

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



DISSERTAÇÃO

Resistência de genótipos de tomateiro a *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Trombidiformes)

Swamy Rocha Siqueira Abreu Tavares

Pelotas, 2019

Swamy Rocha Siqueira Abreu Tavares

Resistência de genótipos de tomateiro a *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Trombidiformes)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fitossanidade (área de concentração: Entomologia).

Orientador: Prof. Dr. Uemerson Silva da Cunha

Coorientador: Prof. Dr. Edmilson Santos Silva

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

T231r Tavares, Swamy Rocha Siqueira Abreu

Resistência de genótipos de tomateiro a *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard,1960) (Acari: Trombidiformes) / Swamy Rocha Siqueira Abreu Tavares ; Uemerson Silva da Cunha, orientador ; Edmilson Santos Silva, coorientador. — Pelotas, 2019.

37 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Ácaro-vermelho-do-tomateiro. 2. Antibiose. 3. Antixenose. I. Cunha, Uemerson Silva da, orient. II. Silva, Edmilson Santos, coorient. III. Título.

CDD : 632.9

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Swamy Rocha Siqueira Abreu Tavares

Resistência de genótipos de tomateiro a *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Trombidiformes)

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Fitossanidade, Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Faculdade Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

07 de Junho de 2019.

Banca examinadora:

Dr. Uemerson Silva da Cunha (Orientador)
Doutor em Entomologia Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

Dr. Daniel Bernardi
Doutor em Entomologia pela Universidade de São Paulo.

Dra. Andressa Lima de Brida
Doutora em Agronomia, Proteção de Plantas pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho.

Dr. Juliano Lessa Pinto Duarte
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas.

Dedico este trabalho a meus pais pelo
carinho e apoio incondicional.

Agradecimentos

A Deus pela vida e pelas bênçãos concedidas.

A meus pais e irmão, Rosângela da Rocha Siqueira, Jailson Tavares Abreu Costa, Swan Rocha Siqueira Tavares Abreu, por todo incentivo, atenção e amor durante todas as etapas de minha formação.

Aos meus familiares, por todo apoio e suporte.

Ao meu namorado Carlos Anderson, que além de tudo é meu melhor amigo, estando sempre ao meu lado com toda dedicação, amor e carinho durante mais uma etapa da minha vida.

A Dona Sandra e Ingrid, minha família aqui em Pelotas, que me receberam com todo carinho e fizeram de mim parte da família.

Aos amigos de Laboratório de Entomologia/Acarologia da UFAL *Campus* de Arapiraca, AL, Renato de Almeida e Diego Soares por toda dedicação aos trabalhos. Foram grandes amigos, cheios de alegria que tornaram os dias difíceis mais leves.

Aos amigos de laboratório de Pelotas, RS, Fernanda Geisler, Liliane Nachigal, Deise Cagliari, Daiana Oliveira, Rute Caroline e Paloma Stupp. Sem o companheirismo de todos vocês esta caminhada teria sido mais difícil.

Ao meu orientador, Dr. Uemerson Silva da Cunha, por toda orientação e dedicação.

Ao meu coorientador, Dr. Edmilson Santos Silva, por toda dedicação e ensinamentos.

À Universidade Federal de Pelotas e ao programa de Pós-graduação em Fitossanidade (PPGFs) pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa

Resumo

TAVARES, Swamy R.S. A **Resistência de genótipos de tomateiro a *Tetranychus evansi*** (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Trombidiformes). Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

O tomate é uma das hortaliças mais produzidas e consumidas no Brasil, devido a isso, novas variedades vêm sendo desenvolvidas para possibilitar a manutenção da produtividade durante todo o ano. A tomaticultura é uma atividade considerada importante para fonte de renda, por necessitar de uma quantidade considerável de mão-de-obra, tendo relevância socioeconômica para todo o País. No estado de Alagoas, a cultura tem papel participativo no aumento da renda de produtores, especialmente, na agricultura familiar. Os problemas fitossanitários são um dos principais motivos para redução da produtividade, entre eles, estão os ácaros. O *Tetranychus evansi* é um dos mais expressivos, causam mudanças na coloração das folhas, desfolha alterações na cor do fruto. Seu controle é realizado, predominantemente pela aplicação de acaricidas, que podem apresentar riscos de contaminação ambiental e da saúde humana. Com isso, métodos alternativos vêm sendo estudados, por exemplo, a Resistência de Plantas a Insetos (RPI), esta técnica pode causar redução considerável na população da praga, por meio da seleção de plantas que expressam características fenotípicas que as tornam menos injuriadas do que outras em igualdade de condições. Podendo causar alterações no comportamento, fisiologia ou biologia dos insetos e ácaros fitófagos. A RPI pode ser utilizada em conjunto com outras técnicas de controle, se encaixando nas características desejadas pelo MIP. Desta forma, objetivou-se verificar genótipos de tomate que expressam algum tipo de resistência ao *Tetranychus evansi*. Para o bioensaio de biologia foram comparados oito genótipos de tomateiro: Híbrido TY 2006, San Marzano, Super Mardande, Caline Ipa 6, Cambará, Híbrido Enzo, Híbrido SM-16 e Cereja Carolina, cada um com 20 repetições, o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Fêmeas em idade de oviposição foram individualizadas em arenas, após a postura foram mantidos apenas um ovo em cada arena. O qual se acompanhou o desenvolvimento embrionário, duração e sobrevivência dos estágios, imaturo (larva, protoninfa e deutoninfa), adulto, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição, viabilidade e oviposição média. E durante a fase adulta foi feita a sexagem dos indivíduos. Para o experimento de antixenose, discos foliares dos oito genótipos foram distribuídos em uma placa petri de maneira equidistante, e depois 50 fêmeas

adultas foram transferidas para o centro da placa. As avaliações foram realizadas uma, seis, doze e vinte e quatro horas após a liberação dos ácaros, ocorreu à contagem dos ácaros por disco e na última avaliação também foi realizada a contagem dos ovos. Os genótipos Cambará e Calina Ipa-6 causaram deformação e mortalidade de adultos, além de afetarem seu período de pré-oviposição e oviposição. Para a resistência por antixenose o híbrido Ty 2006 foi mais preferido para a oviposição em quanto que o San Marzano foi o menos preferido.

Palavras-chave: ácaro-vermelho-do-tomateiro; antibiose; antixenose.

Abstract

TAVARES, Swamy R.S. The **Resistance of tomato genotype to Tetranychus evansi** (Baker and Pritchard, 1960)(Acari: Thrombidiformes). Dissertation (Master degree) – Plant Health Graduate Program, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2019.

Tomato is one of the vegetables more produced and consumed in Brazil, because of that, new varieties have been developed to enable that maintenance of productivity during all year. The tomato culture is an activity considered important to source of income, because it needs a considerable amount of labor, having socioeconomic relevance for the whole country. In Alagoas state, the culture has a participatory role on increase of income of producers, specially at familiar agriculture. The phytosanitary problems are diverse, among them, there are mites. The *Tetranychus* is one of the most expressive, and they cause changes at color of leaf, defoliate changes in fruit color. The control is made predominantly by applications of acaricides, that can present risks of environment contaminations and human health. Thereby, alternative methods have been studied, for example, the resistance of plants and insects (RPI), this technique can cause considerable reduction in pest population, by the selection of plants that expresses phenotypic characteristics that made them less offended than others on equal terms. May cause behavioral changes physiology or biology of insects in mites phytophages. The RPI can be used in a set of other techniques of control, fitting the characteristics desired by MIP. That way, aimed to verify tomato genotypes that express any type of resistance to *Tetranychus evansi*. For the bioassay of biology there were bought a genotypes of tomato plant: TY 2006 Hybrid, San Marzano, Super Mardande, Ipa 6 Caline, Cambará, Enzo hybrid, SM-16 hybrid and Caroline cherry, each one with 20 repetitions, the used design was entirely randomized. Females in age of oviposition were individualized in the arenas, after the stance were kept only one egg in each arena. Which was seen the embryonic development and survival of phase, immature (larval, protonymph and deutonymph), adult, length of periods of pre-oviposition, oviposition, viability and average oviposition. During the adult phase was made the sexing of individuals. For the antixenosis experiment, leaf discs of the eight genotypes were distributed equidistantly in a petri dish, and then 50 adult females were transferred to the center of the plate. The evaluation were accomplished one, six, twelve and twenty-four hours after the liberation of mites, it occurred to mites count by disks and in the last evaluation also it was accomplished the eggs counting. The Cambará genotypes and Ipa-6 Calina caused deformation and death of adults, beyond affect the period of pre-oviposition and oviposition. For the resistance by antixenosis, the

TY 2006 hybrid was more preferred for the oviposition while San Marzano was less preferred.

Key-words: Red tomato spider mite; antibiose; antixenose.

Lista de tabelas

Artigo 1

- Tabela 1. Duração média dos estágios em dias (média± desvio-padrão), ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto de *Tetranychus evansi*, em oito genótipos de tomateiro. Arapiraca, UFAL, 2019.....27
- Tabela 2. Duração média em dias dos períodos, pós-embrionário (larva e ninfas), ovo-adulto, pré-oviposição, oviposição (dias) e número médio de ovos por fêmeas de *Tetranychus evansi*, em oito genótipos de tomateiro. Arapiraca, UFAL, 2019.....28
- Tabela 3. Número de fêmeas do ácaro-vermelho-do-tomateiro por disco foliar em genótipos de tomateiro. Em temperatura de $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR de $60 \pm 10 \%$ e fotofase de 12h. Arapiraca, Ufal, 2019.....40

Sumário

1- Introdução.....	13
2. Artigo 1-Resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro-vermelho..	17
Revista Horticultura Brasileira.....	17
Resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro-vermelho.....	18
Resumo	18
Introdução.....	20
Material e Métodos	21
Resultados e Discussão	24
Conclusões	28
Referências.....	32

1 Introdução

O tomateiro pertence à família Solanaceae, inicialmente foi classificado por Linnaeus em 1753 como *Solanum lycopersicum* e por Miller em 1754 como *Lycopersicon esculentum* sendo atualmente validada a primeira classificação (PERALTA; SPOONER; KNAPP, 2008). Tem como centro de origem a região Andina, porém, sua domesticação ocorreu no México e em seguida foi introduzido no Brasil por colonizadores Europeus. Em função de sua origem andina, o cultivo de tomate requer condições de temperaturas amenas, boa luminosidade e umidade não muito elevada (FILGUEIRA 2003; PERON, 1999).

É uma hortaliça perene, de porte arbustivo, que se comporta como uma cultura anual, podendo seu desenvolvimento ser nas formas rasteira, semiereta ou ereta. Os hábitos de crescimento podem ser indeterminados e determinados, característica que depende do tipo do tomate. O primeiro ocorre principalmente em genótipos de mesa, neste caso, o crescimento vegetativo da planta é vigoroso e contínuo, ocorrendo juntamente com a produção de flores e frutos (FILGUEIRA, 2008). Já os de crescimento determinado, sua inflorescência é terminal e as plantas podem atingir de 0,70 a 1,20 m (ALVARENGA, 2014). O fruto é carnoso, macio, com dois ou mais lóbulos, protegido por uma cutícula quase impermeável a gases e a água, que contém internamente uma cavidade locular (FILGUEIRA, 2003).

É uma das hortaliças mais produzidas e consumidas no Brasil, ocupa o segundo lugar na produção. A área destinada a cultivo de tomate chegou a 62,2 mil há com uma produção de 4.223,9 mil t e produtividade média de 67,9 t ha⁻¹(IBGE/LSPA, 2017). Os maiores produtores mundiais são: China, Índia, Estados Unidos, Turquia, Egito, Irã, Itália, Espanha, Brasil e México. Estes

países são responsáveis por 76,40% da produção mundial. No Brasil, o estado de Goiás é o maior produtor (FAO, 2014).

Ao longo dos anos, novas variedades vêm sendo desenvolvidas, afim de, adaptar a planta às mais diversas formas de cultivo como: casa-de-vegetação, solo ou por meio de hidroponia, o que possibilita a manutenção da produtividade durante todo o ano (FILGUEIRA, 2000). Visto que, há uma demanda mundial crescente pelos frutos, sejam estes para o consumo in natura ou para o beneficiamento. A boa aceitação mundial está relacionada com a utilização do tomate nos mais diversos pratos e ao seu valor nutricional. Sendo rico em vitaminas B e C, ferro e fósforo, aminoácidos essenciais, açúcares e fibras, além do pigmento licopeno que atua como antioxidante natural (ALVARENGA, 2012).

Além de sua importância nutricional é considerada uma cultura importante para fonte de renda, por necessitar de uma quantidade considerável de mão-de-obra, tendo relevância socioeconômica para todo o País (SILVA; GIORDANO 2000). No estado de Alagoas, o tomate é uma hortaliça importante econômica e socialmente devido à geração de empregos, sendo cultivada nas mais variadas época do ano, tendo papel participativo no aumento da renda de produtores especialmente na agricultura familiar (VIDAL, 2010).

O tomateiro é uma cultura que apresenta um número expressivo de problemas fitossanitários, entre estes, diversos insetos e ácaros pragas em todos os estágios fenológicos (LATORRACA, 2008). As principais pragas são os vetores de viroses, as desfolhadoras e as que atacam os frutos como: tripes, vaquinhas, broca-pequena e broca-grande, respectivamente (SANTOS , 2016). Este é um dos principais motivos nos danos que a cultura sofre e na redução de produtividade. A habitualidade dos ataques confere ao tomateiro o título de hortaliça líder na aplicação de agrotóxicos (VILLAS BÔAS et al., 2007).

Além dos artrópodes citados acima, os ácaros também são considerados problemas para a cultura, sobretudo em períodos ou regiões em condições de seca e elevadas temperaturas (ARAGÃO et al., 2002). Várias espécies de ácaros da família Tetranychidae acometem a cultura, destacando-se o ácaro-vermelho *Tetranychus evansi* Baker Pritchard (MORAES;

FLECHTMANN 2008).

Os *T. evansi* são comumente encontrados em plantas da família Solanaceae (MORAES et al., 1987), possuem a capacidade de produzir teias (GERSON 1985), as quais usam de maneira estratégica para proteger seu local de alimentação e ovos (NAVAJAS et al., 2013). Por meio de sua alimentação retira o conteúdo celular das folhas, tornando-as de um tom que varia de amarelado a esbranquiçado, causando desfolha prematura, o que acaba expondo os frutos ao sol. Estes frutos não adquirem a cor vermelha característica, o que causa redução no seu valor comercial (MORAEL; FLECHTMANN, 2008).

O uso de produtos químicos no controle de problemas fitossanitários vem sendo questionado por conta de seus efeitos adversos a curto e longo prazo. O manejo inadequado vem provocando contaminações de alimentos, água, solo e aumento a evolução de resistência em pragas, em especial aos ácaros (SILVA et al., 2006).

Novas táticas de controle são imprescindíveis a fim de se obter uma produção rentável e de boa qualidade. Desta maneira, os métodos alternativos de controle de pragas estão ganhando maior relevância, pois os consumidores e produtores têm interesse na redução do uso de agrotóxicos na produção, que possuam aparência atraente para a comercialização e que sejam produzidos com uma tecnologia segura para o ambiente (SILVA et al., 2009).

Entre os métodos alternativos ao controle químico, está o controle por meio de resistência de plantas. Uma planta é tida como resistente quando a soma de seus genes constitutivos expressam características fenotípicas físicas, morfológicas e/ou químicas que as tornam menos infestadas ou injuriadas que outras (suscetíveis) em igualdade de condições (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013; ROSSETTO, 1973). Os mecanismos de resistência são três: não preferência, antibiose e tolerância (GULLAN; CRANSTON, 2007).

Na resistência por antixenose ou não preferência, um determinado genótipo é menos preferido que outro em igualdade de condições, neste tipo, a planta causa alterações no comportamento dos insetos e ácaros. As alterações estão relacionadas a oviposição, alimentação ou abrigo (BASTOS et al., 2015;

LARA, 1991). Este tipo de resistência é sempre desejável, pois minimiza as perdas na produção e qualidade dos produtos agrícolas, causados por alimentação e oviposição (BASIJ *et al.*, 2011).

Já na antibiose os insetos ao se alimentarem das plantas sofrem uma ação deletéria. Neste caso, o inseto/ácaro permanece na planta, porém, sofrem danos em sua biologia ocorrendo prejuízos em seu crescimento, desenvolvimento, reprodução ou sobrevivência. Este tipo de resistência pode causar a morte das larvas, crescimento anormal, dificuldade de empupar, má formação de pupas e adultos, problemas de fecundidade (VENDRAMIM; NISHIKAWA, 2001).

Dentre os métodos de controle disponíveis para o *Tetranychus evansi*, esta a resistência de plantas que pode manter a população abaixo do nível de dano econômico. Sendo eficiente por reduzir os danos no ecossistema, por possuir um efeito cumulativo, não acrescentar custos a produção e podem ser utilizados em conjunto com outras técnicas de controle se adequando ao MIP (LARA, 1991).

O controle de *T. evansi* com estes tipos de táticas ainda é pouco explorado, porém para outros ácaros existem alguns estudos que demonstram a eficiência deste método de controle. Desta maneira, com a realização deste trabalho objetivou-se testar resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro-vermelho-do-tomateiro.

2 Artigo 1-Resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro-vermelho

Revista Horticultura Brasileira

1 **Resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro-vermelho**

2 **Swamy Rocha S. A. Tavares¹, Renato de A. Silva², Diego S. Rocha², Edmilson S.**

3 **Silva², Uemerson S. da Cunha¹**

4 ¹ Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS 96010900, Brasil,

5 swamyabreu@gmail.com; uscunha@yahoo.com.br ;² Universidade Federal de Alagoas,

6 Arapiraca, AL 57309-005, Brasil,

7 renatoalmeidabio@gmail.com; diego Soaresr22@gmail.com; silva_es@yahoo.com.br

8

Resumo

9 A produção de tomate sofre prejuízos decorrentes do ataque de diversos artrópodes,
10 entre eles, o *Tetranychus evansi* que por meio da sua alimentação retira conteúdo celular
11 vegetal causando perda no potencial fotossintetizante da planta. Atualmente, a aplicação
12 de agrotóxicos é a principal tática de controle empregada, trazendo diversos malefícios
13 ao ambiente e ao homem. Visando viabilizar outros métodos de controle do ácaro
14 vermelho do tomateiro, objetivou-se comparar os efeitos de diferentes genótipos de
15 tomateiro sobre o *T. evansi*. Foram utilizados oito genótipos de tomateiro, no
16 delineamento inteiramente casualizado. Para o bioensaio de antibiose foram usadas 20
17 repetições, estas eram constituídas por uma placa de acrílico contendo um disco foliar
18 que foi retirado de um folíolo de cada genótipo. Em cada disco foi inserida uma fêmea
19 adulta do ácaro vermelho, sendo retirada após 24 horas, foi deixado um ovo para ser
20 acompanhado todo o seu desenvolvimento. Para o experimento de antixenose foram
21 feitas 29 repetições, cada formada por uma placa de acrílico de 10 cm, no qual foram
22 distribuídos de maneira equidistantes os folíolos dos oito genótipos. Em seguida, 50
23 fêmeas adultas foram transferidas ao centro da placa. As avaliações foram realizadas as
24 1, 6,12 e 24 horas após a transferências dos ácaros. Em cada avaliação foi efetuada a
25 contagem dos ácaros por disco e as 24 também foi contabilizado o número de ovos.
26 Observou-se que o genótipo Calina-Ipa 6 causou alterações nos períodos de pré-
27 oviposição e oviposição do ácaro *T. evansi*, influenciando diretamente em seu potencial
28 biótico. Para a oviposição os “Ty 2006” se mostrou menos preferido, enquanto que o
29 “San Marzano” foi o mais preferido.

30

31 Palavras-chave: *Tetranychus evansi*; antibiose; Ty 2006; Calina-Ipa 6.

32

33 **Resistence of tomato genotype to Tetranychus evansi**

34 **Swamy Rocha S. A. Tavares¹, Renato de A. Silva², Diego S. Rocha², Edmilson S.**

35 **Silva², Uemerson S. da Cunha ¹**

36 ¹ Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS 96010900, Brasil,
37 swamyabreu@gmail.com; uscunha@yahoo.com.br ;² Universidade Federal de Alagoas,
38 Arapiraca, AL 57309-005, Brasil,
39 renatoalmeidabio@gmail.com;diegosoaresr22@gmail.com; silva_es@yahoo.com.br

40

41

Abstrat

42 The production of tomato usually suffers losses due to the attack of several arthropods,
43 among them, the tetranychus evansi that by means of feeding, it removes plant cell
44 contents causing potential loss in the photosynthesizing of the plant. Currently, the
45 chemical control is the main strategy of control, bringing several harms to the
46 environment and man. Trying to reduce this method through this work, the search aimed
47 to compare the effects of differents genotypes of tomato on the biology of mite T. 47
48 evansi. Eight genotypes were evaluated in a completely randomized design with 20 48
49 replicates. Each repetition was used an acrylic plate with a leaf disc that was taken from
50 a leaflet of each genotype. In each leaf disc was inserted a red mite adult female, and
51 it was withdrawn after 24 hours, was left an egg to be accompanied all its
52 development. 51 Average oviposition and viability, oviposition, duration of the pre-
53 oviposition periods, 52 the duration of the immature and adult stages were observed. For
54 the antixenosis experiment, 29 replicates were made, each formed by a 10 cm acrylic
55 plate, in which the leaflets of the eight genotypes were equidistantly distributed. Then
56 50 adult females were transferred to the center of the plate. Evaluations were performed
57 at 1, 6, 12 and 24 hours after mite transfers. In each evaluation, the mite count per disc
58 was performed and at 24 the number of eggs was also counted. It was observed that the
59 Calina-Ipa 6 genotype caused alterations in the preoviposition and oviposition periods

60 of the *T. evansi* mite, directly influencing its biotic potential. For oviposition the “Ty
61 2006” proved to be less preferred, while San Marzano was the most preferred
62

63 Key-words: *Tetranychus evansi*; antibiosis ;Ty 2006; Calina-Ipa 6.
64

65 **Introdução**

66 O tomateiro, *Solanum lycopersicum* L. é uma planta de origem Andina,
67 possivelmente pelas condições climáticas favoráveis da região, geralmente encontra-se
68 temperaturas ótimas para o cultivo entre 21° a 24°C, tolerando variações. Porém em
69 temperaturas abaixo de 10° e acima de 38°C ocorrem danos aos seus tecidos (Naika et
70 al. 2006). Caracteriza-se por ser perene, seu hábito de desenvolvimento pode se dar de
71 maneira rasteira, semiereta ou ereta (Filgueira 2008). Sua alta variabilidade genética lhe
72 permite atender as mais diferentes demandas do mercado (Silva & Giordano 2000).
73 Existem variações fisiológicas e morfológicas dos frutos de acordo com as condições
74 climáticas, sendo a mais importante a temperatura que terá ação na translocação de
75 assimilados nos tecidos da planta (Ali et al.1996).

76 Por meio do processo de domesticação, ocorreu a perda de alelos importantes,
77 especialmente os relacionados à resistência a pragas e doenças, o que acarretou em uma
78 suscetibilidade das atuais genótipos a inúmeros problemas fitossanitários (Pereira et al.,
79 2008). Dentre os principais artrópodes que atacam a cultura estão os ácaros fitófagos,
80 podendo destacar alguns principais como: *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus*
81 *evansi* Baker e Pritchard (Tetranychidae), *Aculops lycopersici* (Masse) (Eriophyidae) e
82 *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae) (Moras & Flechtman 2008).

83 *Tetranychus evansi* destaca-se como principal praga da cultura, manifestando-se
84 preferência por plantas da família Solanacea (Migeon 2007). Estes ácaros podem causar
85 danos tais como: clorose evoluindo para necrose, secagem de folhas, desfolha, redução
86 no tamanho e quantidade de frutos e indução a maturação precoce (Flechtmann & Baker
87 1970). A elevada população deste ácaro ocasiona a redução da produtividade e, por esta
88 razão faz-se necessário a utilização de acaricidas. Até então, esta é a principal forma de
89 controlar o ácaro-vermelho-do-tomateiro. Por isto, têm-se observado a utilização destes
90 produtos de forma desordenada, fazendo com que ocasione os mais diferentes danos

91 tanto ao ambiente quanto à saúde do trabalhador rural e do consumidor, além do
92 aumento nos custos de produção (Lima et al. 2000).

93 A fim de reduzir os problemas advindos do uso indiscriminado do controle
94 químico e manter as populações das pragas abaixo do nível de dano econômico, tem-se
95 buscado táticas alternativas de controle para uso em conjunto no manejo integrado de
96 pragas (MIP) do tomateiro. Dentre estas, a resistência de plantas (RP) que por meio da
97 utilização de genótipos selecionados, suportar ataques da praga é considerada ideal por
98 ser de custo relativamente baixo, manter as populações das pragas abaixo do nível de
99 dano econômico e em equilíbrio com seus inimigos naturais, possibilita a utilização em
100 conjunto com outros métodos de controle e não oferecer risco à saúde humana (Silva
101 2007).

102 As plantas poderão expressar diferentes mecanismos de resistência a ácaros
103 como: não preferência, antibiose e tolerância, os quais são determinados por causas
104 químicas, físicas ou morfológicas (Gullan & Cranston 2007). Diante da importância da
105 tática de controle de ácaros do tomateiro pela resistência de plantas, objetivou-se
106 comparar os efeitos de diferentes genótipos de tomateiro sobre o ácaro-vermelho – do-
107 tomateiro.

108 **Material e Métodos**

- 109 • Coleta, identificação do material.

110 Inicialmente, foram feitas coletas em áreas com plantas de tomate e Maria-
111 pretinha (*Solanum americanum* Mill), a fim de se obter o ácaro vermelho, para posterior
112 manutenção da colônia em laboratório. As folhas com danos de herbivoria foram
113 coletadas e depositadas em sacos de papel com capacidade para 1 kg. Em seguida, o
114 material foi embalado em sacos plásticos, para evitar a fuga dos artrópodes e perda de
115 umidade das folhas. Para o transporte, os sacos foram acondicionados em uma caixa de
116 isopor contendo gelo (Gelo-x®), a fim de manter a temperatura entre 18 e 21°C e assim
117 reduzir as chances de perda do material.

118 Em seguida, todo o material foi levado até o Laboratório de Acarologia da
119 Universidade Federal de Alagoas - *Campus* de Arapiraca, onde os folíolos foram
120 examinados com o auxílio de um microscópio estereoscópio, em seguida foi feita a
121 montagem de lâminas de microscopia. Para a confirmação da espécie, contou-se com a

122 colaboração do Dr. Gilberto José de Moraes, sendo o material enviado ao Laboratório
123 de Acarologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ).

124 Com o resultado da confirmação da espécie, pôde-se estabelecer criação dos
125 mesmos, para isso, os ácaros vivos foram transferidos para plantas hospedeiras Maria-
126 pretinha. A criação foi mantida em laboratório a temperatura ambiente de $24 \pm 1^\circ\text{C}$, 60
127 $\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 horas.

128

- Escolha dos genótipos e obtenção das mudas.

129 Para a escolha dos genótipos de tomateiros, foi realizado um breve levantamento
130 dos principais genótipos cultivados na região Agreste de Alagoas. A partir daí foram
131 listadas as principais genótipos produzidas na região: Híbrido TY 2006, San Marzano,
132 Super Mardande, Caline Ipa 6, Cambará, Híbrido Enzo, Híbrido SM-16 e Cereja
133 Carolina.

134 Inicialmente, foram feitas as mudas destes genótipos, estas com 26 dias foram
135 transplantadas para vasos de polietileno com capacidade para 5 litros, estes foram
136 limpos em água corrente e postos a secar. O solo utilizado foi autoclavado por uma
137 hora, este procedimento foi necessário tendo-se em vista que a área de coleta do solo foi
138 em local destinado a experimentos de campo, observando-se na região, à presença de
139 diversos fungos fitopatogênicos ao tomateiro, além disto, foi realizada a adubação
140 orgânica com esterco bovino curtido. Os vasos com as plantas foram mantidos em um
141 telado antiafídico, sob condições climáticas naturais, as plantas foram regadas
142 diariamente com 400 mL de água.

143

- Bioensaio de antibiose

144 As folhas dos genótipos da parte mediana foram colhidas, armazenadas em sacos
145 de papel identificados, lavadas no laboratório com água corrente (este procedimento foi
146 importante para retirar de impureza que pudesse estar sobre as folhas) e postos a secar
147 sobre papel toalha. Após a higienização do material, discos foliares foram cortados com
148 o auxílio de vazador com um centímetro de diâmetro e dispostos com as faces abaxiais
149 voltadas para cima, sobre o algodão hidrófilo umedecido com água destilada (manter as
150 folhas turgidas). Uma fêmea adulta de *T. evansi*, proveniente da criação estoque foi
151 transferida, com o auxílio de um pincel fino, para cada disco foliar. Cada ácaro foi
152 retirado após 24 horas, deixando apenas um ovo por disco foliar, o qual foi observado
153 diariamente, a fim de acompanhar todo o desenvolvimento. As unidades experimentais

154 contendo os folíolos foram mantidas em câmara climatizada (BOD), sob temperatura de
155 $26 \pm 1^\circ\text{C}$; UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12h (Moras e Filho 1981).

156 Os testes foram desenvolvidos em delineamento inteiramente casualizado,
157 sendo considerados oito tratamentos (genótipos) e 20 repetições. Cada repetição foi
158 constituída de uma placa de acrílico, de 5 cm de diâmetro e 3 cm de altura. A cada 24
159 horas foram feitas as avaliações do estágio em que se encontravam os espécimes. Foi
160 observado o desenvolvimento embrionário, duração e sobrevivência dos estágios,
161 imaturo (larva, protoninfa e deutoninfa), adulto, duração dos períodos de pré-
162 oviposição, oviposição, viabilidade e oviposição média. E durante a fase adulta foi feita
163 a sexagem dos indivíduos (Sacramento et al. 2016).

164 Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk e
165 posteriormente submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo
166 teste de Tukey a 5% de probabilidade.

167 • Bioensaio de antixenose

168 O bioensaio foi realizado a partir de folhas da parte mediana das plantas estoque.
169 Os folíolos eram coletados na casa de-vegetação e armazenados em sacos de papel
170 identificados (com os genótipos correspondentes), lavados no laboratório com água
171 corrente, e postos a secar sobre papel toalha. Foram utilizadas 29 repetições constituídas
172 de placas de acrílico (150x15mm) contendo um disco foliar de 1cm de diâmetro de uma
173 folha de cada genótipo. Foi colocado um filete de algodão hidrófilo umedecido,
174 próximo as laterais da placa para possibilitar a manutenção da turgidez dos folíolos. Os
175 folíolos foram dispostos nas placas de forma equidistantes e ao acaso, posteriormente
176 foi identificado com uma etiqueta. No centro de cada placa foram liberadas 50 fêmeas
177 adultas de *T. evansi* oriundas das criações de laboratório. As unidades experimentais
178 contendo os folíolos foram mantidas em câmara climatizada (BOD), sob temperatura de
179 $26 \pm 1^\circ\text{C}$; UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12h (Moraes & Filho, 1981).

180 As avaliações foram realizadas em: 1, 6, 12 e 24 horas após a liberação dos
181 ácaros (HAL), realizando-se a contagem de fêmeas em cada genótipo. Na última
182 avaliação (24 HAL) também foram quantificados os ovos por disco foliar. Os dados
183 foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk e posteriormente
184 submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a
185 5% de probabilidade.

186 **Resultados e Discussão**

187 Logo após a retirada das fêmeas os ovos tinham um aspecto translucido, após 24
188 horas já era possível observá-los mais opacos e com coloração um pouco mais
189 alaranjada. Estas características morfológicas estão relacionadas ao desenvolvimento
190 embrionário do ácaro. No genótipo Ty 2006 esta fase se manteve por 4, 3 dias, diferindo
191 significativamente dos genótipos Cambará (3,6 dias) e Mardande (3,6 dias).
192 Normalmente, o *T. evansi* em temperaturas de 27°C se mantém neste período por 4 dias
193 (Moraes et al. 1981). O que demonstra que não houve influencia dos genótipos para a
194 duração da fase de ovo.

195 Para a duração do período larval os ácaros que estavam alocados no genótipo
196 Ipa- 6 permaneceram nesta fase por 3,3 dias, tempo acima da normalidade para ácaros
197 do gênero *Tetranychus*, cujo tempo no estágio larval costuma ser de até 1,37 dias
198 (Noronha et al., 2006). Este resultado diferiu significativamente do Enzo (1,9 dias), San
199 Marzano (2,0 dias), Cereja (2,3 dias) e Mardande (2,3 dias). A presença de
200 aleloquímicos nas plantas podem causar alterações na biologia do ácaro, dentre estas,
201 está a dificuldade das larvas em completar seu desenvolvimento (Wosula et al. 2016).

202 Nos períodos de protoninfa e deutoninfa não houve diferença significativa entre
203 os genótipos testados, resultados próximos ao de Sacramento (2016), não havendo
204 significância para estas fases. Ressalta-se que a quantidade de dias em que os ácaros
205 permaneceram em todos os genótipos foi abaixo daqueles valores encontrados por
206 Moraes et a.(1981) que foram de 2,4 e 3,2 respectivamente, (Tabela 1).

207 Quando a duração da fase adulta houve diferença significativa dos espécimes em
208 relação aos genótipos testados. Sendo que o Mardande permaneceu por mais tempo
209 nesta fase (13,3 dias) diferindo de San Marzano (6,5 dias), e Ipa-6 (6,6 dias). Durante
210 as avaliações foram observados adultos deformados, em função de não ter completado
211 sua saída da exúvia. Alguns atingiram a fase adulta, porém, permaneceram vivos apenas
212 dois dias após se tornarem adulto. Isto é possível por conta da presença de compostos
213 químicos como (COMPOSTOS) produzidos pelos genótipos testados que acabam
214 afetando negativamente a biologia do ácaro, uma vez que, a qualidade nutricional da
215 planta é uma das principais causas relacionadas ao desempenho de um fitófago,
216 afetando de maneira direta seu desenvolvimento (Awmack & Leather 2002).

217 Observa-se que o San Marzano e o Ipa- 6 se mantiveram por mais tempo nos
218 primeiros estágios e menor tempo quando adultos. Característica significativa pra o
219 produtor já que ocorre uma redução em seu potencial biótico, uma vez que, o tempo de
220 duração desta fase para ácaros deste gênero é normalmente de 16 dias (Silva et al.
221 2009).

222 Para os períodos pós-embrionários (larva, protoninfa e deutoninfa) não houve
223 diferença significativa entre os genótipos, existindo uma equivalência no número de
224 dias que os ácaros se mantiveram nesta fase. Quanto à longevidade de ovo a adulto
225 ocorreu diferença significativa, com maior duração no Ty 2006 (10,3 dias) e menor
226 número de dias no Cambará (6,2 dias) (Tabela 2). Normalmente, ácaros do gênero
227 *Tetranychus*, passam ao menos 9,6 dias neste período (Neto et al. 2013), valor acima do
228 que observado no presente trabalho para os ácaros mantidos no genótipo Cambará.
229 Condição relacionada ao número de deutoninfa que não conseguiram concluir o seu
230 desenvolvimento até a fase adulta, esta condição, resulta da ação de compostos
231 nutritivos celulares disponíveis na planta, que podem causar condições adversas, como
232 por exemplo, a presença de acilaçúcares os quais tornam as plantas de tomate mais
233 resistentes (Maciel et al. 2010). Ou com fatores associados à morfologia da planta, por
234 exemplo, a presença de tricomas, que podem causar uma barreira física que dificultam a
235 alimentação e a locomoção ou interferir na biologia do fitófago por meio da secreção de
236 substâncias químicas como os acilaçúcares, zingibereno , os quais são importantes
237 compostos para a se conseguir uma planta resistente.

238 No estágio de Pré-oviposição os genótipos Cereja (2,8 dias) e Ipa-6 (3,1 dias)
239 diferiram significativamente do Ty 2006 (1,14 dias), sendo que em condições normais
240 os ácaros *Tetranychus* permaneceriam nesta fase por 1, 6 dias (Moro et al. 2012).
241 Percebe-se que os ácaros que estavam estabelecidos nos folíolos dos tomates Cereja e
242 Ipa-6 necessitaram de um período de preparo maior pra dar início a oviposição,
243 causando uma perda para o seu potencial reprodutivo (Tabela 1).

244 Quanto à fase de oviposição, houve diferença significativa entre os genótipos Enzo e
245 Ipa-6. Os ácaros que foram mantidos nos folíolos do primeiro tratamento passaram 11,7
246 dias ovipositando, valor semelhante aos observados por Silva et al. (2009) para ácaros
247 do mesmo gênero onde a duração foi de 11,4 dias. Não havendo, nas condições
248 estudadas, interferência do Enzo no período de oviposição para estes ácaros. No Ipa-6,

249 observa-se menor quantidade de dias de oviposição (6,1 dias), resultado considerável
250 para o agricultor, já que os ácaros que estavam expostos a este tomateiro passaram
251 maior tempo se preparando para ovipositar e menor tempo ovipositando, reduzindo o
252 potencial biológico do espécime (Tabela 2).

253 Para os bioensaios de antixenose, na primeira hora após a liberação dos ácaros
254 não houve diferença significativa entre os tratamentos. Neste período foram
255 contabilizados: Ty 2006 (5,0 ácaros), Enzo (4,0 ácaros), Ipa-6 (2,9 ácaros), San
256 Marzano (2,1 ácaros), Sm- 16 (2,59 ácaros) , Cereja (4,9 ácaros) , Cambará(4,2
257 ácaros) , Mardande (3,4 ácaros). Os espécimes ainda estavam se locomovendo dentro
258 da placa petri, em um processo de adaptação ao novo ambiente, não se estabelecendo
259 em um folíolo.

260 Ao se verificar o número de fêmeas 6 horas após a liberação das fêmeas,
261 observou-se uma diferença significativa entre os genótipos Cereja (3,8 ácaros) e S.
262 Marzano (1,8 ácaros). Havendo uma preferência dos espécimes pelo genótipo “Cereja”
263 e uma não preferência por “San Marzano” (Tabela 3). Fator relacionado à quantidade e
264 tipo de tricomas presentes em cada cultivar. Sendo que o genótipo mais preferido
265 tinham um número reduzido de tricomas ou tricomas do tipo tectores e o genótipo com
266 quantidade menor de ácaros, possuía muitos tricomas, entre eles, o glândular.

267 A presença de pouco tricomas tectores, não influem negativamente no
268 desenvolvimento dos ácaros, a maioria das larvas de *T. evansi* conseguiram chegar à
269 fase adulta em estruturas deste tipo (Wasula et al.2016). Já os tricomas glandulares,
270 podem influenciar diretamente na excreção de substâncias químicas como o
271 zingibereno. Esta substância foi relacionada à resistência a artrópodes pragas, sendo
272 uma característica que se mantem estável após vários cruzamentos (Gonçalves et al.
273 2006). Esta propriedade pode ser determinante para se conseguir plantas resistentes. A
274 presença de tricomas glandulares também influencia no desenvolvimento dos ácaros, já
275 que quando expostos a esta condição, as larvas de ácaros do gênero *Tetranychus* não
276 conseguiram atingir a fase adulta (Wosula et al. 2016). Além disto, este tipo de tricoma,
277 esta, diretamente associado à repelência, por meio da secreção de compostos químicos.
278 Em *Tetranychus urticae*, por exemplo, quanto maior a quantidade destas estruturas
279 maior a distância percorrida para longe dos folíolos de tomate, evidenciando repelência
280 causada por conta da presença de tricomas glandulares (Maluf et al 2007).

281 Na avaliação realizada as 12 após a liberação dos ácaros os genótipos Ty 2006
282 (3,7); Cereja (3,8) e Cambará (3,8) diferiram significativamente de San Marzano (1,5).
283 Demonstrando uma continuidade em relação à preferência nos três primeiros genótipos
284 e a não preferência para o último. Percebe-se a ocorrência de antixenose do genótipo
285 San Marzano, devido a suas condições morfológicas. Nota-se a presença de maior
286 número de tricomas foliar quando comparado aos demais genótipos. A presença de
287 tricomas foliares forma uma densa cobertura foliar, servindo como uma barreira
288 mecânica contra fatores externos, a exemplo da herbivoria, além de tornar partes
289 vegetais impalatáveis para alguns insetos (Valkama et al.2003).

290 Em acessos de tomate que apresentavam maior densidade de tricomas
291 glandulares, foi constatada menor presença de adultos de *T. evansi* por disco foliar
292 (Fernandes et al. 2015), razão pela qual se observou menos ácaros nos folíolos do
293 genótipo San Marzano. Além disto, a antixenose também esta associada a altos teores
294 de acilacúcares presentes nas folhas de alguns tomateiros, provocando repelência ao
295 ácaro- vermelho-do-tomateiro (Resende et al. 2008).

296 Na avaliação ocorrida 24 horas após a liberação das fêmeas não houve diferença
297 significativa entre os tratamentos, sendo o número de ácaros contabilizados em cada
298 disco: Ty2006 (2,73); Cereja (1,80); Cambará (3,46); Enzo (2,46); Mardande (1,96) e S.
299 Marzano (2,26). Não havendo preferência do ácaro entre nenhum dos genótipos para
300 abrigo.

301 Para o número de ovos depositados, o genótipo “Ty2006” foi o que possibilitou
302 maior preferência para oviposição com uma média de 24,2 ovos por folíolo, fator
303 correlacionado a pouca presença ou ausência de tricomas glandulares, característica
304 morfológica que pode facilitar a oviposição (Williams et al. 1980). O número de ovos
305 neste genótipo foi expressivo, já que a oviposição média diária do *T. evansi* tende a ser
306 de no máximo oito ovos (Moraes e Filho, 1981). Estes valores indicam uma preferência
307 do ácaro-vermelho-do-tomateiro em ovipositar neste genótipo.

308 O menor número de ovos foi contabilizado em “San Marzano”, com uma média
309 de 2,9 ovos por folíolo, indicando uma não preferencia para oviposição. Já que, quando
310 há na folha a presença de muitos tricomas glandulares a oviposição tende a ser menor
311 (Wosula et al. 2016). Os demais genótipos não diferiram entre si em relação à

312 preferência para oviposição, sendo contabilizado de 10 a 12 ovos por tratamento (Figura
313 1).
314

315 **Conclusão**

316 A análise dos dados mostram que em condições de chance de escolha para os
317 genótipos testados, o “San Marzano” foi o menos preferido para oviposição do ácaro
318 *Tetranychus evansi*, quando comparado aos demais, expressando resistência do tipo
319 antixenose. Nas mesmas condições o “Ty 2006” foi o mais preferido para o mesmo
320 fator, característica negativa quando se trata de controle populacional.

321 Quando foi realizada a comparação das fases biológicas do ácaro sem que
322 houvesse chance de escolha, não foram observadas tantas diferenças significativas para
323 estes parâmetros, porém, o genótipo Calina Ipa-6 demonstrou causar alterações nos
324 períodos de pré-oviposição e oviposição do ácaro-vermelho, influenciando diretamente
325 no ciclo de vida do ácaro.

326 Estes resultados demonstram que os genótipos “San Marzano” e “Calina Ia -6”
327 causam uma redução no potencial biótico do ácaro-praga. Esta característica é
328 interessante, visto que, assim pode-se utilizar destes genótipos para a redução população
329 do ácaro paga em campo. Ainda são necessários mais estudos para complementar o
330 trabalho em questão.

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343 **Tabela 1.** Duração média dos estágios em dias (média± desvio-padrão), ovo, larva,
 344 protoninfa, deutoninfa e adulto de *Tetranychus evansi*, em oito genótipos de tomateiro
 345 (Mean duration of the stages in days (mean ± standard deviation), egg, larva, protoninfa,
 346 deutoninfa and adult of *Tetranychus evansi*, in eight tomato genotypes). Arapiraca,
 347 UFAL, 2019.

Genótipos	Estágios				
	Ovo ¹	Larva ¹	Protoninfa ¹	Deutoninfa ¹	Adulto ¹
Ty 2006	4,3 ± 0,48a	2,5±0,60ab	1,7±0,80 ^{ns}	2,3±0,57 ^{ns}	12,0±5,91ab
Enzo	4,1± 0,36ab	1,9±0,39b	1,4±0,61 ^{ns}	2,4±0,61 ^{ns}	11,1±6,22ab
Ipa -6	4,0± 0,39ab	3,3±1,68a	1,7±0,72 ^{ns}	1,8±1,18 ^{ns}	6,6±5,00b
San	4,0± 0,32abc	2,0±0,32b	1,5±0,51 ^{ns}	2,4±0,60 ^{ns}	6,5±4,95b
Marzano					
Sm-16	3,9±0,21bc	2,7±1,12ab	1,5± 0,55 ^{ns}	2,5 ±1, 24 ^{ns}	8,1± 5,64ab
Cereja	3,9 ± 0,30bc	2,3±0,47b	1,9±0,64 ^{ns}	2,0±1,06 ^{ns}	12,3±6,00ab
Cambara	3,6± 0,48c	2,7±0,78ab	1,7±0,78 ^{ns}	2,3±1,34 ^{ns}	8,8±5,29ab
Mardande	3,6± 0,48c	2,3±0,48b	1,7±0,50 ^{ns}	2,2±0,61 ^{ns}	13,3±4,94a

348

349 Médias (± erro padrão) acompanhadas por mesma letra na coluna não diferem entre si
 350 pelo teste de Tukey (p<0,05).

351 ^{ns} Não houve diferença significativa entre as médias das coluna.

352

353

354

355

356

357

358

359 **Tabela 2.** Duração média em dias dos períodos, pós-embrionário (larva e ninfas), ovo-
 360 adulto, pré-oviposição, oviposição (dias) e número médio de ovos por fêmeas de
 361 *Tetranychus evansi*, em oito genótipos de tomateiro (Average length of days of the
 362 periods, post-embryonic (larva and nymphs), egg-adult, pre-oviposition, oviposition
 363 (days) and average number of eggs by *Tetranychus evansi* females in eight tomato
 364 genotypes). Arapiraca, UFAL, 2019.

Genótipos	Períodos				N° de ovos
	Pós-embrionário	Ovo-adulto	Pré-oviposição	Oviposição	
Ty 2006	6,5±1,00 ^{ns}	10,3±0,89a	1,1±3,26b	9,5±3,36abc	14,2±5,46 ^{ns}
Enzo	5,6±1,56 ^{ns}	9,1±1,04ab	1,7±0,95ab	11,7±3,82a	18,2±6,56 ^{ns}
Ipa -6	6,9±1,51 ^{ns}	7,3±1,64ab	3,1±0,97a	6,1±1,73c	15,1±6,69 ^{ns}
San Marzano	6,0±1,23 ^{ns}	9,2±0,89ab	2,2±0,97ab	8,1±2,27abc	20,2±7,16 ^{ns}
Sm-16	7,0±1,94 ^{ns}	9,4±1,96ab	2,5±1,45ab	7,0±3,28bc	13,4±7,47 ^{ns}
Cereja	6,3±1,38 ^{ns}	9,2±1,00ab	2,8±2,27a	9,8±3,46abc	19,2±8,01 ^{ns}
Cambará	6,8±1,54 ^{ns}	6,2±1,08b	2,1±1,69ab	7,4±3,48bc	11,2±3,75 ^{ns}
Mardande	6,3±1,22 ^{ns}	9,3±0,76ab	1,5±1,07ab	10,4±3,40ab	16,5±5,26 ^{ns}

365

366 Médias (\pm erro padrão) acompanhadas por mesma letra na coluna não diferem entre si
 367 pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

368 ^{ns} Não houve diferença significativa entre as médias das colunas

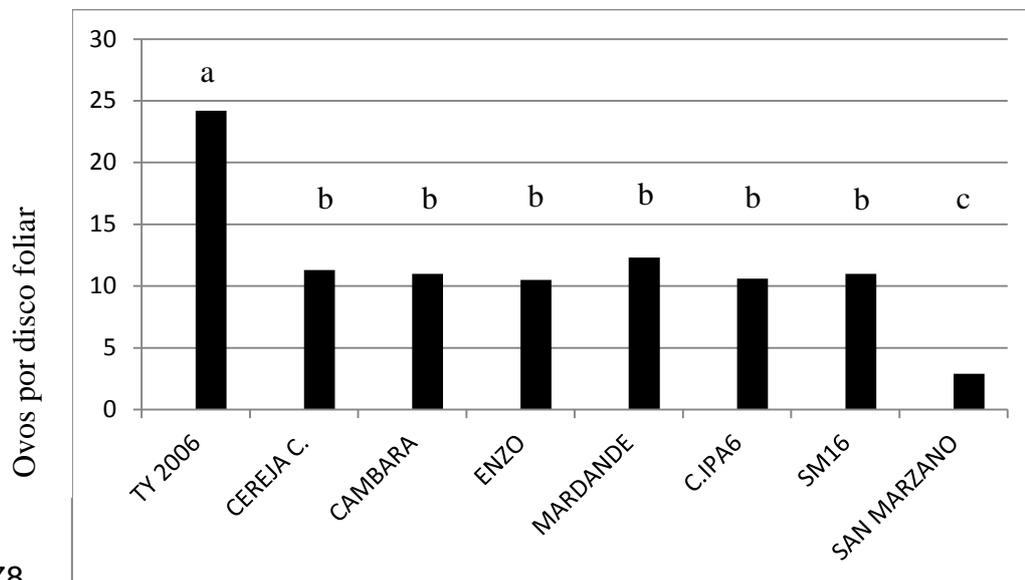
369 **Tabela 3.** Número de fêmeas do ácaro-vermelho-do-tomateiro por disco foliar em
 370 genótipos de tomateiro (Number of females of the tomato-mite per leaf disc in tomato
 371 genotypes). Em temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$; UR de $60 \pm 10 \%$ e fotofase de 12h.
 372 Arapiraca, Ufal, 2019.

Genótipos	Horas após a liberação			
	1	6	12	24
Ty 2006	$5,0 \pm 3,0^{\text{ns}}$	$4,1 \pm 2,2^{\text{ab}}$	$3,7 \pm 2,5^{\text{a}}$	$2,7 \pm 1,9^{\text{ns}}$
Enzo	$4,0 \pm 2,5^{\text{ns}}$	$3,5 \pm 2,5^{\text{ab}}$	$3,5 \pm 2,4^{\text{ab}}$	$2,4 \pm 2,4^{\text{ns}}$
Calina Ipa-6	$2,9 \pm 1,8^{\text{ns}}$	$2,7 \pm 2,1^{\text{ab}}$	$2,5 \pm 1,8^{\text{ab}}$	$2,3 \pm 2,1^{\text{ns}}$
San Marzano	$2,1 \pm 1,9^{\text{ns}}$	$1,8 \pm 1,8^{\text{b}}$	$1,5 \pm 1,7^{\text{b}}$	$2,2 \pm 2,2^{\text{ns}}$
Sm-16	$2,5 \pm 2,2^{\text{ns}}$	$2,1 \pm 2,3^{\text{ab}}$	$2,0 \pm 1,8^{\text{ab}}$	$1,9 \pm 1,6^{\text{ns}}$
Cereja	$4,9 \pm 1,8^{\text{ns}}$	$4,3 \pm 2,3^{\text{a}}$	$3,8 \pm 2,6^{\text{a}}$	$1,8 \pm 1,6^{\text{ns}}$
Cambará	$4,2 \pm 2,1^{\text{ns}}$	$3,5 \pm 1,8^{\text{ab}}$	$3,8 \pm 2,0^{\text{a}}$	$3,4 \pm 2,7^{\text{ns}}$
Mardande	$3,4 \pm 1,8^{\text{ns}}$	$3,3 \pm 1,8^{\text{ab}}$	$3,1 \pm 1,8^{\text{ab}}$	$1,9 \pm 1,6^{\text{ns}}$

373 Médias acompanhadas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de
 374 Tukey ($p < 0,05$)

375 ^{ns} Não houve diferença significativa entre as médias das colunas

376 **Figura 1.** Quantidade de ovos por disco foliar após 24 horas de liberação dos ácaros
377 (Number of eggs per leaf disc after 24 hours of mite release). Arapiraca, Ufal, 2019.



378

379 Médias acompanhadas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey

380 ($p < 0,05$)

Referências

- ALI, IA; KAFKAFI IU, YAMAGUCHI, I; SUGIMOTO, Y; INANAGA, S. 1996. Effects of low root temperature on sap flow rate, soluble carbohydrates, nitrate contents and on cytokinin and gibberellin levels in root xylem exudate of sand-grown tomato. *Journal of Plant Nutrition*. 19: 619-634.
- ALVARENGA, MAR. 2004. Tomate: Produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidropônica. Lavras: UFLA, 400p.
- AWMACK, CS; LEATHER, SR. 2002 Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Annual Review of Entomology* 47: 817-844.
- BOUBOU, A; MIGEON, A; RODERICK, GK; NAVAJAS, M. 2011. Recent emergence and worldwide spread of the red tomato spider mite, *Tetranychus evansi*: genetic variation and multiple cryptic invasions. *Biological Invasions*. 13: 81–92.
- DÍEZ, MJY; NUEZ, F. 2008. Tomato. En: Handbook of plant Breeding. Eds: Prohens, J. y Nuez, F. Ed. Valencia, *Springer*, 249-323.
- FERNANDES, MES; FERNANDES, FL; SILVA, DJH; PICANÇO, MC; JHAM, GN; ALVES, FM. 2015. Resistance of tomato accessions from the horticulture germplasm bank to red spider mites: exploring mite preference patterns and antixenosis mechanism. *International Journal Of Pest Management*, 61: 284-291.
- FILGUEIRA, FAR. 2008. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, BR: UFV. 412p.
- FLECHTMANN, CHW; BAKER, EWA. 1970. Preliminary report on the Trenchidae (Acarina) of Brazil. *Journal of Biology* 69:1121-1125.
- GONÇALVES, LD; MALUF, WR; CARDOSO, MG; RESENDE, JTV; CASTRO, EM SANTOS, NM; NASCIMENTO, LM; FARIA MV. 2006. Relação entre zingibereno, tricomas foliares e repelência de tomateiros a *Tetranychus evansi*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 41: 267-273.
- GULLAN, PJ; CRANSTON, PS. 2007. Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo, BR: ROCA. 440p.

LACERDA, CA; CIOCIOLA, AL; CARDOSO, MG; SANTOS, CD; VEIGA, RD. 2013. Avaliação da repelência de tomateiros ao ácaro rajado. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, 18: 14-20.

LARA, FM.1991. *Princípios de resistência de plantas a insetos*. São Paulo, BR: Icócnico. 336p

LATORRACA, A; MARQUES, GJG; SOUSA, KV; FORNES, NS. 2008. Agrotóxicos utilizados na produção do tomate em Goiânia e Goianópolis e efeitos na saúde humana. *Com. Ciências Saúde*. 4: 365-374.

LEITE, GLD; PICANÇO, TMC; DELLA, L; MOREIRA, MD. 1999. Role of plant age in the resistance of *Lycopersicon hirsutum* f. glabratum to the tomato leafminer *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Scientia Horticulturae*. 89: 103 - 113.

LIMA, LHC, NÁVIA, D; INGLIS, PW; DE OLIVEIRA, MRV. 2000. Survey of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Brazil using RAPD markers. *Genetics Mol. Biol*. 23: 781-785.

LUCINI, T; FARIA MV; ROHDE, C; RESENDE, JTV; OLIVEIRA, JRF de.2015. Acylsugar and the role of trichomes in tomato genotypes resistance to *Tetranychus urticae*. *Arthropod-Plant Interactions*. 9: 45-53.

MACIEL, GM; MALUF, WR; SILVA, VF; NETO, ACG; NOGUEIRA, DWN; GOMES, LAA. 2010. Eterose e capacidade combinatória de linhagens d tomateiro ricas em acilaçúcares. *Ciênc. Agrotec*, 5: 1161-1167.

MALUF, WR; INOUE, IF; FERREIRA, RPD; GOMES, LAA; CASTRO, EM; CARDOSO, MG. 2007. Higher glandular trichome density in tomato leaflets and repellence to spider mites. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 42: 1227-1235.

MIGEON, A. 2007. Acarien rouge de la tomate: nouvelles observations et perspectives. *PHM Revue Horticole* 488:20–24

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A.; BAKER, E.W. 1987. Redescription and distribution of the spider mites *Tetranychus evansi* and *T. marianae*. *Acarologia*, Montpellier, n 28, p.333-343.

MORAES, GJ de; FLECHTMANN, CHW. 2008. *Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil*. Ribeirão Preto, BR: Holos. 288 p.

MORAES, GJ; FILHO, ASL. 1981. Aspectos biológicos do ácaro vermelho do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 309-311.

MOREAES, GJ; McMURTY, JA. 1986. Suitability of the spider mite *Tetranychus evansi* as prey for *Phytoseiulus persimilis*. *Experimental and Applied Entomology*. 40: 109-115.

MORO, LB; POLANCZYK, RA; DE CARVALHO, JR; PRATISSOLI, D; FRANCO, CR.2012. Parâmetros biológicos e tabela de vida de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) em de mamão. *Ciência Rural*. 42: 487-493.

NETO, PM; SARMENTO, RA; OLIVEIRA, WP; PICANÇO, MC; ERASMO, EAL. 2013. Biologia e tabela de vida do ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* em pinhão-manso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 48: 353-357.

NORONHA, ACS. 2006. Biological aspects of *Tetranychus marianae* McGregor (Acari, Tetranychidae) reared on yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) leaves. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23: 404-407.

PEREIRA, GVN; MALUF, WR; GONÇALVES, LD; NASCIMENTO, IR; GOMES, LAA; LICURSI, V. 2008. Seleção para alto teor de acilaçúcares em genótipos de tomateiro e sua relação com a resistência ao ácaro vermelho (*Tetranychus evansi*) e à traça (*Tuta absoluta*). *Ciênc. Agrotec*. 32: 996-1004.

PÉREZ RM. 2010. Mejoramiento genético en *Solanum lycopersicum* para la resistencia al pasador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* Gene (Lepidoptera: Crambidae). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira, Colômbia. 113p (Dissertação de mestrado).

RESENDE, JTV; WILSON, RM; CARDOSO, MG; FARIA MV; GONÇALVES, LD; NASCIMENTO, IR. 2018. Resistance of tomato genotypes ith high level of avylsuvars to *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard. *Sci. Agric*. 65: 31-35.

SACRAMENTO, FD. 2016. *Caracterização de genótipos de morangueiro quanto à resistência à Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)*. 64 p (Dissertação)

SILVA, EA; REIS, PR; CARVALHO, TMB; ALTOÉ, BF. 2009. *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on *Gerbera jamesonii* BOLUS and HOOK (Asteraceae). *Brazilian Journal Of Biology*. 69: 1121-1125.

SILVA, JBC; GIORDANO, LB. 2000. Tomate para processamento industrial. Brasília, BR: Embrapa Hortaliças. 168p.

SILVA, M.S. 2007. Resistência de genótipos de batata (*Solanum* spp.) a *Bemisia tabaci* biótipo B. Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto Agrônômico de Campinas, 80p.

VALKAMA, E; SALMINEN, JP; KORICHEVA, J; PIHLAJA, K. 2003. Comparative analysis of leaves trichome structure and composition of epicuticular flavonoids in Finnish Birch species. *Annals Of Botanny*. 6: 643-655.

VAN DAM, B; GOFFFAU, MD; VAN, LJJ; SHANKARA, N. 2006. *A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização*. Wageningen, NL: Fundação Agromisa e Cta. 104 p.

WILLIAMS, WG; KENNEDY, GG; YAMAMOTO, RT; THACKER, JD; BORDNER, J. 1980. Tridecanone: A Naturally Occurring Insecticide from the Wild Tomato *Lycopersicon hirsutum* f. *glabratum*. *Science*. 207: 888-889.

WOSULA, EM; KNAPP, M; AGONG, SG. 2009. Resistance to *Tetranychus evansi* in *Lycopersicon esculentum* L. *hirsutum* var. *glabratum* hybrids, *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 84: 360-364.

WRENSCH DANA L.; YOUNG, SSY.1978. Effects of Density and Host Quality on Rate of Development, Survivorship, and Sex Ratio in the Carmine Spider Mite1. *Environmental Entomology*. Disponível em:

<https://academic.oup.com/ee/article-abstract/7/4/499/2366642?redirectedFrom=PDF>

Acessado em: 12 mar. 2019.

Referências

ALVARENGA M.A.R. Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2012, p. 391.

ALVARENGA, M. A. R (Org.). Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. 2. ed. Lavras: Editora Universitária de Lavras, 2013, p. 457.

ARAGÃO, C.A. MALUF, W.R. DANTAS, B.F. GAVILANES, M.L. CARDOSO, M.D. Tricomas foliares associados a resistência ao ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch) em linhagens de tomateiro com alto teor de 2-tridecanona nos folíolos . **Ciência e Agrotecnologia**, n.24, p. 81-93, 2000.

BASIJ, M.; ASKARIANZAEH, A.; ASGARI, S.; MOHARRAMIPOU, S.; RAFEZI, BASTOS, C.S. et al. Resistência de plantas a insetos: contextualização e inserção no MIP. In: VISOTTO, L.E.; FERNADES, F.L.; CARVALHO FILHO, A.; LOPES, E.A.; AQUINO, L.A. de.; GOD, P.I.V.G.; RUAS, R.A.A.; SOUSA JUNIOR, J.M. de. (Eds). Avanços tecnológicos aplicados à pesquisa na produção vegetal. Viçosa: UFV, 2015. p.32-72.

BONOMO, I.S. Insumos alternativos para o controle de pragas e doenças. Informe agropecuário, 31:108-115, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas: Agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. 1 a ed. Lavras: UFLA, 2003.

FILGUEIRA, FERNANDO. A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, Editora UFV. 2008, p. 421.

GERSON, U. W. Spider Mites: Their Biology, Natural Enemies, and Control. W. Helle and W. Sabelis, **Elsevier**. p.223-232, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA. Rio de Janeiro. v.30, 2017, n.4 p.1-84.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p

LATORRACA, A.; MARQUES, G.J.G. SOUZA, K.V. FORNÉS, N.S. Agrotóxicos utilizados na produção do tomate em Goiânia e Goianápolis e efeitos na saúde humana. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 365-374, 2008.

LOPES, E.A.; AQUINO, L.A. de; GOD, P.I.V.G.; RUAS, R.A.A.; SOUSA JUNIOR, J.M. de. (Eds). Avanços tecnológicos aplicados à pesquisa na produção vegetal. Viçosa: UFV, 2015. p.32-72.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A.; BAKER, E.W. Redescription and distribution of the spider mites *Tetranychus evansi* and *T. marianae*. **Acarologia**, Montpellier, n 28, p.333-343, 1987.

MORAES, Gilberto José de; FLECHTMANN, Carlos Holger Wenzel. **Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.

NAVAJAS, M.; DE MORAES, G. J.; AUGER, P. ; MIGEON, A. Review of the invasion of *Tetranychus evansi*: biology, colonization pathways, potential expansion and prospects for biological control. **Experimental and Applied Acarology**, ,n.1-2, p.43-65, 2013.

PERALTA, I. E.; SPOONER, D. M.; KNAPP, S. Taxonomy of Wild Tomatoes and Their Relatives (Solanum sect. Lycopersicoides, sect. Juglandifolia, sect. Lycopersicon; Solanaceae). Systematic Botany Monographs, Cuyo, v. 84, n. 2, 2008.

PERON, J.Y. **Productions légumières**. Paris: Synthèse Agricole, 1999. 575 p.
R. Evaluation of resistance of cucumber cultivars to the vegetable leafminer (*Liriomyza sativae* Blanchard) (diptera: Agromyzidae) in greenhouse. **Chilean journal of agricultural research**. 2011 p. 395-400.

ROSSETTO, Carlos Jorge. **Resistência de Plantas a Insetos**. Piracicaba: Esalq-USP, 1973.

SANTOS, J.P. Principais pragas e seu controle. In: BECKER, W.F.; WAMSER, A.F.; FELTRIM, A.L.; SUZUKI, A.; SANTOS, J.P.; VALMORBIDA, J.; HAHN, L.; MARCUZZO, L.L.; MUELLER, S.; Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina. Florianópolis, SC: Epagri, 2016.

SILVA, P. Um novo ácaro nocivo ao tomateiro na Bahia (*Tetranychus marianae* McGregor, 1950- Acarina). **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, Salvador, v. 1, p.18-37, 1954.

VENDRAMIM, J. D.; NISHIKAWA, M. A. N. Melhoramento para resistência a insetos. In: NASS, L.L.; VALOIS, A. C. C.; MELO I.S.; VALADARIS-INGLIS, M.C. Recursos genéticos e melhoramento: plantas. Rondonópolis: Fundação MT. C. 24, p737-781. 2001.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.; PINTO, C.M.F.; OLIVEIRA, R.M.; VIDAL, M. F. Produção e Área Colhida de Tomate no Nordeste. **Informe Rural Etene**, Fortaleza, v. 4, n. 21, p. 1-11, 2010.

VILLAS BOAS, G.L.; MELO P.E. BRANCO, M.C. GIODANO, L.B.; MELO W.F. Desenvolvimento de um modelo de produção integrada de tomate indústria-PITI. In: ZAMBOLIM, L; LOPES, C, A; PICANÇO, M, C; COSTA, H, E. Manejo Integrado de Doenças e Pragas Hortaliças: Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2007. P349-36.