

ESTIMATIVA DE ÁREAS FAVORÁVEIS À OCORRÊNCIA DA *Diaphorina citri* (VETOR DO GREENING ASIÁTICO) NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Emília Hamada², Marcelo A. B. Morandi³, Fernando J. Tambasco³, Danilla A. Pereira², Silvio Evangelista⁴

ABSTRACT - This work presents a methodological proposal to estimate favorable areas of occurrence of the psilid *D. citri* in São Paulo State, applying geoprocessing tools, climatic data and a model of developmental rate of insects. Favorability maps were obtained adopting the temperature levels and its effects in *D. citri* development. The spatial distribution maps of the monthly reproductive rate were obtained applying a literature model (modified Logan model). The North and Northwest regions of the State were classified as "favorable" or "very favorable" to the development of *D. citri* during all blooming period of citrus (August to March). The Central and South regions were classified only as "favorable" from September. The monthly reproductive rate of *D. citri* followed the same pattern. The methodology was adequate to estimate the favorable areas to the occurrence of *D. citri*, indicating a potential to be used in risk analysis studies of quarentenary insects and pests of recent introduction as the greening. New variables can be added to the model as new knowledge of biology of this insect becomes available for the São Paulo State citric grown area.

INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira se destaca como a maior do mundo em número de plantas e em importância econômica. O Estado de São Paulo responde por 83% da produção nacional de frutos cítricos, com cerca de 200 milhões de plantas cítricas em produção e 95% da produção de suco concentrado para a exportação (FNP, 2003). Este mercado destina cerca de US\$ 1,5 bilhão de divisas para o País, estados e municípios, gerando um montante de aproximadamente 400 mil empregos.

A citricultura é bastante vulnerável à ocorrência de epidemias de pragas e doenças, principalmente por apresentar baixa variabilidade de variedades e porta enxertos e continuidade temporal e espacial dos pomares. A Huanglongbing (HLB), anteriormente conhecida por greening, uma doença altamente destrutiva para os pomares cítricos, foi recentemente relatada no Brasil. É causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter americanum* spp., que vive e se desenvolve no floema das plantas. O tipo asiático da doença é transmitido pelo psílido *Diaphorina citri*. Como é abundante no Brasil, acredita-se na possibilidade de este ser também o vetor do greening americano. O inseto é tolerante a altas temperaturas e sobrevive a várias condições climáticas. A maioria das variedades de citros é boa hospedeira do inseto.

A temperatura exerce um efeito significativo na taxa de desenvolvimento, sobrevivência, reprodução e longevidade de *D. citri* (Liu & Tsai, 2000). Esses autores apresentaram um modelo de Logan modificado para descrever a relação entre a taxa de

desenvolvimento do inseto e a temperatura, em condições controladas.

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma proposta metodológica para se estimar as áreas favoráveis à ocorrência do psílido *D. citri* no Estado de São Paulo, por meio do emprego do geoprocessamento, a utilização de dados climáticos e de um modelo de taxa de desenvolvimento do inseto.

A determinação das áreas de maior potencial de multiplicação de *D. citri* poderá auxiliar no desenvolvimento de estratégias adequadas de controle do vetor e da doença.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado neste estudo o Sistema de Informações Geográficas (SIG) Idrisi Kilimanjaro, software desenvolvido pela Universidade de Clark - EUA.

Os dados de temperatura média mensal foram fornecidos pela Rede Agritempo (Sistema de Monitoramento Agrometeorológico) e se referem a dados mensais validados de 58 estações meteorológicas no Estado de São Paulo. Também foram consideradas 25 estações meteorológicas, localizadas nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, próximas ao estado de São Paulo.

Os dados de temperatura média foram inseridos no banco de dados do SIG, adotando-se o sistema de coordenadas geográficas latitude e longitude, com resolução espacial de 0,01° X 0,01°. O contorno do Estado de São Paulo foi obtido do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Todos os procedimentos foram realizados utilizando as operações aritméticas espaciais disponíveis no SIG, exceto a interpolação dos dados de temperatura (método de krigagem) a fim de se obter o mapa de superfície, quando foi utilizado o software Surfer v. 8.02, da Golden Software.

Adotando-se as faixas de temperatura e seu efeito no desenvolvimento da *D. citri* descritas por Liu & Tsai (2000), o mapa de temperatura média mensal foi classificado, obtendo-se desta forma o mapa de favorabilidade de desenvolvimento.

A distribuição espacial da taxa de reprodução foi obtida utilizando o modelo proposto por Liu & Tsai (2000), em função da temperatura média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura é o principal fator que influencia a taxa de reprodução e desenvolvimento de *D. citri* (Liu & Tsai, 2000). No Brasil, o aumento populacional do inseto começa em agosto, com a chegada da primavera e das brotações e se estende até março (FUNDECITRUS, 2004).

¹ Trabalho financiado pela EMBRAPA (Macroprograma), Brasília, Brasil.

² Laboratório de Geotecnologias e Métodos Quantitativos (LGT), Embrapa Meio Ambiente, CP 69, 13820-000, Jaguariúna, SP, Brasil. {emilia; danilla}@cnpma.embrapa.br

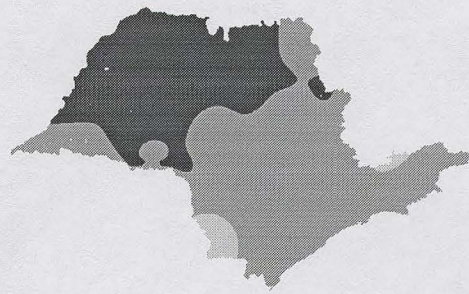
³ Laboratório de Quarentena Costa Lima (LQC), Embrapa Meio Ambiente. {mmorandi; tambasco}@cnpma.embrapa.br

⁴ Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP. silvio@cnpia.embrapa.br

Neste trabalho, determinaram-se a favorabilidade de desenvolvimento e a taxa potencial de reprodução mensal da *D. citri* com base na temperatura média mensal para o Estado de São Paulo, para todos os meses do ano.

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam respectivamente a temperatura média mensal, a favorabilidade de desenvolvimento e a taxa de reprodução mensal da *D. citri* para o mês de Outubro.

Pelos mapas, as regiões citrícolas Norte e Noroeste foram classificadas como “favoráveis” ou “muito favoráveis” ao desenvolvimento de *D. citri* durante todo o período de brotação dos citros (Agosto a Março). Já as regiões Centro e Sul só foram classificadas como “favoráveis” a partir de Setembro. Da mesma forma, as taxas de reprodução mensal seguiram o mesmo padrão. As maiores taxas (1,8 – 2,4) foram encontradas nas regiões Norte e Noroeste, enquanto que nas regiões Centro e Sul, as taxas foram intermediárias (1,2 – 1,8).



0 - 0,6 0,6 - 1,2 1,2 - 1,8 1,8 - 2,4

Figura 3. Taxa potencial de reprodução mensal da *Diaphorina citri* no mês de Outubro no Estado de São Paulo.

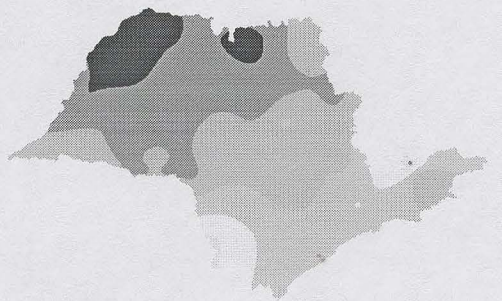
Estes resultados podem direcionar os estudos de flutuação populacional da praga nas diferentes regiões citrícolas do Estado de São Paulo. Com os dados de campo, será possível, então, ajustar e validar o modelo utilizado inicialmente neste estudo.

Em conclusão, a metodologia adotada neste trabalho mostrou-se adequada para se estimar as áreas favoráveis à ocorrência do psilídeo *D. citri* no Estado de São Paulo, indicando um potencial para sua utilização nos estudos de análise de risco de introdução de pragas quarentenárias e de recente introdução, como é o caso do greening atualmente. Com o aprofundamento do conhecimento da biologia da praga nas condições dos pomares cítricos do Estado de São Paulo, outras variáveis poderão ser adicionadas ao modelo, como por exemplo, a precipitação, a altitude e a umidade relativa.

Além disto, esta abordagem metodológica e a base de dados desenvolvida poderão também ser empregadas nos estudos de potencial de estabelecimento de inimigos naturais exóticos ou nativos, liberados de forma massal para o controle biológico da praga.

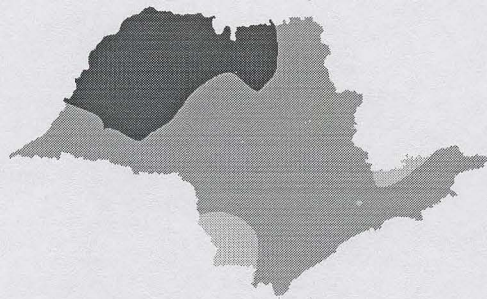
REFERÊNCIAS

- FNP. Citros. In: AGRIANUAL 2003: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 2003. p. 295-314. 2003.
- FUNDECITRUS. In: Revista do FUNDECITRUS, ano XX, n. 125, Nov/Dez. p.10-12. 2004.
- Liu, Y. H.; Tsai, J. H. Effects of temperature on biogy and life table parameters of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). Ann. appl. Biol., v. 137, p. 201-206. 2000.



14 - 16 16 - 18 18 - 20 20 - 22
22 - 24 24 - 26 26 - 28

Figura 1. Temperatura média mensal (°C) do mês de Outubro no Estado de São Paulo.



Desfavorável - (Inferior a 15 °C) Muito Favorável - (25 a 28 °C)
Pouco Favorável - (15 a 20 °C) Favorável - (28 a 30 °C)
Favorável - (20 a 25 °C) Pouco Favorável - (Superior a 30 °C)

Figura 2. Favorabilidade de desenvolvimento da *Diaphorina citri* no mês de Outubro no Estado de São Paulo.