

**Potencial de *Hirsutella thompsonii* no Controle do Ácaro-da-Falsa-Ferrugem-dos-Citros em Sergipe**



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Potencial de *Hirsutella thompsonii* no Controle do Ácaro-da-Falsa-Ferrugem-dos- Citros em Sergipe**

*Adenir Vieira Teodoro  
Samuel Farias Santana  
Adriano Pimentel Farias  
Francisco José dos Santos  
Shênia Santos Silva*

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Aracaju, SE  
2016

## **Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250

49025-040 Aracaju, SE

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

www.cpatc.embrapa.br

www.embrapa.com.br/fale-conosco

## **Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Elio Cesar Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Costa Gomes, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Joyce Feitoza Bastos*

Foto da capa: *Adenir Vieira Teodoro*

**1ª Edição**

PDF (2016)

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

Teodoro, Adenir Vieira

Potencial de *Hirsutella thompsonii* no Controle do Ácaro-da-Falsa-Ferrugem-dos-Citros em Sergipe / Adenir Vieira Teodoro... [et al.] - Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016.

16 p. II. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961, 116).

1. Praga. 2. Praga-ácaro. 3. Phyllocoptruta oleivora. I. Teodoro, Adenir Vieira. II. Santana, Samuel Farias. III. Farias, Adriano Pimentel. IV. Santos, Francisco José dos. V. Silva, Shênia Santos. VI. Título. VII. Série.

# Sumário

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Resumo .....                | 4  |
| Abstract.....               | 5  |
| Introdução.....             | 6  |
| Material e Métodos.....     | 9  |
| Resultados e Discussão..... | 12 |
| Conclusão .....             | 15 |
| Referências .....           | 15 |

# Potencial de *Hirsutella thompsonii* no Controle do Ácaro-da-Falsa-Ferrugem-dos-Citros em Sergipe

---

Adenir Vieira Teodoro<sup>1</sup>

Samuel Farias Santana<sup>2</sup>

Adriano Pimentel Farias<sup>3</sup>

Francisco José dos Santos<sup>4</sup>

Shênia Santos Silva<sup>5</sup>

## Resumo

O ácaro-da-ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* é considerado uma praga chave dos citros em Sergipe e o fungo *Hirsutella thompsonii* é um agente promissor para seu controle. O objetivo deste trabalho foi selecionar uma cepa mais virulenta do fungo *H. thompsonii* a *P. oleivora*, bem como avaliar a sua eficiência em condições de laboratório e campo. Dentre cinco cepas de *H. thompsonii* avaliadas, Htl foi selecionada por ser mais virulenta. Posteriormente, as concentrações letais (CL) da cepa Htl ao ácaro-da-falsa-ferrugem foram estimadas em bioensaios de concentração-mortalidade. Em campo, a concentração da cepa Htl que mata 80% (CL<sub>80</sub>) da população do ácaro-da-ferrugem foi eficiente no controle da praga por ao menos 14 dias após a aplicação.

Palavras-chave: cepas, controle biológico, patogenicidade, *Phyllocoptruta oleivora*.

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup>Graduando de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE

<sup>3</sup>Graduando de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE

<sup>4</sup>Químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>5</sup>Bióloga, doutora em Produção Vegetal, bolsista em pós-doutorado da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

# Potential of *Hirsutella thompsonii* in Controlling the Citrus Rust Mite in Sergipe State, Brazil

---

## Abstract

The citrus rust mite *Phyllocoptruta oleivora* is considered a key pest of citrus in Sergipe state and the fungus *Hirsutella thompsonii* is a promising agent to control this pest. The aim of this study is to select a virulent strain of the fungus *H. thompsonii* to *P. oleivora* and to assess its effectiveness under laboratory and field conditions. Among five strains of *H. thompsonii* evaluated, Htl was selected as the most virulent. Concentration-mortality bioassays were further conducted in order to estimate the lethal concentrations (LC) of Htl strain to the citrus rust mite. In the field, the concentration of *H. thompsonii* Htl strain that killed 80% (LC<sub>80</sub>) of the rust mite was effective in controlling this pest for at least 14 days after spraying.

Index terms: strains, biological control, pathogenicity, *Phyllocoptruta oleivora*.

## Introdução

O ácaro-da-falsa-ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead (Acari: Eriophyidae) está presente nas principais regiões produtoras de citros no Brasil, causando danos consideráveis à produção (MORAES; FLECHTMANN, 2008; MENDONÇA; SILVA, 2009; TEODORO et al., 2014). O ácaro é muito pequeno e pode ser mais bem visualizado com o auxílio de uma lupa de bolso de 20 vezes de aumento. Essa praga possui apenas dois pares de pernas na região anterior do corpo e coloração que varia de amarelada a amarronzada (Figura 1). O ciclo de vida do ácaro é completado em 7 a 10 dias e cada fêmea produz de 25 a 30 ovos, os quais ficam protegidos nas depressões presentes nos frutos e nas folhas (YAMAMOTO, 2008).



Foto: Samuel Farias Santana

**Figura 1.** Colônia do ácaro-da-falsa-ferrugem *P. oleivora* sobre fruto de laranja.

Colônias dessa praga são encontradas sobre ambas as faces das folhas e principalmente sobre frutos (Figura 2). As células da epiderme dos frutos entram em colapso como resultado do ataque e os sintomas variam com a idade do fruto atacado. Os frutos de laranja adquirem coloração enferrujada quando atacados precocemente ou bronzeada quando infestados tardiamente (Figura 2). Frutos de limeiras-ácidas atacados apresentam coloração prateada. Adicionalmente à depreciação

causada pelas mudanças na aparência dos frutos, o ataque do ácaro-da-falsa-ferrugem provoca um aumento na perda d'água, queda prematura, redução no peso, volume e conteúdo de suco de frutos atacados (MORAES; FLECHTMANN, 2008; NASCIMENTO et al., 1984).



**Figura 2.** Frutos de laranjeira com sintomas de ataque do ácaro-da-falsa-ferrugem *P. oleivora*.

O Estado de Sergipe é o segundo maior produtor de citros da região Nordeste do Brasil, com uma produção de aproximadamente 633 mil toneladas de frutos, sendo 614 mil toneladas de laranja em 51,9 mil hectares cultivados, 12 mil toneladas de lima ácida (limão), cultivados em 912 hectares e 6,5 mil toneladas de tangerina em 390 hectares (IBGE, 2014). Em Sergipe, o ácaro-da-falsa-ferrugem é considerado praga chave e seu controle, geralmente, é realizado apenas em pomares tecnificados por meio de acaricidas (MENDONÇA; SILVA, 2009; TEODORO et al., 2014).

O manejo integrado de pragas (MIP) utiliza diversas táticas de controle com o objetivo de manter pragas abaixo do nível de dano econômico. As táticas que aproveitam o potencial de regulação natural de pragas como o controle biológico formam a base do MIP (GALLO et al., 2002). O fungo *Hirsutella thompsonii* Fischer (Deuteromycetes) é naturalmente encontrado causando mortalidade do ácaro-da-falsa-ferrugem em



condições de alta umidade relativa do ar. No entanto, para seu uso no controle desta praga, é necessária a definição da cepa mais virulenta à praga, bem como sua concentração, haja vista que cepas adaptadas às condições locais têm maior potencial de sucesso.

O fungo *H. thompsonii* é específico a ácaros, infectando principalmente indivíduos das famílias fitófagas Eriophyidae e Tetranychidae (MCCOY, 1996). A penetração é via tegumento e a faixa de temperatura na qual o fungo se desenvolve varia de 25 a 30°C (ALVES, 1998). O ácaro-da-falsa-ferrugem atinge maiores populações em períodos de alta temperatura e umidade relativa, o que no estado de Sergipe equivale aos meses de setembro a janeiro (MENDONÇA; SILVA, 2009). Umidades relativas entre 90 e 100% favorecem a infecção e epizootias naturais ocorrem em épocas chuvosas e com alta densidade do hospedeiro. Além disso, o fungo não é observado infectando ácaros predadores da família Phytoseiidae (ALVES, 1998), os quais são considerados os principais inimigos naturais de ácaros fitófagos.

Fungos patogênicos a ácaros como *H. thompsonii* podem ser usados no controle biológico de pragas como inseticidas biológicos. Para tal, é necessário produzir o fungo em laboratório para a obtenção de grande quantidade de partículas infectivas (conídios e micélio). Atualmente, todas as etapas da produção do fungo *H. thompsonii* em laboratório estão estabelecidas (SANTOS et al., 2009), o que favorece sua produção para uso em programas de controle biológico de pragas como do ácaro-da-falsa-ferrugem. Esse fungo pode causar a morte do ácaro-da-falsa-ferrugem em curto espaço de tempo, especialmente quando fatores bióticos e abióticos são favoráveis à ocorrência da doença em campo (ALVES, 1998; MCCOY et al., 1971). Assim, o objetivo deste trabalho foi selecionar a cepa mais virulenta do fungo *H. thompsonii* a *P. oleivora*, bem como avaliar a sua eficiência em condições de laboratório e campo.

## Material e Métodos

### Reativação e seleção de cepa de *H. thompsonii*

A reativação da virulência de cinco cepas do fungo *H. thompsonii* (Htu, Hte, Hti, Htl, Htm), provenientes do Banco de Microrganismos do Laboratório de Controle Biológico da Embrapa Tabuleiros Costeiros, foi realizada por meio da inoculação de suspensões de  $10^7$  conídios/mL na parte superior de frutos de laranja Pêra contendo colônias do ácaro-da-falsa-ferrugem. Para tal, os frutos foram imersos por dois segundos em parafina derretida, deixando-se apenas uma arena de 1 cm de diâmetro, na extremidade oposta ao pedúnculo, sem parafinar. As colônias do ácaro-da-falsa-ferrugem foram confinadas nessa arena, a qual foi circundada com uma barreira de ágar a 2% para evitar sua fuga. Os frutos parafinados foram mantidos em câmara climatizada a  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\% \pm 10\%$  e fotoperíodo de 12 horas. Os ácaros mortos foram transferidos para câmara úmida para a extrusão do fungo nos cadáveres. Após a reativação da virulência, as cepas de *H. thompsonii* foram inoculadas em meio de batata-dextrose-ágar (BDA) em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e incubadas em câmara climatizada, nas mesmas condições anteriormente citadas, por 11 dias ou até a plena esporulação. Para a preparação das suspensões fúngicas, os esporos foram raspados das placas de Petri, em meio a uma solução aquosa estéril de Tween 80® a 0,05%, e transferidos para tubos de ensaio. A contagem de esporos foi realizada em câmara de Neubauer.

O experimento de patogenicidade ao ácaro-da-falsa-ferrugem foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (cepas) e cinco repetições (frutos). Cada fruto foi infestado com 10 ácaros adultos, totalizando 50 ácaros por tratamento. Os ácaros adultos utilizados nos experimentos foram provenientes da criação de laboratório mantida em frutos de laranja Pêra parafinados (CHIAVEGATO, 1986). A concentração padrão do fungo *H. thompsonii* ( $10^7$  conídios/ mL) acrescida de espolhante

adesivo (Tween 80<sup>®</sup>; 5 mL/L) foi pulverizada sobre arenas de 1 cm de diâmetro conforme descrição anterior. A pulverização foi realizada por meio de uma Torre de Potter a uma pressão de 5 kPa e volume de calda de 2,8 mL. Após a pulverização, as arenas foram expostas ao ambiente por 30 minutos para secagem e em seguida foi realizada a transferência dos ácaros com o auxílio de um pincel com poucas cerdas. A patogenicidade das cepas foi avaliada por meio do número de ácaros mortos por dia, durante seis dias após a aplicação. Os ácaros foram considerados mortos pelo fungo quando mumificados e submetidos à câmara úmida e subsequente observação de extrusão de hifas. Os dados não foram corrigidos em relação ao controle (sem pulverização com o fungo) devido a baixa mortalidade (< 3%). Os resultados foram submetidos à análise de variância para medidas repetidas usando o programa Statistica 7.0 (STATSOFT INC. 1984–2004).

#### **Determinação das concentrações letais (CL) de cepa de *H. thompsonii***

Bioensaios de concentração-mortalidade foram realizados para determinar as concentrações letais da cepa Htl (selecionada no experimento anterior) ao ácaro-da-falsa-ferrugem. As soluções do fungo foram pulverizadas por meio de uma Torre de Potter em arenas de 1,0 cm de diâmetro, confeccionadas em frutos de laranja parafinados, conforme descrição anterior. As concentrações do fungo utilizadas foram: 10<sup>2</sup>; 10<sup>3</sup>; 10<sup>4</sup>; 10<sup>5</sup>; 10<sup>6</sup> e 10<sup>7</sup> conídios/ mL, selecionadas por meio de bioensaios iniciais, situando-se entre os limites inferior (0%) e o superior (100%) de mortalidade ao ácaro-da-falsa-ferrugem. Após a secagem, cinco ácaros adultos foram transferidos para cada arena, com cinco repetições para cada concentração. A mortalidade dos ácaros foi avaliada 48 horas após a aplicação e os dados foram submetidos à análise de Probit por intermédio do procedimento PROC PROBIT do programa SAS (SAS INSTITUTE, 2002).

#### **Eficiência de cepa do fungo *H. thompsonii* em condições de campo**

Posteriormente, foram realizados dois experimentos entre fevereiro e maio de 2015 em pomar de laranja da variedade Pêra enxertada sobre limão cravo, no campo experimental da Embrapa Tabuleiros

Costeiros, em Umbaúba - SE. Em ambos os experimentos, a cepa Htl, na concentração determinada em laboratório para matar 80% da população do ácaro-da-falsa-ferrugem ( $CL_{80}$ ) foi avaliada quanto a sua eficiência. Para tal, frutos de estágio 9 (MARTINS et al., 2014) naturalmente infestados com o ácaro-da-falsa-ferrugem foram aleatoriamente selecionados e uma arena de 4 cm<sup>2</sup> com cola entomológica foi confeccionada para confinar os ácaros (Figura 3). Para o primeiro experimento, 24 arenas foram demarcadas enquanto que para o segundo experimento, 54 arenas foram confeccionadas. O número de adultos do ácaro-da-falsa-ferrugem foi contabilizado antes e após a pulverização em cada arena. Metade dos frutos selecionados foi pulverizada com o fungo *H. thompsonii*, utilizando um pulverizador manual, e a outra metade constituiu o controle, sem pulverização. Esta metodologia permitiu a pulverização localizada apenas das arenas marcadas e de parte do fruto. Os frutos pulverizados e não pulverizados pelo fungo foram avaliados quanto à mortalidade dos ácaros aos 5 e 14 (experimento 1) e 14 (experimento 2) dias após a pulverização e os dados foram submetidos ao teste t Student usando o programa Statistica 7.0 (STATSOFT INC. 1984–2004).

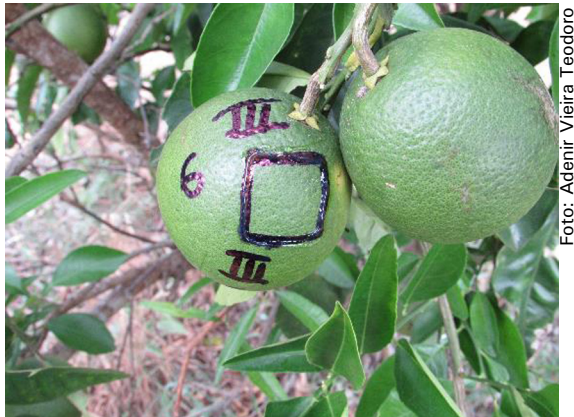
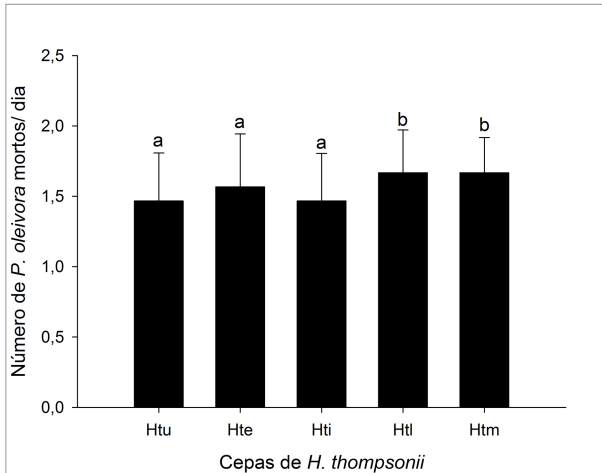


Foto: Adenir Vieira Teodoro

**Figura 3.** Detalhe de arena em fruto de laranja infestado naturalmente pelo ácaro-da-falsa-ferrugem.

## Resultados e Discussão

Dentre as cinco cepas do fungo *H. thompsonii* avaliadas, Htl e Htm foram mais virulentas a *P. oleivora* ( $F = 3,8324$ , g.l. = 4;20,  $P = 0,0180$ ) (Figura 4). No entanto, para realização dos bioensaios de concentração-mortalidade e posterior aplicação em campo, a cepa Htl foi selecionada, devido a sua maior virulência nos três primeiros dias de avaliação ( $F = 1,7541$ , g.l. = 20; 100,  $P = 0,0367$ ). Após a morte dos ácaros, foi possível observar os sintomas da infecção do patógeno, caracterizados por hifas que emergiram, principalmente, da região posterior do corpo (ROSSI-ZALAF et al., 2008).



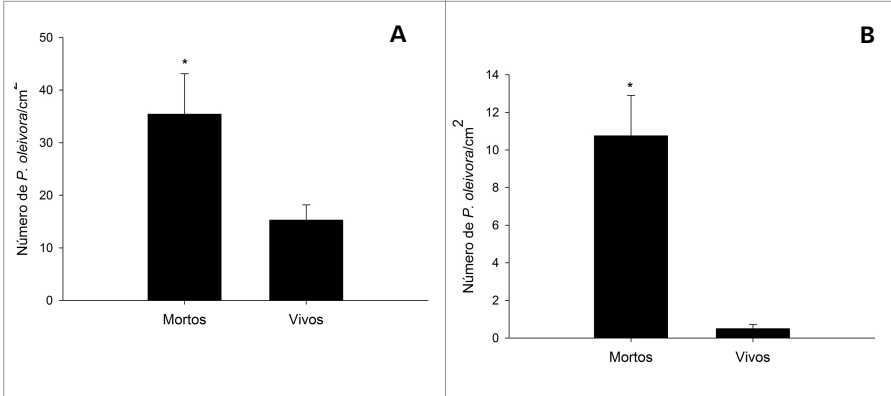
**Figura 4.** Virulência de cepas do fungo *H. thompsonii* ao ácaro-da-falsa-ferrugem *P. oleivora*. Médias + erro padrão são apresentados. A mortalidade foi avaliada diariamente por seis dias após a pulverização.

No segundo experimento, as concentrações letais da cepa Htl do fungo *H. thompsonii* ao ácaro-da-falsa-ferrugem foram estimadas por meio da análise de Probit ( $X^2 = 1,1206$ , g.l. = 3,  $P = 0,7721$ ; Tabela 1). As concentrações do fungo necessárias para matar 50% ( $CL_{50}$ ) e 80% ( $CL_{80}$ ) de adultos do ácaro-da-falsa-ferrugem após 48 horas foram estimadas em  $1,4 \times 10^6$  e  $1,01 \times 10^8$  conídios/mL, respectivamente (Tabela 1).

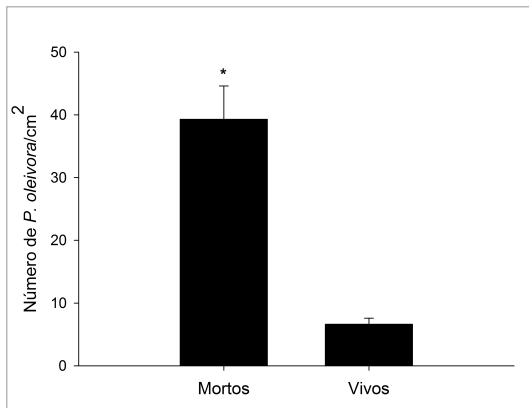
**Tabela 1.** Concentrações letais (conídios/mL) da cepa Htl do fungo *H. thompsonii* a adultos do ácaro-da-falsa-ferrugem *P. oleivora* ( $X^2 = 1,120$ , g.l. = 3,  $P = 0,772$ ). IC- intervalo de confiança. Mortalidade 48 hs após a pulverização do fungo.

| $CL_{25}$<br>(95% IC)                     | $CL_{50}$<br>(95% IC)                     | $CL_{70}$<br>(95% IC)                     | $CL_{80}$<br>(95% IC)                     |
|---|---|---|---|
| $4,5 \times 10^4$                         | $1,4 \times 10^6$                         | $2,01 \times 10^7$                        | $1,01 \times 10^8$                        |
| ( $2,8 \times 10^3$ - $1,9 \times 10^5$ ) | ( $3,7 \times 10^5$ - $5,4 \times 10^6$ ) | ( $5,2 \times 10^6$ - $2,2 \times 10^8$ ) | ( $1,9 \times 10^7$ - $2,9 \times 10^9$ ) |

Estudos conduzidos nos Estados Unidos demonstraram que a população do ácaro-da-falsa-ferrugem foi reduzida uma semana após pulverizações com micélios de *H. thompsonii* e os níveis populacionais dessa praga permaneceram baixos por 10 a 14 semanas (MCCOY et al., 1971). No primeiro experimento de campo, a  $CL_{80}$  da cepa Htl do fungo *H. thompsonii* reduziu drasticamente a população do ácaro-da-falsa-ferrugem aos 5 ( $t = 2,4568$ , g.l. = 22,  $P = 0,0302$ ) e 14 ( $t = 4,7632$ , g.l. = 22,  $P = 0,00009$ ) dias após a pulverização (Figura 5). O mesmo padrão de mortalidade foi observado no segundo experimento, no qual a população do ácaro-da-falsa-ferrugem foi reduzida aos 6 dias após a pulverização da  $CL_{80}$  dessa cepa do fungo ( $t = 6,0628$ , d.f. = 106,  $P < 0,00001$ ). Portanto, os experimentos de campo indicam que a  $CL_{80}$  da cepa Htl do fungo *H. thompsonii* é eficiente no controle da praga pelo menos até 14 dias após a pulverização. No entanto, estudos adicionais de campo são necessários para avaliar a eficiência do fungo por períodos superiores a 14 dias para melhor determinação do período de controle, o que possibilitará a definição do intervalo de pulverizações.



**Figura 5.** Virulência da CL<sub>80</sub> da cepa Htl do fungo *H. thompsonii* ao ácaro-da-falsa-ferrugem *P. oleivora*, aos 5 (A) e 14 (B) dias após a aplicação, em pomar cítrico do Campo Experimental de Umbaúba, Umbaúba, SE. Médias + erro padrão são apresentados.



**Figura 6.** Virulência da CL<sub>80</sub> da cepa Htl do fungo *H. thompsonii* ao ácaro-da-falsa-ferrugem *P. oleivora*, aos 6 dias após a aplicação, em pomar cítrico do Campo Experimental de Umbaúba, Umbaúba, SE. Médias + erro padrão são apresentados.

## Conclusão

A cepa Htl do fungo *H. thompsonii* apresenta maior virulência ao ácaro-da-falsa-ferrugem. Em campo, a  $CL_{80}$  dessa cepa é eficiente no controle do ácaro por pelo menos 14 dias após a aplicação, o que demonstra potencial no controle dessa praga.

## Referências

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998.

CHIAVEGATO, L. G. Biologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, p. 813-816, 1986.

GALLO, D.; NAKANO, O, SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**, Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Produção Agrícola Municipal**. [Rio de Janeiro, 2014]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=se&tema=lavourapermanente2013>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

MCCOY, C. W. Pathogens of eriophyoid mites. In: LINDQUIST, M. W.; SABELIS, M. W.; BRUIN, J. (Ed.). **Eriophyoid mites: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier Science, 1996, 763 p. p. 481-490.

MCCOY, C. W.; SELHIME, A. G.; KANAVAL, R. F.; HILL, A. J. Suppression of citrus rust mite populations with application of fragmented mycelia of *Hirsutella thompsonii*. **Journal of Invertebrate Pathology**, New York, v. 17, p. 270-276, 1971.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia - acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308 p.

MARTINS, C. R.; CARVALHO, H. W. L.; TEODORO, A. V.; SOARES FILHO, W. S.; SAMPAIO, O. P.; SOUZA, M. E.; BARRETO, C. F. **Fenologia de novas**



**variedades copas de citros nos Tabuleiros Costeiros do sul de Sergipe.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 136).

MENDONÇA, M. C.; SILVA, L. M. S. Pragas dos citros. In: SILVA, L. M. S.; MENDONÇA, L. M. S. (Ed.). **Manual do manejador fitossanitário dos citros.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 19-41.

NASCIMENTO, A. S.; CALDAS, R. C.; SILVA, L. M. S. Infestação e dano causado pelo ácaro da falsa ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) (Acari: Eriophyidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 13, p. 237-247, 1984.

ROSSI-ZALAF, L. S.; ALVES, S. B.; VIEIRA, S. A. Efeito de meios de cultura na virulência de *Hirsutella thompsonii* (Fischer) (Deuteromycetes) para o controle *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, p. 312-320, 2008.

SANTOS, F. J.; FERREIRA, J. M. S.; RIBEIRO, V. J. O.; AZEVEDO, A. G. C. **Protocolo de produção de fungos entomopatogênicos II- *Hirsutella thompsonii* (Fischer).** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 24 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 43).

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide.** Cary, North Carolina, 2002. , Version 8.02; TS level 2 MO.

STATSOFT INC. **Statistica for Windows:** software system for data analyses. Tulsa, 1984–2004. Version 7.0.

TEODORO, A. V.; MENDONÇA, M. C.; NASCIMENTO, A. S.; SILVA, L. M. S.; FARIAS, A. P. **Características e medidas de controle das principais pragas dos citros, nos estados da Bahia e Sergipe.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 142).

YAMAMOTO, P. T. Citros: manejo de ácaros fitófagos na cultura. In: YAMAMOTO, P. T. (Ed.). **Manejo integrado de pragas dos citros.** Piracicaba: Editora Piracicabana, 2008. p. 425.



---

*Tabuleiros Costeiros*

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

