



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Previsão da ocorrência e manejo de *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) em tomateiro estaqueado irrigado

*Luana Viana Faria*¹; *Dirceu Pratissoli*²; *Paula Karolina Rangel Amorim Peluzio*³; *Aixelhe Pacheco Damascena*⁴

¹Aluna do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre, ES, Brasil. Fone: (28) 999171917. Email: luanavfaria@hotmail.com

²Professor Adjunto Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre, ES, Brasil.

³Bolsista de Apoio técnico do NUDEMAFI, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre, ES, Brasil. Email: karolina.paula@gmail.com

⁴Aluna do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre, ES, Brasil. Email: xellydamascena@hotmail.com

RESUMO: A cultura do tomateiro sofre com a presença de diversos insetos-praga, dentre eles *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), que onera o custo de produção por haver uso excessivo de produtos químicos no seu ciclo. Nesse contexto, o sistema de previsão que utiliza dados meteorológicos, mostra-se um método promissor no controle desse inseto-praga, possibilitando a redução do uso indiscriminado de inseticidas. O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência do sistema de previsão para *B. tabaci*, nas condições de cultivo do tomateiro nas regiões produtoras do Estado do Espírito Santo, visando uma maior eficiência e precisão no manejo desta bem como proporcionar o uso racional dos agrotóxicos utilizados no seu controle. O experimento foi conduzido à campo, sendo realizado o monitoramento da praga para avaliar sua incidência e nível de infestação na cultura em dois sistemas de manejo: sistema de previsão e convencional. A praga foi constatada desde o início da implantação da cultura no campo, sendo maior no sistema convencional. Independente do sistema de manejo, o nível de infestação foi semelhante. Número de aplicações apresentou considerável redução no sistema de previsão (78,95%). Desta maneira, objetivou-se com este trabalho verificar se o sistema de previsão constitui-se de uma ferramenta potencial para o manejo de pragas na cultura do tomateiro.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento; sistema de previsão; produção

FORECAST OCCURENCE AND MANAGEMENT OF *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) IN IRRIGATED PROPPED UP TOMATO CROPS

ABSTRACT: The tomato crops suffers damages with the presence of several insect pests, including *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), which overtax the cost of production for having excessive use of chemicals in its cycle. In this context, the forecasting system that uses meteorological data shows a promising method to control these pests, making it possible to reduce the indiscriminate use of insecticides. The aim of this study was to verify the efficiency of the forecasting system for *B. tabaci* in tomato cultivation conditions in the producing regions of Espirito Santo State, for a greater efficiency and accuracy in management and providing the rational use of pesticides used as a control. The study was conducted on the field, being conducted the monitoring of the pest to evaluate its incidence and infestation level in the culture in two management systems: forecasting and conventional system. The pest was observed from the beginning of the culture implantation in the field, being higher in the conventional system. Regardless of the management system, the level of infestation was similar.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

The number of applications has demonstrated a remarkable reduction in forecasting system (78.95%). Thus, it was found that the forecasting system is a potential tool for pest management in tomato crops.

KEYWORDS: Growth; Forecasting System; Production.

ACKNOWLEDGEMENTS: FAPES; CAPES; CNPQ.

INTRODUÇÃO

O tomateiro, *Solanum lycopersicum* L. (Solanaeaceae), destaca-se por ser uma das culturas de maior expressão na agricultura mundial. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de tomate e a cultura é implantada por todo território nacional em ambientes com diferentes características climáticas e com diferentes sistemas de cultivo (MATOS et al., 2003; CARVALHO & PAGLIUCA, 2007; LOPES & REIS, 2011). A produção capixaba desta hortaliça é tradicional e se espalha por todo território.

Em todo ciclo fenológico da cultura, o ataque de pragas pode causar perdas consideráveis na produção. Dentre os insetos-praga, a mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), é responsável pela disseminação de viroses. Essas viroses são consideradas um dos principais fatores limitantes da produção, pois plantas infectadas não produzem frutos, ou quando produzem não atendem as exigências do mercado consumidor (SOUZA & REIS, 1992; GALLO et al., 2002; SOUZA & REIS, 2003; FORNAZIER; PRATISSOLI; MARTINS, 2010).

O sistema de previsão, que utiliza dados meteorológicos para elaboração de modelos que permitem prever um possível aparecimento do inseto-praga, vem se mostrando uma medida eficaz de controle (COLLIER & FINCH, 2001; SUJII; TIGANO; GOMES, 2002; BOURGEOIS, 2012).

Esse método permite um aumento na eficiência no uso de produtos químicos, uma vez que permite a obtenção do momento ideal de aplicação, acarretando uma redução no custo de produção, uma minimização no impacto ambiental, visto que atualmente muitos produtores rurais fazem uso excessivo de inseticidas em suas lavouras (WORNER, 1993; CASTELO BRANCO et al., 2001; COLLIER & FINCH, 2001).

A eficácia dessa ferramenta vem sendo demonstrada satisfatoriamente no manejo de doenças de plantas, visto que Duarte, Zambolim e Jesus Junior (2007) e Bendini et al. (2013) recomendam seu uso em programas de manejo em áreas cultivadas com tomateiros e bananeiras, respectivamente. No entanto, sua aplicação para insetos-praga vem sendo pouco estudada. Por outro lado mostra-se um método promissor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área experimental e preparo inicial da área. O experimento foi realizado em condições de campo junto às áreas experimentais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUFES), Alegre – ES.

A necessidade de água será suprida através de irrigações por gotejamento sempre que necessário.

Manejo cultural, condução da planta, semeadura e transplantio. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações para a cultura como o transplante, tutoramento, amarrio, capação e desbrota. Foi adotado o sistema de condução com duas hastes por planta, conduzidas por Sistema de Tutoramento Vertical, por ser o mais utilizado pelos produtores de tomate estaqueado no Espírito Santo. Este método baseia-se na condução das plantas por meio de fitilhos (fitas de plástico resistente) os quais foram amarrados na base da planta, e suspensos na vertical, sendo fixados em um arame galvanizado, esticado sobre a linha de plantas, a 2 m de altura, e preso em suas extremidades a estacas de madeira. O espaçamento entre plantas foi de 0,50 m e entre linhas de 1,0 m.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Sementes da variedade Débora Mix, do grupo Santa Clara, de crescimento indeterminado, foram semeadas em bandejas de polietileno. Para melhor proteção das mudas contra insetos-sugadores vetores de viroses, elas foram desenvolvidas em viveiro totalmente telado (abertura de malha < 1 mm²). O transplântio das mudas ocorreu quando estas apresentavam 5 a 7 folhas definitivas.

Sistemas de previsão para a traça-do-tomateiro. O sistema de previsão para os principais insetos-praga da cultura do tomateiro tomou como base as exigências dos insetos e dos graus dia⁻¹ calculados através dos dados de temperatura coletadas por meio de estação meteorológica automática Spectrum modelo WATCH DOG SERIE 2450 que foi instalada próxima às áreas de plantio. As coletas dos dados na estação meteorológica automática foram realizadas a cada quatro dias no período da manhã entre as 8:00 e 10:00 h. As exigências térmicas para os diferentes estádios de desenvolvimento de *B. tabaci* foram obtidas na literatura. O cálculo de graus dia⁻¹ foi realizado por meio do aplicativo computacional Specware PRO 9.0 (Spectrum Technologies).

Foram realizados monitoramentos a cada quatro dias avaliando a incidência e a intensidade de infestação da traça-do-tomateiro conforme Quadro 1. Os dados de previsão do tempo utilizados para a simulação foram coletados junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INNEMET). Com base na época mais propícia para ocorrência e crescimento populacional de *B. tabaci*, obtida por meio do cálculo dos graus dias⁻¹, foram realizadas as pulverizações com inseticida de forma preventiva para o controle deste inseto. As simulações foram realizadas por meio do aplicativo computacional Specware PRO 9.0.

Quadro 1. Tipo de praga, método de amostragem e nível de ação do sistema de manejo ecológico (Gravena, 1991).

Praga-chave		Método de Amostragem	Nível de Ação
Mosca-branca	Mosca Branca (<i>Geminivirus</i>)	Batedura de ponteiros em caixas de PVC quadrada com 20 cm de lado por 8cm de altura (fundo branco)	1 vetor por ponteiro em média e/ ou 0,5 trips/ ponteiro em tomate de verão

Com o intuito de validar o sistema de previsão, este foi comparado com sistema convencional que adota um calendário de pulverização desenvolvido pelos produtores, que por sua vez foi realizada duas vezes por semana (média das aplicações regionais na cultura), independentemente do nível de infestação de pragas. Para fins de comparação da incidência e do nível de infestação foi adotado o mesmo sistema de monitoramento, empregado no sistema de previsão para o sistema convencional de controle de pragas.

Delineamento estatístico. O experimento foi realizado ao longo do tempo em delineamento de blocos ao acaso com 2 tratamentos (sistema de previsão e convencional) e 4 repetições de 500 m², contendo cada 1000 plantas. Em cada bloco, foram demarcadas duas parcelas como unidade útil de cada tratamento, separadas equidistante uma da outra, para a implantação dos sistemas de manejo avaliados. Cada parcela foi constituída de 200 plantas de tomateiro espaçadas a 0,50 m entre plantas e 1,0 m de espaçamento entre linhas.

As avaliações foram realizadas a cada quatro dias, onde em caminhamento zig-zag aleatoriamente, inspecionavam-se 5 plantas seguidas de uma linha, em quatro pontos da parcela, distintos a cada inspeção, totalizando 20 plantas avaliadas em cada parcela.

Para os sistemas de manejo avaliados foram avaliados os seguintes parâmetros: incidência da praga; intensidade de infestação e; número de pulverizações com inseticida.

Os dados de incidência, intensidade de infestação das pragas, bem como o número de pulverizações realizadas foram submetidos ao teste de Cochran e Bartlett ($p \leq 0,05$) para verificar a homogeneidade de variâncias e de Lilliefors ($p \leq 0,05$) para a normalidade. Os dados dos parâmetros avaliados foram comparados pelo teste de Mann-Whitney ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de mosca-branca foi visualizada desde o início da implantação das mudas em campo, que foi realizada três dias antes da primeira amostragem (Figura 1). No decorrer das avaliações observou-se que a partir da primeira amostragem ocorreu um crescimento na população de mosca-branca em ambos sistemas de manejo, atingindo o nível de controle na segunda, terceira e quinta amostragens no manejo com sistema de previsão. Já para o sistema de manejo convencional, a população de mosca-branca atingiu o nível de controle da terceira à sexta amostragens. Além disso, apesar do crescimento inicial no sistema de previsão os maiores níveis de infestação ocorreram no sistema convencional.

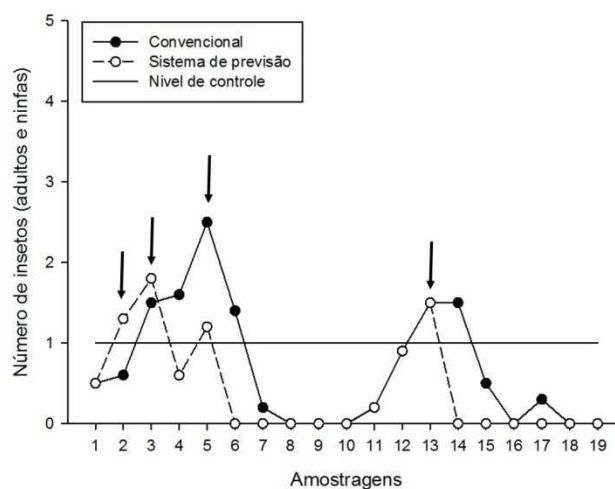


Figura 1. Flutuação populacional de mosca-branca *Bemisia tabaci* em tomateiro conduzidos em diferentes sistemas de manejo: Convencional e Sistema de previsão; e nível de controle. Setas indicam pulverização com inseticidas no sistema de manejo com sistema de previsão.

Após a quinta amostragem verificou-se uma redução acentuada da população (Figura 1). Contudo, a partir da décima primeira amostragem verificou-se um novo crescimento populacional. Para o sistema de previsão devido à intervenção com inseticida o nível de infestação decresceu. Por outro lado, mesmo com intervenções semanais, o nível de infestação de mosca-branca ainda foi superior ao nível de controle, vindo a reduzir.

Em resumo, é possível verificar que a incidência média da mosca-branca foi significativamente menor no sistema de previsão quando comparado ao sistema convencional (Tabela 2).

Tabela 2. Incidência média de mosca-branca *Bemisia tabaci* em tomateiro em diferentes sistemas de manejo: convencional e sistema de previsão.

Sistemas de manejo	Nível de infestação (n) ¹
Convencional	10,0 ± 1,55 a
Sistema de Previsão	6,0 ± 0,57 b

¹Diferença significativa pelo teste de Mann-Whitney ao nível de 5% de probabilidade.

Apesar do nível de infestação média no sistema convencional ter sido superior ao do sistema de previsão (0,695 e 0,421 insetos, respectivamente), esses não diferiram estatisticamente (Tabela 3).

Tabela 3. Nível médio de infestação de mosca-branca *Bemisia tabaci* em tomateiro em diferentes sistemas de manejo: convencional e sistema de previsão.

Sistemas de manejo	Nível de infestação (n) ^{ns}
Convencional	0,695 ± 0,173
Sistema de Previsão	0,421 ± 0,140

^{ns} Não significativo pelo teste de Mann-Whitney ao nível de 5% de probabilidade.

Houve o acompanhamento da ocorrência da praga na cultura do tomateiro, e as medidas de controle foram adotadas com o objetivo de diminuir a densidade populacional do inseto para níveis que não causem danos de importância econômica.

A diferença encontrada para a incidência da praga nos sistemas de manejo era esperado (Figura 1 e Tabela 2). Tal resultado é plausível em decorrência da menor necessidade de aplicação de inseticidas, visto que o sistema de previsão indica a época mais provável para realização das aplicações. Desta forma, além de um manejo mais adequado das aplicações é possível beneficiar as populações de inimigos naturais que se encontram presentes na área. No sistema convencional, como as aplicações são realizadas duas vezes por semana, ocorrem uma maior redução dos inimigos naturais reduzindo o controle natural de pragas. Além disso, nesse sistema ocorre uma maior pressão de seleção sobre a população da praga o que acarreta no favorecimento de insetos resistentes, que por sua vez, podem aumentar consideravelmente na área, devido à ausência de inimigos naturais. O levantamento dos inimigos naturais não realizado no presente estudo.

No que diz respeito ao número de aplicações, verificou-se uma considerável redução no sistema de previsão para o controle de mosca-branca (78,95%).

Apesar das vantagens observadas com a adoção do sistema de previsão, este método apresentam um elevado investimento inicial e demanda um considerável nível de tecnificação e capacitação por parte dos agricultores, conforme apontado por Worner (1993). Além disso, BOURGEOIS (2012) ressalta que por se tratar de modelagem, podem ocorrer variantes, como surtos, que o modelo não prevê ou mesmo as condições serem as mais adequadas para o desenvolvimento da praga, que por sua vez pode permanecer em um nível estável, possivelmente em função da ação de inimigos naturais.

CONCLUSÃO

O sistema de previsão apresentou-se uma ferramenta promissora para o manejo de pragas. Contudo, o nível de tecnificação e capacitação dos agricultores pode ser um fator limitante na adoção e utilização desta ferramenta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURGEOIS, G. Development of bioclimatic models to forecast the dynamic of two insects pest: carrot weevil and carrot fly. **Agriculture and Agri-Food Canada**, 2012.

CAMARGO FILHO, W. P.; MAZZEI, A.R. Mercado mundial de tomate e o mercosul. **Informações Econômicas**. São Paulo, v.27, n.10, p.25-38, 1997.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F.H., MEDEIROS, M.A.; LEAL, J.G.T. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, v. 19 n. 1, p. 60-63, março, 2001.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



COELHO, M.C.F.; FRANÇA, F.H. Biologia, quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.2, p.129- 135, 1987.

COLLIER, R. H.; FINCH, S. Forecasting attacks by pest insects of cruciferous crops. **Proceedings of the 4th International Workshop**. Melbourne, Austrália, 2001.

Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/?a=noticias/2010/setembro/noticias_17_09_2010>, Acesso em: 21 de Maio de 2013.

DUARTE, H. DA S. S.; ZAMBOLIM, L; JESUS JUNIOR, W. C. de. Manejo da requeima do tomateiro industrial empregando sistema de previsão. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.4, p.328-334, 2007.

FORNAZIER, M.J.; PRATISSOLI, D.; MARTINS, D.S. Principais pragas da cultura do tomateiro estaqueado na região de montanhas do Espírito Santo, p. 185-226. In: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Tomate**. Vitória, ES: Incaper, 2010. 430p.

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

GIORDANO, L.B.; SILVA, C. Hibridação em tomate. In: BORÉM, A. (Ed.). **Hibridação artificial de plantas**. Viçosa: Editora UFV, 1999. p.463-480.

LOPES, C. A.; REIS, A. Doenças do tomateiro cultivado em ambiente protegido. Brasília: **EMBRAPA Hortaliças, Circular técnico, ed. 2**, 2007

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. Produção mundial e nacional. In: SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B (Ed.). **Tomate para processamento industrial**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2000. v.1, p.8-11.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, v. 24, p. 79-92, 2003.

WORNER, S. P. 1993. **Use of models and phenological forecasting in applied entomology**. Tese. LINCOLN UNIVERSITY, Lincoln 139p.