Lycopersicon esculentum*. **Biocontrol Science and Technology**, v. 15, n. 1, p. 37-54(18), fev., 2005.

COUTO, A. de O.F. et al. Incidência de ácaro-rajado em mamoeiros conduzidos em diferentes sistemas de produção. In: **Papaya Brasil**, Vitória: Incaper, p. 542-544, 2003(a).

COUTO, A. de O.F. et al. Ocorrência de ácaro-rajado em sistemas de produção integrada e convencional de mamão no norte do espírito santo. In: **Papaya Brasil**, Vitória: Incaper, p. 545-548, 2003(b).

DANTAS, J.L.L.; CASTRO NETO, M.T. Aspectos botânicos e fisiológicos. In: TRINDADE, A.V. (Org.). **Mamão, produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.11-14.

DOLINSKI, C.; LACEY, L. A. Microbial Control of Arthropod Pests of Tropical Tree Fruits. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p.161-179, 2007.

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **Perguntas e respostas – mamão**. Disponível em: < http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=perguntas_e_respostas-mamao.php#variedades>. Acesso em: 26 abr. 2009.

FACHINELLO, J.C. et al. Produção Integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas – RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 256-258, 2003.

FERLA, N.J.; MORAES, G.J. Ácaros predadores em pomares de maçã no Rio Grande do Sul. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n.4, p. 649-654, 1998.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Livraria Nobel S.A, 1985. 189 p.

FLORES-CANTILLANO, R.F.; MADAIL, J.C.M.; MATTOS, M.L.T. **Mercado de alimentos: tendência mundial**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 213, p.79-84, 2001.

GALLARDO, A. et al. Biología y enemigos naturales de *Tetranychus urticae* en pimentón. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**. v.74, p. 34-40, 2005.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GOULART, C. **Resistência de genótipos de algodoeiro a *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae)**. 2008. 33f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) - Instituto Agrônomo. Campinas, SP, 2008.

GRECO, N. M.; PEREYRA P. C.; GUILLADE, A. Host-plant acceptance and performance of *Tetranychus urticae* (Acari, Tetranychidae). **Journal of Applied Entomology**, v.130, n.1, p. 32–36, 2006.

GUIMARÃES, C. DE O.; CORREIA, A. DO C. B.; FERREIRA, M. DA C. Pressão de aplicação com pulverizador de barra e eficiência de bioinseticidas fúngicos comerciais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 39, n.12, p. 1177-1182, 2004.

GUEDES, J. V.C. et al . Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 2, abr., 2007.

LORENÇÃO, A.L. et al. Resistência de morangueiros a *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.29, n. 2, p. 339-346, 2000.

MAIA, A. DE H. N.; LUIZ, A. J. B.; CAMPANHOLA, C. Statistical Inferences on associated lifetable parameters using jackknife technique: computational aspects. **Journal of Economic Entomology** v. 93, n.2, p.511-518, 2000.

MANICA, I. **Fruticultura tropical: mamão**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1982. 255 p.

MANICA, I. et al. **Mamão: tecnologia de produção, pós-colheita, exportação, mercados**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 361p.

MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; SALGADO, J.S. **Recomendações técnicas para a cultura do mamoeiro cv. Solo no Estado do Espírito Santo**. 2. ed. Vitória: EMCAPA, 1986. 62p. (Circular Técnica, 2).

MARINHO, A.B. et al. Produtividade e qualidade de frutos de mamão cultivar 'Golden' sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio no norte de Espírito Santo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 417-426, jul./set., 2008.

MARTINS, D.S. Manejo de Pragas do mamoeiro. In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F.S. da (Ed.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, cap. 10, p. 311-344, 2003.

MARTINS, D.S.; MALAVASI, A. Aplicação do System Approach para a exportação de frutas: mamão brasileiro para os Estados Unidos. In: ZAMBOLIN, L. (Ed.). **Manejo integrado; produção integrada; fruteiras tropicais; doenças e pragas**. Viçosa, cap. 1, p. 7-35, 2003(a).

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Systems Approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. In: MARTINS, D. dos S. e COSTA, A. de F. S. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, p. 347-385, 2003(b).

MARUYAMA, Wilson Itamar et al . Resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro rajado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, set., 2002 .

MEDINA, J.C. (Ed.). **Mamão**: cultura, matéria-prima, processamentos e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: ITAL, 1989. (Série Frutas Tropicais 7).

MONTEIRO, L.B. Perspectiva para o controle biológico de ácaros na cultura do mamoeiro In: **Papaya Brasil**, Vitória: Incaper, 2003, p. 253-264.

MORAES, G.J. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, S/N, p. 263-270, abr., 1992.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia**: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.

NORONHA, A.C.da S. Biological aspects of *Tetranychus marianae* (Acari: Tetranychidae) reared on yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) leaves, **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 2, p. 404-407, jun. 2006.

NORONHA, A.C. da S. et al. **Controle monitorado do ácaro rajado *Tetranychus urticae* em mamoeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. (Número 27)

OLIVEIRA, A. M. G. et al., **Mamão para exportação**: Aspectos Técnicos da Produção. Brasília: EMBRAPA - SPI, FRUPEX, 1994.

OLIVEIRA, A.M.G. et al. **Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro irrigado**. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2004. 10p. (Circular Técnica, 69).

OLIVEIRA, A.M.G.; CALDAS, R.C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p.160-3, 2004.

OLIVEIRA, R.C. de et al. Suscetibilidade de *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae) ao fungo *Beauveria bassiana*. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 1, p. 187-189, jan./mar., 2002.

OLIVEIRA, R. C. de; NEVES, P. M.O.J.; ALVES, L. F.A. Seleção de fungos entomopatogênicos para o controle de *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae), na cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 3, p. 347-351, 2004.

OROZCO-HOYOS, J.; DUQUE-ECHEVERRY, M.C.; MESA-CABO, N.C. Efecto de la temperatura sobre la tabla de vida de *Oligonychus yothersi* en *Coffea arabica*. **Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café**. v. 41, n.1, p. 5-18, 1990.

POTENZA, M.R. et al. Avaliação de produtos naturais para o controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em casa de vegetação. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 4, p.455-459, out./dez. 2006.

PRASLICKA, J.; HUSZÁR, J. Influence of temperature and host plants on the development and, fecundity of the spider mite *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). **Plant Protection Science**. v. 40, n. 4, p. 141-144, 2004.

PRODUTOR DE MAMÃO. **Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC**. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2004.

RITZINGER, C.H.S.P.; SOUZA, J.S. **Mamão: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 91p. (Frutas do Brasil, 11).

RIVIERO, E.; VALQUÉZ, C. Biología e tabela de vida de *Tetranychus desertorum* sobre folhas de feijão. **Zoologia**. v. 26, n. 1, p. 38-42, mar., 2009.

SANCHES, N.F. et al. Pragás. In: RITZINGER, C.H.S.P.; SOUZA, J.S. **Mamão: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 27-36, 2000.

SATO, M.E. Perspectives of the use of predaceous mites for the biological control of phytophagous mites on citrus. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 26, n. 2, p. 291-306, 2005.

SATO, M.E. et al. Resistência do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) a diversos acaricidas em morangueiro (*Fragaria* sp.) nos municípios de Atibaia-SP e Piedade-SP. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 19, p. 40-46, 1994.

SEAGRI – Secretaria de agricultura, irrigação e reforma agrária do Governo da Bahia. **Cultura - Mamão**, 1998. Disponível em: <[http://www.seagri.ba.gov.br/Mamao.htm#Descrição Variedades](http://www.seagri.ba.gov.br/Mamao.htm#Descrição%20Variedades)> Acesso em: 12 mar. 2009.

SERRANO, L.A.L. et al. **Doses de um adubo de liberação lenta na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.)**. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Centro de Convenções, Vitória/ES, out., 2008.

SILVA, M. DE A.; PARRA, J.R.P.; CHIAVEGATO, L.G. Biología comparada de *Tetranychus urticae* em cultivares de algodoeiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 20, n. 7, p. 741-748, jul., 1985.

SILVA, C.A.D. Biología e exigências térmicas do ácaro-vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher) em folhas de algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 573-580, mai., 2002.

SILVA, G.G.; DINIZ, R.G.; SILVA, M.E. Avaliação química do mamão papaia (*Carica papaya* L.) em diferentes estádios de maturação. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, v. 3, p.1-7, set., 2007.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 2008.

SOUZA, L. S.; COELHO, E. F.; OLIVEIRA, A. M. G. Exigências edafoclimáticas. In: TRINDADE, A. V. (org.). **Mamão**. Produção: Aspectos técnicos. Brasília: COMUNICAÇÃO PARA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA, 2000, 77 p. (Serie Frutas do Brasil, 3).

TAMAI, M.A. et al. Avaliação de fungos entomopatogênicos para o controle de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p.77-84, jul./set. 2002.

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

VASCONCELOS, G.J.N. et al. Efeito de diferentes temperaturas no desenvolvimento e reprodução de *Tetranychus abacae* Baker & Printchard (Acari: Tetranychidae) em bananeira *Musa sp.* cv. Prata. **Neotropical Entomology**. v. 33, n. 2, 2004.

VIEIRA, M.R. et al. Resistência de cultivares de algodoeiro ao ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). 1. experimentos em laboratório. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 545-555, mai./ago., 2002.

VIEIRA, M. R.; CHIAVEGATO, L. G. Biologia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em Limão Siciliano (*Citrus limon* Burm). **Anais da Sociedade entomológica**, Brasil, v. 28, n. 1, p. 27-33, mar., 1999.

VIEIRA, A.; RUGGIERO, C.; MARIN, S.L.D. Fitotoxicidade de fungicidas, acaricidas e inseticidas sobre o mamoeiro (*Carica papaya* L.) cultivar Sunrise Solo Improved Line 72/12. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 175-178, 2003.

WATANABE, M.A. et al. Controle biológico do ácaro rajado com ácaros predadores fitoseídeos (Acari: Phytoseiidae) em cultivares de pepino e morango. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 51, n. 1, p. 75-81, jan./abr., 1994.

WEKESA, V. W. et al. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to the tobacco spider mite *Tetranychus evansi*. **Experimental and Applied Acarology**, Springer Netherlands, v. 36, n. 1-2, p.41-50, mai., 2005.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)