

ANÁLISE PRELIMINAR DO EFEITO DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS SOBRE PRAGAS DA CULTURA DO MILHO

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA (FUNDAG);
Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO)
(Parceria - CATI, IAC, APTA Regional, APTA)

Orivaldo Brunini (FUNDAG); Antoniane Arantes de O. Roque (CATI/SAA);
Angélica Praela Pantano (IAC/APTA/SAA); Gabriel C. Blain (IAC/APTA/SAA);
Paulo Cesar Reco (APTA Regional/SAA); Elizandra C. Gomes (FUNDAG);
Giselli A. Silva (FUNDAG); Ricardo Aguilera (FUNDAG); David Noortwick (FUNDAG);
Andrew P. C. Brunini (FUNDAG); João P. de Carvalho (IAC/APTA);
Marcelo Andriosi (FUNDAG); Romilson C. M. Yamamura (IAC/APTA)

Resumo - Com base em dados diários da temperatura do ar e da precipitação, um prognóstico é feito sobre o desenvolvimento das seguintes pragas do milho: cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), diabrótica do milho (*Diabrotica spp.*). A análise foi realizada considerando-se os limites térmicos e hídricos que favorecem o desenvolvimento destas espécies, e a intensidade e duração do índice pluviométrico. Os resultados demonstram que a avaliação atual das condições meteorológicas e o seu prognóstico podem permitir a um manejo racional de defensivos agrícolas, reduzindo o efeito negativo ao meio ambiente e reduzindo custos adicionais aos produtores agrícolas.

PRELIMINARY ANALYSIS OF THE EFFECT OF METEOROLOGICAL VARIABLES ON CORN CROP PESTS

Abstract - Based on daily data for air temperature and precipitation, a prognosis is made about the development of the following corn pests: corn leafhopper (*Dalbulus maidis*), corn armyworm (*Spodoptera frugiperda*), and corn earworm (*Diabrotica spp.*). The analysis was carried out considering thermal and water limits that favor the development of these species, and the intensity and duration of rainfall. The results demonstrate that the current assessment of meteorological conditions and their prognosis allow for rational management of agricultural pesticides, reducing the negative impact on the environment and reducing additional costs for farmers.

ANÁLISIS PRELIMINAR DEL EFECTO DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS SOBRE LAS PLAGAS DEL CULTIVO DE MAÍZ

Resumen - Con base en datos diarios de temperatura del aire y precipitación, se realiza un pronóstico sobre el desarrollo de las siguientes plagas del maíz: cigarra del maíz (*Dalbulus maidis*), gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*), mosquito del maíz (*Diabrotica spp.*). El análisis se realizó considerando los límites térmicos e hídricos que favorecen el desarrollo de estas especies, y la intensidad y duración del índice de precipitaciones. Los resultados demuestran que la evaluación actual de las

condiciones meteorológicas y su pronóstico pueden permitir una gestión racional de los plaguicidas agrícolas, reduciendo el impacto negativo sobre el medio ambiente y reduciendo los costos adicionales para los productores agrícolas.

1. INTRODUÇÃO - BASE HISTÓRICA

Os parâmetros biometeorológicos dos insetos, ou mesmo dos fitopatógenos, referem-se aos limites de temperatura do ar ou do solo, umidade atmosférica, umidade do solo e até precipitação pluviométrica que favorecem ou até inibem o desenvolvimento das diversas fases evolutivas destas pragas ou patógenos.

Em muitos casos há falta de estudos básicos que permitam quantificar o efeito das variáveis meteorológicas no comportamento dos insetos, bactérias, fungos, vírus, etc.; os parâmetros biometeorológicos são estimados em função de citação bibliográfica sobre o dano ocasionado em determinada condição ambiental. No caso específico dos resultados aqui apresentados, estas informações foram obtidas com base em ensaio de épocas de plantio de setembro a abril em 9 distintas localidades do estado de São Paulo, por uma série de ensaios de 4 anos. Neste caso, além dos estudos de características térmicas e exigências bioclimáticas de variedades de milho desde super precoce a até ciclo longo, observações foram feitas sobre o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho, cigarrinha e diabrótica. Para esta análise, o suporte do Eng. Agrônomo Walter Holtz Merege (CATI) foi essencial. Esta sequência de trabalho indicou as seguintes condições para as pragas em análise:

A) LAGARTA-DO-CARTUCHO

Período de maior incidência: - outubro a janeiro, porém pode ocorrer ataques severos em cultura safrinha em períodos de baixa precipitação.

Condições climáticas que favorecem: - baixo índice pluviométrico; - temperaturas diurnas elevadas; - temperaturas noturnas suaves.

Condições climáticas que desfavorecem: - alta precipitação (período); - temperaturas noturnas e diurnas baixas.

B) DIABRÓTICA

Período de maior incidência: - ano todo.

Condições climáticas que favorecem: - alta umidade do solo; - temperaturas diurnas não muito elevadas; - temperaturas noturnas suaves.

Condições climáticas que desfavorecem: - baixas temperaturas noturnas; - elevada umidade do solo, que favorece o ataque de fungo inimigo natural.

C) CIGARRINHA-DO-MILHO

Período de maior incidência: - ano todo.

Condições climáticas que favorecem: - temperaturas diurnas elevadas.

Condições climáticas que desfavorecem: - baixas temperaturas diurnas assim como noturnas.

Com base nestes aspectos pode-se preparar mapas agrometeorológicos de possibilidade mensal ou mesmo semanal de ocorrência da infestação destes insetos causadores de danos à cultura do milho. Tal aspecto permite organizar adequadamente os estoques de defensivos agrícolas e o tipo apropriado para cada praga potencial, permitindo, além disto, que os próprios produtores tenham maior informação sobre o manejo adequado do agroquímico a ser recomendado.

Os parâmetros envolvidos para delimitação das condições agrometeorológicas que favorecem o desenvolvimento destas pragas adotados nestes estudos foram os seguintes:

- Temperatura Máxima do Ar;
- Temperatura Mínima do Ar;
- Total de Precipitação Pluviométrica Diária.

Os limites térmicos e hídricos estabelecidos de acordo com os aspectos levantados e de efeito no comportamento e desenvolvimento de cada inseto foram os seguintes:

A) DIABRÓTICA

a) Fator Térmico:

Temperatura Máxima Média do Ar entre 26 e 32 °C;

Temperatura Mínima Média do Ar entre 14 e 18 °C.

b) Fator Hídrico:

Total de precipitação diária de 20 mm;

Número de dias com precipitação igual ou superior a 20 mm;

Total de precipitação em 2 dias consecutivos superior ou igual a 60 mm.

B) LAGARTA-DO-CARTUCHO

a) Fator Térmico:

Temperatura Máxima Média do Ar entre 26 e 33 °C;

Temperatura Mínima Média do Ar entre 14 e 18 °C;

b) Fator Hídrico:

Total de precipitação de 20 mm;

Número de dias com precipitação igual ou inferior a 20 mm.

C) CIGARRINHA

a) Fator Térmico:

Temperatura Máxima Média do Ar entre 26 e 32 °C;

Temperatura Mínima Média do Ar entre 16 e 20 °C;

b) Fator Hídrico (não considerado).

A interdependência entre os fatores meteorológicos permite que se determine as condições que são favoráveis ou desfavoráveis ao desenvolvimento de fitopatógenos ou mesmo pragas. A necessidade de se conhecer e precisar o momento mais oportuno e adequado para aplicação de agrotóxicos fez com que a agrometeorologia desenvolvesse técnicas de monitoramento agrometeorológicos para controle de pragas e doenças (ZHLER, et al. 1991), BRUNINI et al. (1997).

Uma vez delimitada as zonas ou faixas de favorabilidade ao desenvolvimento do inseto ou do patógeno, as combinações dos parâmetros (temperatura, umidade ou precipitação) permite a definição da potencialidade de infestação da praga ou patógeno em 3 faixas, como segue:

Potencialidade Favorável (F) - quando as combinações atuais e futuras de umidade do ar e solo, temperatura do ar e precipitação favorecem o desenvolvimento do patógeno ou do inseto e o seu grau de ataque às plantas pode ser elevado.

Potencialidade Razoável (R) - quando as combinações atuais e futuras de umidade do ar e solo, temperatura do ar e precipitação pluviométrica não são de todas favoráveis, porém não inibem o desenvolvimento do inseto ou patógeno.

Potencialidade Desfavorável (D) - quando as combinações atuais e futuras de umidade do ar e solo e da temperatura do ar e precipitação pluviométrica inibem o desenvolvimento do inseto ou patógeno sendo que o seu grau de danos às plantas poderá ser mínimo.

O monitoramento agrometeorológico permite que além das condições de incidência das pragas e patógenos seja também realizado um acompanhamento sequencial ao longo de todo o período de desenvolvimento vegetal. Este monitoramento, que pode ser semanal a até nível diário pode levar o agricultor a tomar decisões imediatas da aplicação de determinado produto para o controle de específica praga ou patógeno ou não. Deve-se destacar que favorabilidade à praga indica condições prejudiciais às culturas.

2. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO E RESULTADOS

Com base nestes parâmetros biometeorológicos, um sistema foi desenvolvido preliminarmente por ABRAMIDES, P. L. (1998), e adequado atualmente e disponível nos sites “**agroclimasp**” e “**ciagro.org.br**”.

O sistema foi desenvolvido de modo a permitir que as análises possam ser feitas por localidade individualmente, conforme banco de dados meteorológicos disponível no “**ciagro**” até a data indicada e uma projeção até 45 dias considerando cenários climáticos indicados.

No caso de análise conjunta de todas as localidades, a projeção em função dos cenários não está ainda disponível, mas os resultados podem ser exportados permitindo a apresentação em forma de mapas, onde a abrangência e variação espacial da possibilidade de ocorrência da praga pode ser mais bem observada.

O quadro 1 é um exemplo da saída de saída das combinações biometeorológicas para a localidade de Adamantina, e um prognóstico de 45 dias. Observa-se ainda que o prognóstico climático possa ser realizado considerando-se conjuntamente o fator térmico indicado pelas temperaturas médias diárias da máxima e mínima e o fator hídrico, representado pela precipitação diária.

Esta situação indicada para Adamantina é representada para todo o Estado conforme figuras 1 a 3, para a cigarrinha (Figura 1), lagarta-do-cartucho (Figura 2) e diabrotica (Figura 3). Lembrando que condições favoráveis às pragas indicam condições prejudiciais à cultura.

Quadro 1. Indicação das condições agrometeorológicas estimadas e o favorecimento de pragas da cultura do milho, para a localidade de Adamantina-SP. Prognóstico

Condições ao desenvolvimento da cigarrinha-do-milho (<i>Daubulus maidis</i>) 0,17 - Inadequada - Prognóstico Inadequada								
Período	Temp. Máximas	Temp. Mínimas	LT	Fator				
26/11/2024	33,77	20,54	D	0				
03/12/2024	33,74	22,38	D	0				
10/12/2024	32,14	21,7	D	0				
17/12/2024	31,46	19,51	F	4				
24/12/2024	32,93	20,98	D	0				
31/12/2024	33,11	20,62	D	0				
07/01/2025	31,68	20,58	R	2				
14/01/2025	31,29	20,24	R	2				
21/01/2025	31,8	20,86	R	2				
28/01/2025	31,79	20,72	R	2				
30/01/2025	31,37	19,81	F	4				

Condições ao desenvolvimento da lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>) 0,75 - Adequada - Prognóstico Adequada								
Período	Temp. Máximas	Temp. Mínimas	Prec. acumulada	Dias consec. com Prec. <= 20 mm	Fator Térmico	Fator Hídrico	Int. dos Fatores	Fatores
26/11/2024	33,77	20,54	6,86	5	R	F	F	4
03/12/2024	33,74	22,38	152,91	0	R	D	R	2
10/12/2024	32,14	21,7	93,72	0	F	D	R	2
17/12/2024	31,46	19,51	69,34	2	F	D	R	2
24/12/2024	32,93	20,98	15,99	7	F	F	F	4
31/12/2024	33,11	20,62	36,58	4	R	F	F	4
07/01/2025	31,68	20,58	43,57	5	F	F	F	4
14/01/2025	31,29	20,24	67,05	7	F	D	R	2
21/01/2025	31,8	20,86	43,82	7	F	F	F	4
28/01/2025	31,79	20,72	49,54	7	F	F	F	4
30/01/2025	31,37	19,81	12,42	2	F	F	F	4

Condições ao desenvolvimento da Diabrotica (<i>Diabrotica</i> spp.) 0,58 - Adequada - Prognóstico Adequada									
Período	Temp. Máximas	Temp. Mínimas	Precipitação Acumulada (mm)	2 dias consec. com Prec. > 60 mm	Dias consec. com Prec. <= 20 mm	Fator Térmico	Fator Hídrico	Interação dos Fatores	Fatores
26/11/2024	33,77	20,54	6,86	Não	5	R	D	D	0
03/12/2024	33,74	22,38	152,91	Não	0	R	F	F	4
10/12/2024	32,14	21,7	93,72	Não	0	R	F	F	4
17/12/2024	31,46	19,51	69,34	Não	2	F	F	F	4
24/12/2024	32,93	20,98	15,99	Não	7	R	D	D	0
31/12/2024	33,11	20,62	36,58	Não	4	R	F	R	2
07/01/2025	31,68	20,58	43,57	Não	5	F	D	R	2
14/01/2025	31,29	20,24	67,05	Não	7	F	D	R	2
21/01/2025	31,8	20,86	43,82	Não	7	F	D	R	2
28/01/2025	31,79	20,72	49,54	Não	7	F	D	R	2
30/01/2025	31,37	19,81	12,42	Não	2	F	F	F	4

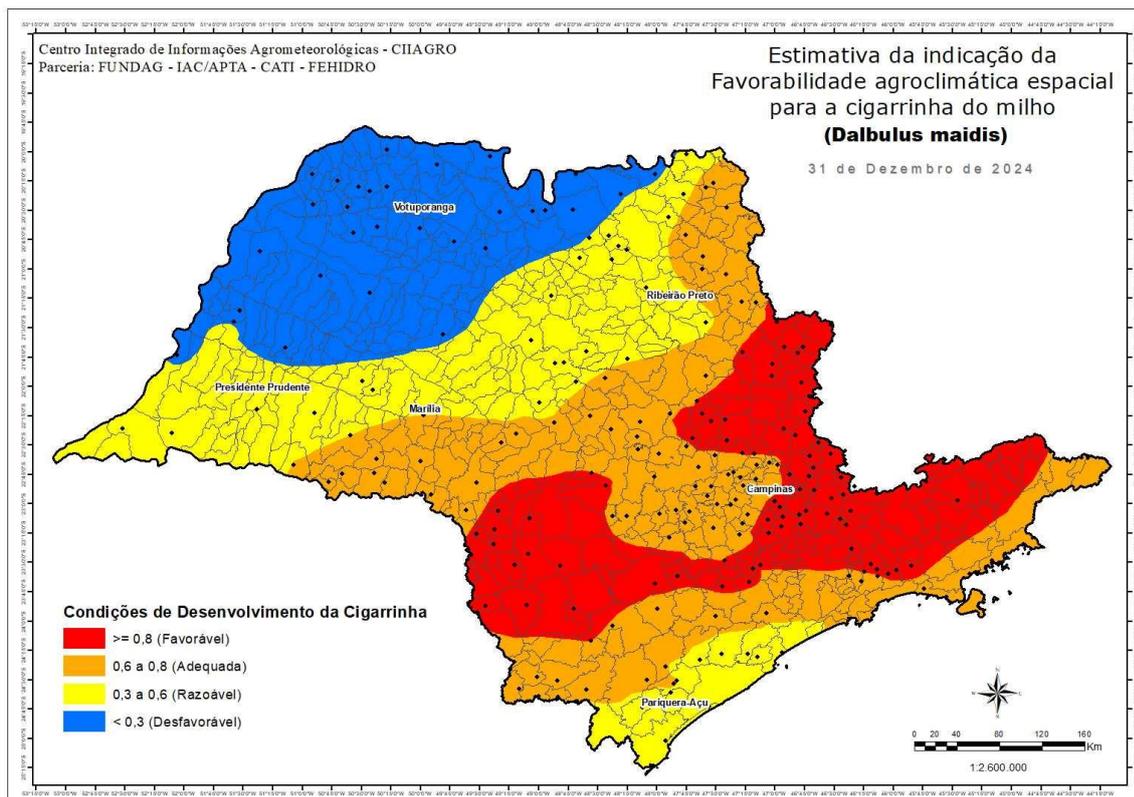


Figura 1. Estimativa agrometeorológica e variabilidade espacial do desenvolvimento da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*). Data Base 31/12/2024.

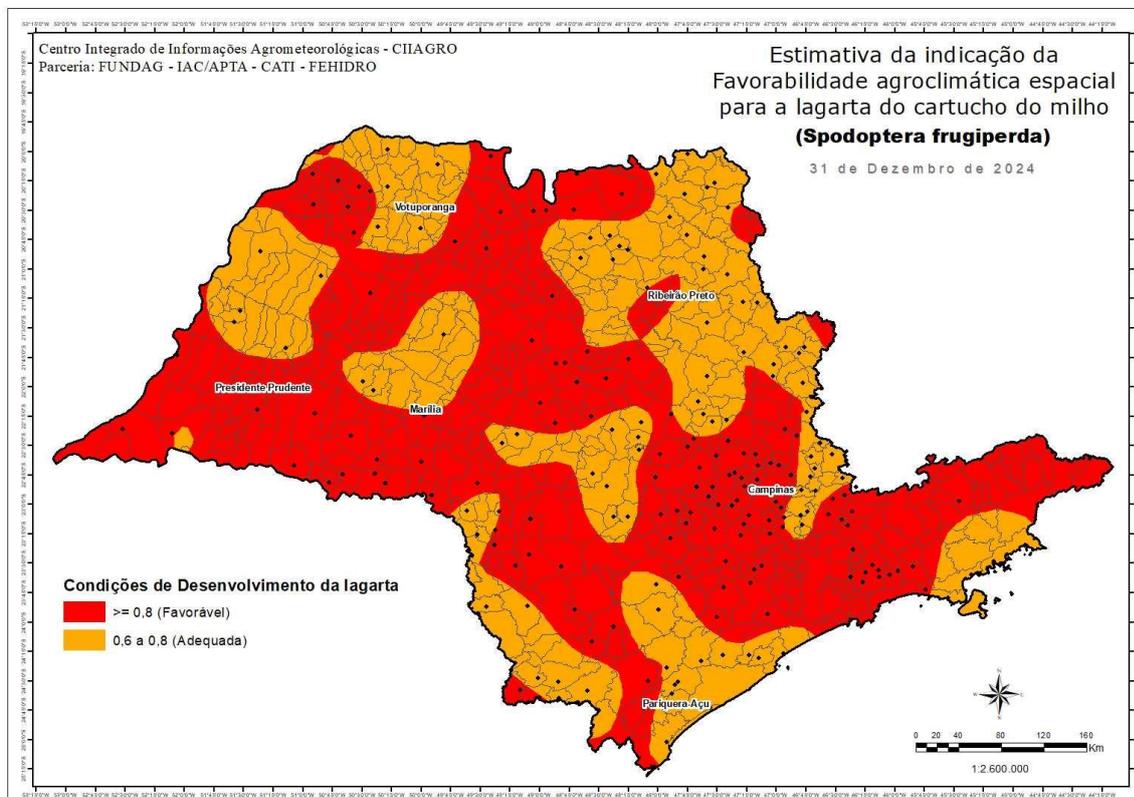


Figura 2. Estimativa agrometeorológica e variabilidade espacial do desenvolvimento da lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*). Data Base 31/12/2024.

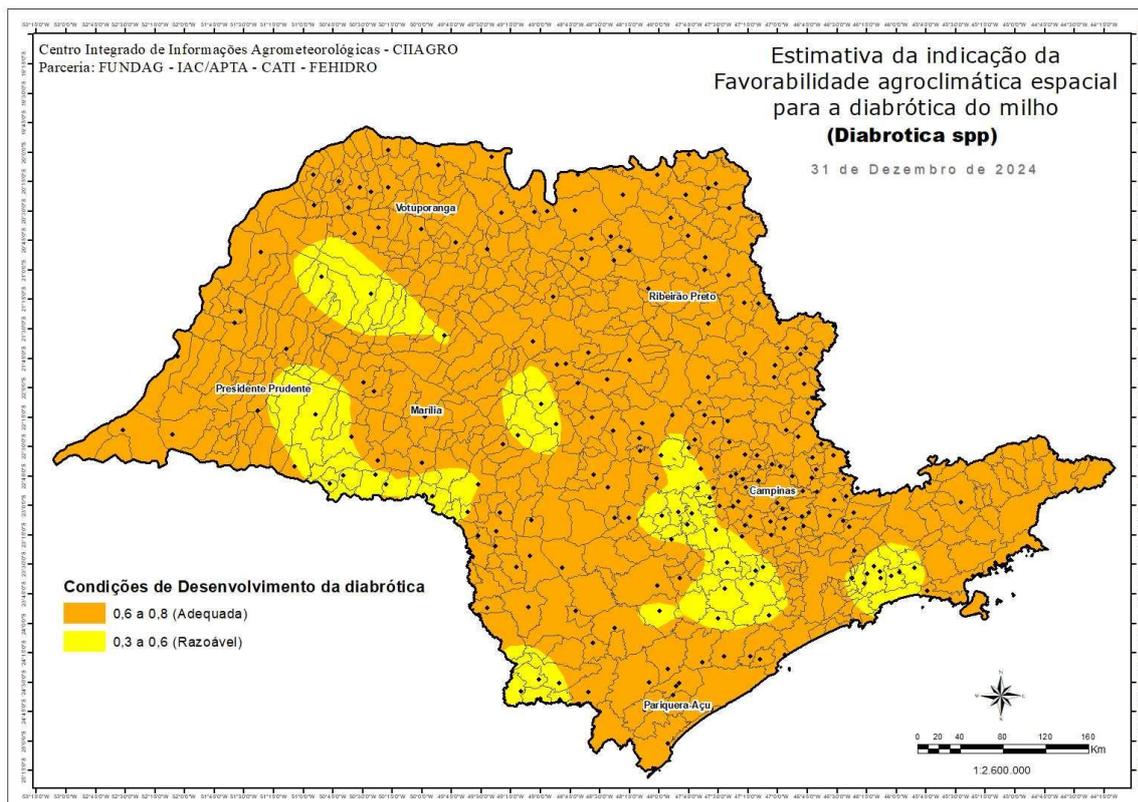


Figura 3. Estimativa agrometeorológica e variabilidade espacial do desenvolvimento da diabrótica do milho (*Diabrotica spp*). Data Base 31/12/2024.

3. CONSIDERAÇÕES

Os resultados apresentados indicam que o manejo de pragas e mesmo doenças das culturas podem ser avaliados e mesmo previsto em função das variáveis meteorológicas. Dessa forma, esse monitoramento das condições agrometeorológicas torna-se ferramenta útil para um manejo racional da aplicação de defensivos agrícolas, reduzindo o custo operacional das atividades agrícolas além de proporcionar redução de riscos de contaminação e trazendo sustentabilidade ambiental.

4. LITERATURA

BRUNINI, O.; SAWAZAKI, E. & CAPUTI, E. 1997. Manejo agrometeorológico de pragas na cultura do milho visando à aplicação de agroquímicos. Uma análise preliminar. In IV Seminário Sobre a Cultura do Milho "Safrinha" - 06 a 07/02/1997 - p. 201-206.

BRUNINI, O.; SANTOS, J. M. 1976. Comportamento de *Ascia monuste orseis* em função da temperatura do ar. *Ciência e Cultura* 28(6):681-683.

GRODZKI, L.; CARAMORI, P. H.; BOOTSMA, A.; OLIVEIRA, D. & GOMES, J. 1996. Riscos de ocorrência de geada no estado do Paraná. Rev. Bras. de Agrometeorologia. V. 4(1):93-99.

KASTEN, J. P. & PARRA, J. R. P. 1984. Bioecologia de **Alabama argillacea** Hiibner (1818). I Biologia em diferentes temperaturas no cultivar de algodoeiro IAC17. Pesq. agropec. bras., Brasília, 19(3):269-280.

PARRA, J. R. P.; SILVEIRA NETO, S.; KASTEN JR., P. & BRUNINI, O. 1984. Bioecologia de **Alabama argillacea**. II. Evolução populacional em seis regiões do estado de São Paulo, com base em suas exigências térmicas. Pesq. agropec. bras., Brasília 19(4):417-421.

WAQUIL, J. M. 1995. Cigarrinhas, pulgões e diabrótica na cultura do milho. In: III Seminário sobre a cultura do milho safrinha - Assis 9 e 10 de fevereiro de 1995 - p. 29-38.

ZAHLER, P. C.; da MOTA, F. S. & AGENDES, M. O. O. 1991. Previsão Agrometeorológica no Controle de Doenças e Pragas dos Vegetais - MARA - SNAD. Brasília - DF. 54 p.

W. M. O. 1992. The influence of climatic factors on pests and diseases attacking citrus crop - CAGM Report n° 48. 40 p.