

ZONEAMENTO ECOLÓGICO PARA AS CIGARRINHAS-DE-PASTAGENS
(HOMOPTERA, CERCOPIDAE) NO BRASIL

Sinval Silveira Neto¹

José R. Postali Parra¹

Roberto A. Zucchi¹

Sergio B. Alves¹

ABSTRACT

Ecological mapping of spittlebugs
(Homoptera: Cercopidae) in Brazil

Four ecological regions for spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Brazil were delimited, through evapopluviograms and development indices, on pasture for 70 Brazilian Municipalities.

INTRODUÇÃO

Como as cigarrinhas se constituem, atualmente, nas mais importantes pragas das pastagens no Brasil, é de fundamental interesse conhecer as condições climáticas que as afetam, para que se possa fazer uma previsão de sua ocorrência.

Vários autores estudaram a influência dos elementos climáticos na flutuação populacional das cigarrinhas, em diferentes regiões do Brasil (MORA & SANTOS, 1975; MILANEZ, 1980; COTTAS & RAMIRO, 1981; MAGALHÃES *et al.*, 1984; FAZOLIN *et al.*, 1984). RAMIRO & BARBOSA (1986) realizaram um levantamento bibliográfico sobre as cigarrinhas no Brasil. Trabalhos de zo-

Recebido em 06/05/86

¹ ESAIQ-USP, Dept^o de Entomologia, Caixa Postal 09, 13400 Piracicaba, SP.

neamento ecológico de pragas foram desenvolvidos por PARRA (1981) para o bicho-mineiro-do-cafeeiro e GUEVARA (1983) para a lagarta-da-maçã-do-algodoeiro, ambos no Estado de São Paulo.

Neste trabalho, procurou-se estabelecer um zoneamento ecológico preliminar para as cigarrinhas-das-pastagens no Brasil através de climogramas, como os utilizados por BODENHEIMER (1958) e PUZZI & CAMARGO (1963), adaptados ao balanço hídrico. Este método, denominado por CAMARGO (1966) de evapopluviograma, confronta a precipitação pluvial com a evapotranspiração potencial.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi baseado em dados de evapopluviogramas de 70 municípios brasileiros obtidos por CAMARGO (1966), pelo método de THORNTHWAITTE (1948).

Sobre cada evapopluviograma foram estabelecidos 6 setores hídricos (HOLDRIDGE, 1959) (Quadro 1) e 4 faixas térmicas (CAMARGO, 1966) (Quadro 2), conforme seus respectivos limites.

A seguir foram atribuídos 4 conjuntos de notas arbitrárias para os coeficientes hídricos e térmicos. Através dos coeficientes de variação obtidos, escolheu-se o critério de notas de menor coeficiente de variação (CV = 29,8%) (Quadros 1 e 2).

QUADRO 1 - Setores hídricos e respectivos coeficientes.

Setores hídricos	Relação P/EP	Coeficientes hídricos (Ch)
Árido	1:4 ou mais	0
Seco	1:4 a 1:2	1
Sub-úmido	1:2 a 1:1	2
Úmido	1:1 a 2:1	3
Super-úmido	2:1 a 4:1	4
Hiper-úmido	4:1 ou menos	3

P = precipitação pluvial

EP = evapotranspiração potencial

QUADRO 2 - Faixas térmicas e respectivos coeficientes

Faixas térmicas	Limites de EP em mm (mensal)	Limites de temperatura média diária (aproxim.)	Coefficientes térmicos(Ct)
Microtérmica	< 50	< 10°C	0
Hipotérmica	50 - 80	10 - 15°C	1
Mesotérmica	80 - 170	15 - 35°C	2
Hipertérmica	> 170	> 35°C	1

Esses coeficientes de notas foram baseados principalmente nos trabalhos de MILANEZ *et al.* (1983); MELO *et al.* (1984), que definiram os limites de desenvolvimento das cigarrinhas, em função da temperatura, e MAGALHÃES *et al.* (1983) que mostraram a influência da umidade sobre as mesmas. Como esses autores trabalharam com diferentes espécies, na presente pesquisa, considerou-se os dados desses autores em conjunto.

A partir destes dados calcularam-se os coeficientes de desenvolvimento (C_d) para cada município mediante a fórmula:

$$C_d = C_h \times C_t$$

E com os valores de C_d , calcularam-se os índices de desenvolvimento (I_d). Este é um índice que descreve as condições climáticas da região, sua visibilidade e limitações para o desenvolvimento da cigarrinha.

$$I_d = (C_d \times N^{\circ} \text{ de pontos})$$

Com os valores de I_d , calculados para os 70 municípios brasileiros, foram feitos os agrupamentos, considerando-se como valor mínimo para desenvolvimento $I_d = 20$.

A seguir foi confeccionado o mapa de zoneamento ecológico para as cigarrinhas no Brasil de acordo com CAMARGO (1966). Considerando-se como limite de classe o valor de $I_d = 20$, estabeleceram-se 4 zonas ecológicas (Quadro 3).

Quadro 3 - Limites do Índice de desenvolvimento (I_d) para as zonas ecológicas de cigarrinhas no Brasil.

Zonas ecológicas	Limites de I_d
a	< 20
b	20 - 40
c	40 - 60
d	60 - 80

QUADRO 4 - Índices de desenvolvimento e meses críticos para a cigarrinha, estimados para 70 municípios brasileiros.

Est.	Local	Meses críticos p/ci-garrinhas	Limitações		C _d						I _d	Regiões do Mapa
			térmi-cas	hídri-cas	1	2	3	4	6	8		
PA	Belém	---			0	0	0	2	7	3	74	d
	Altamira	ago	*		0	4	0	2	2	3	52	c
	Jacareacanga	ago			0	3	0	2	2	5	66	d
AP	Porto Platon	out	*		0	2	0	2	3	4	62	d
AM	Manaus	---			0	3	0	2	3	4	64	d
AC	Rio Branco	---			0	2	0	2	8	0	60	c, d
	Sena Madureira	---			0	2	0	2	3	5	70	d
RO	Porto Velho	jul	*		0	2	0	1	2	6	68	d
RR	Boa Vista	jan/fev	*		0	4	0	2	1	3	46	c
MA	Barra do Corda	jun/set	*		0	1	0	3	4	0	38	b
	Turialvã	set/nov	*		0	2	0	0	3	4	54	c
PI	Teresina	jun/out	*		0	1	0	2	1	3	40	b, c
	Amarante	jun/set	*		0	1	0	2	3	2	44	c
RN	Açu	jul/dez	*		0	2	0	4	0	0	20	a, b
	Natal	out/fev	*		0	1	0	0	5	1	40	b, c
	Martins	jul/dez	*		0	1	0	1	2	2	34	b
CE	Crato	jun/out	*		0	1	0	3	2	1	34	b
	Guaramiranga	---	*		0	2	1	7	1	1	49	c
	Brejo Santo	jun/out	*		0	1	0	3	2	1	34	b
SE	Propriá	out/jan	*		0	3	2	1	2	0	28	b
AL	Penedo	dez	*		0	4	0	2	2	3	52	c
PE	Petrolândia	ano todo	*		0	1	0	1	0	0	6	a
	Garanhuns	out/nov	*		0	3	2	4	1	0	34	b
	Catende	out/dez	*		0	2	0	2	5	0	38	b
	Pesqueira	set/dez	*		0	2	3	2	1	0	27	b
PB	Areia	---			0	4	0	5	2	1	48	c
	Campina Grande	set/jan	*		0	1	0	3	3	0	32	b
	João Pessoa	out/nov	*		0	2	0	1	3	4	58	c
GO	Tocantinópolis	jun/ago	*		0	1	0	2	3	3	52	c
	Goiânia	jun/ago	*		1	0	0	2	3	3	51	c
BA	Uruçuca	---			0	0	1	3	7	1	65	d
	Juazeiro	maio/out	*	*	0	3	0	3	0	0	18	a
	Ilhéus	jul	*		0	0	1	3	4	3	63	d
	Jacobina	---			0	3	0	7	2	0	46	c

QUADRO 4 - Continuação

Est.	Local	Meses críticos p/ci-garrinhas	Limitações		C _d								Regiões do Mapa
			termi-cas	hidri-cas	1	2	3	4	6	8	I _d		
MG	Campo Belo	jun/jul	*		2	1	1	2	3	1	41	c	
	Teófilo Otoni	jun	*		1	3	0	0	7	0	49	c	
	Uberlândia	mai/jul		*	1	2	0	0	3	3	47	c	
	Januária	mai/set		*	0	1	0	1	5	0	36	b	
	Lavras	jun/jul	*		1	1	1	1	3	3	52	c	
ES	Regência	---			0	6	0	6	0	0	36	b	
	Colatina	---			1	4	0	7	0	0	37	b	
RJ	Macaé	---			0	4	1	0	7	0	53	c	
	Rio de Janeiro	---			0	5	0	3	4	0	46	c	
	Campos	---			0	5	0	2	5	0	48	c	
SP	Pariquera-Açú	jun/jul	*		0	1	2	0	7	0	50	c	
	Piracicaba	jun/jul	*		1	2	0	1	6	0	45	c	
	Campinas	jun/ago	*		0	3	0	0	4	2	46	c	
	Rio Preto	jun/jul		*	1	2	0	2	5	0	43	c	
	Presidente Prudente	---			1	4	0	2	5	0	47	c	
	Avaré	jun/jul	*		1	2	2	0	3	2	45	c	
	Ubatuba	---			0	0	3	3	0	6	69	d	
	Santos	---			0	0	1	4	3	4	69	d	
	Ribeirão Preto	jun/ago		*	0	3	0	0	3	3	48	c	
MT	Cuiabá	jun/ago		*	0	3	0	2	5	0	44	c	
	Cáceres	jun/ago		*	0	2	0	2	5	0	42	c	
	Mato Grosso	ago		*	2	1	0	3	5	0	46	c	
MS	Corumbá	---			1	3	0	5	3	0	45	c	
	Campo Grande	jun/jul	*	*	0	1	2	1	6	0	48	c	
	Aquidauana	jul	*		1	0	2	0	7	1	57	c	
PR	Londrina	jun/jul	*		0	1	2	0	7	0	50	c	
	Cianorte	jun/jul	*		0	1	1	5	3	0	43	c	
	Jacarezinho	jun/jul	*		0	2	2	0	6	0	46	c	
	Umuarama	jun/jul	*		0	1	1	4	4	0	45	c	
	Cascavel	jun/jul	*		0	0	3	1	3	3	55	c	
SC	Florianópolis	jun/ago	*		0	0	1	3	5	0	45	c	
RS	Marcelino Ramos	mai/ago	*		0	0	1	4	3	0	37	b	
	Santa Maria	mai/ago	*		0	0	1	3	4	0	39	b	
	Cachoeira do Sul	mai/set	*		0	0	1	4	2	0	31	b	
	Porto Alegre	mai/set	*		0	0	2	5	0	0	26	b	
	Santana do Livramento	mai/set	*		0	0	1	4	2	0	31	b	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre o evapopluviogramas de 70 municípios brasileiros extraídos de CAMARGO (1966), foram calculados os valores de C_d e posteriormente os de I_d de cada município, para se definir as isolinhas que demarcam, no mapa, as regiões ecológicas das cigarrinhas. Esses resultados se encontram no Quadro 4, onde também são evidenciados os meses que ficaram abaixo do limiar de desenvolvimento das cigarrinhas (críticos).

Tomando-se por base os dados do município de Piracicaba, SP (Fig. 1), os resultados, para cada município (Quadro 4), foram obtidos da seguinte forma:

Para Piracicaba obteve-se a seguinte soma de pontos para o índice de desenvolvimento (I_d):

$$I_d = 2 \times 0 + 1 \times 1 + 2 \times 2 + 1 \times 4 + 6 \times 6 = 45$$

onde os primeiros fatores de cada parcela representam os números de meses e os segundos, os valores de C_d , para cada setor.

Observa-se, ainda, que 2 meses receberam valor nulo de C_d , o que indica estarem abaixo do limiar de desenvolvimento e, portanto, são os meses considerados críticos para o desenvolvimento das cigarrinhas. Esses meses foram os de junho e julho e as limitações, no caso, foram térmicas.

Ainda com $I_d = 45$, Piracicaba foi enquadrada na região c do zoneamento ecológico, ou seja, região com I_d entre 40 e 60.

De acordo com estes resultados foi confeccionado o mapa (Fig. 2).

Estes resultados, embora preliminares, e portanto sujeitos a alterações, condensam as informações existentes na literatura e acumuladas pelo Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, sobre a possibilidade de ocorrência e distribuição das cigarrinhas em pastagens no Brasil.

Esse mapa não foi estabelecido somente com os dados de 70 municípios tabelados, mas com centenas de informações da Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que permitiram a confecção do trabalho de CAMARGO (1966). Para a sua utilização, em parte, tomou-se o cuidado de efetuar uma regressão linear entre os dados daquele autor e os dados de I_d obtidos no presente trabalho. O alto coeficiente de determinação obtido (89,4%) permitiu que se apoiasse no referido trabalho para confecção do presente zoneamento.

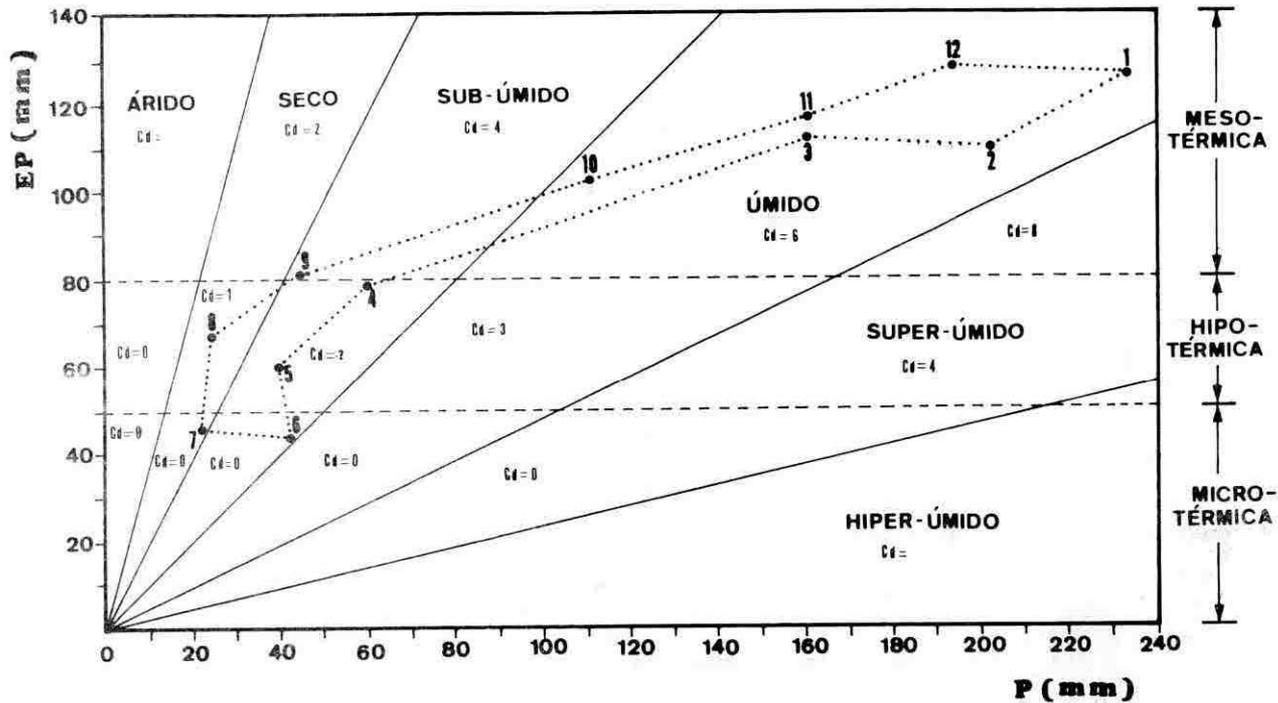


FIGURA 1 - Evapluviograma de Piracicaba, SP, com os respectivos setores hídricos e faixas térmicas.

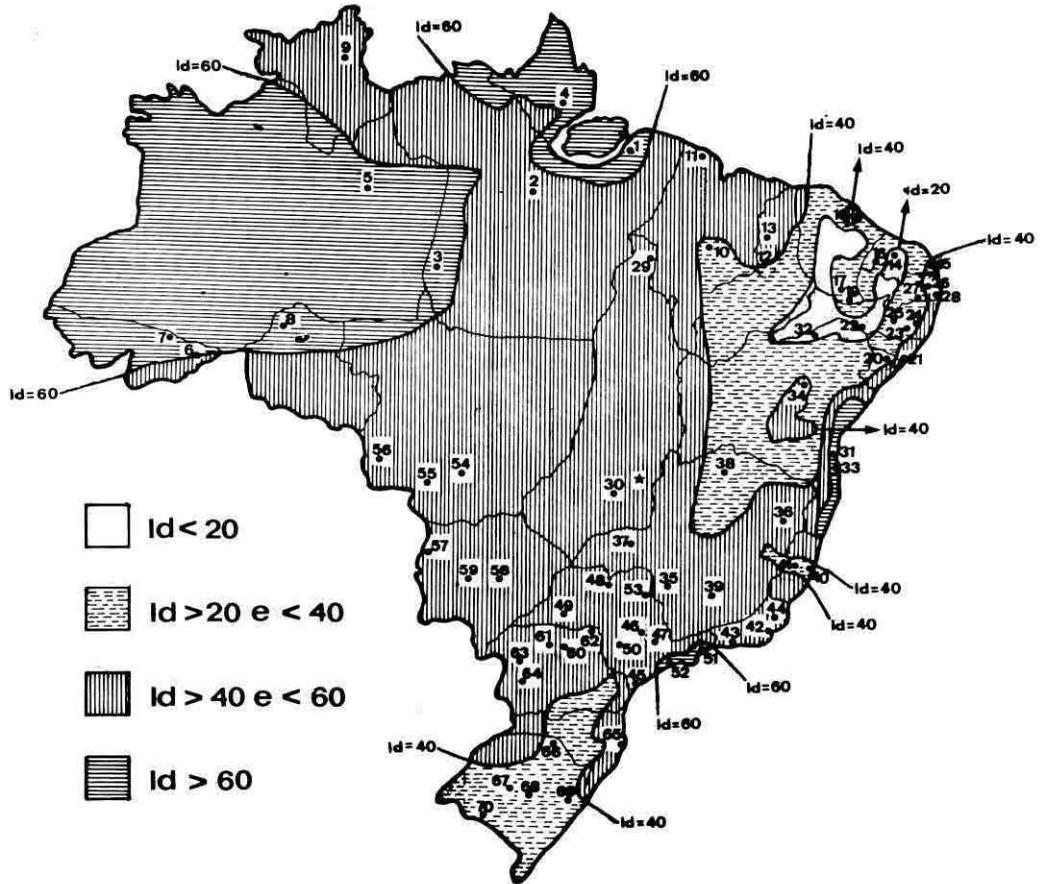


FIGURA 2 - Mapa de zoneamento ecológico preliminar para cigarrinhas-das-pastagens no Brasil. Baseado em índices de desenvolvimento obtidos de evapotranspiogramas.

Assim de modo geral, pode-se determinar que existem 4 regiões distintas no Brasil com relação à ocorrência de cigarrinhas. Região a ($I_d < 20$) onde as cigarrinhas não ocorrem (limitação hídrica), região b (I_d entre 20 e 40) na qual o índice de desenvolvimento é pequeno, apresentando limitações térmicas (S) ou hídricas (NE) bastante acentuadas, e, provavelmente ocorrendo até um máximo de 3 gerações no período favorável do ano; região c (I_d entre 40 e 60) onde as limitações térmicas ou hídricas são pequenas e as cigarrinhas podem ter de 4 a 5 gerações no período favorável do ano, e finalmente a região d (I_d entre 60 e 80) na qual não existem limitações para o desenvolvimento das cigarrinhas dando gerações contínuas durante o ano todo.

A simples observação no mapa permite, portanto, reconhecer as áreas com diferentes viabilidades para o desenvolvimento das cigarrinhas.

CONCLUSÕES

De acordo com o zoneamento ecológico, baseado nos evapotranspirômetros de 70 municípios e nos índices de desenvolvimento de cigarrinhas-de-pastagens, foi possível estabelecer 4 regiões ecológicas no Brasil, para essas pragas.

LITERATURA CITADA

- BODENHEIMER, F.S. Climatic factors in arid zone animal ecology. In: *Climatology Reviews of Research*. UNESCO. Paris, 1958. p. 35-58.
- CAMARGO, A. P. de, Viabilidade e limitações climáticas para a cultura do milho no Brasil. In: *Cultura e adubação do milho*. Instituto Brasileiro de Potassa. SP, 1966. p. 225-247.
- COTTAS, M.F. & RAMIRO, Z.A. Flutuação populacional de cigarrinhas de pastagens em duas variedades de *Brachiaria* na região de Pontal de Parapanema, SP. *An. Soc. Ent. Brasil* 10(1):51-60, 1981.
- FAZOLIN, M.; VALENTIM, J.F.; COURI, J. Flutuação populacional das cigarrinhas das pastagens na região do Rio Branco-Acre. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina, 1984, p. 46. (Resumos).

- GUEVARA, L.A.C. Previsão de ocorrência e zoneamento ecológico de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) em cultura de Algodão. Piracicaba, ESALQ-USP, 1983. 117p. (Tese de Doutorado).
- HOLDRIGE, L.R. Simple method for determining potential evapotranspiration from temperature data. *Science*, 130:572, 1959.
- MAGALHÃES, B.P.; BICELLI, R.L.; PARRA, J.R.P.; HADDAD, M.L. Influência de temperatura e da umidade relativa sobre ovos de cigarrinha das pastagens. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMETEOROLOGIA, 3, Campinas, SP, Fundação Cargil, 1983. p. 170-171. (Resumos).
- MAGALHÃES, B.P.; PARRA, J.R.P.; SILVA, A.B. Biologia da cigarrinha das pastagens, *Deois incompleta* em *Brachiaria* spp. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina, 1984, p. 42, (Resumos).
- MELO, L.A.S.; SILVEIRA NETO, S.; VILLA NOVA, N.A.; REIS, P.R. Influência de elementos climáticos sobre a população de cigarrinhas das pastagens. *Pesqui. Agrop. bras.* 19(1): 9-19, 1984.
- MILANEZ, J.M. Dinâmica populacional de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854) em diferentes gramíneas. Piracicaba, ESALQ-USP, 1980, p.79. (Tese de Mestrado).
- MILANEZ, J. M.; MILDE, L.C.E.; PARRA, J.R.P. Estimativa da constante térmica das cigarrinhas das pastagens *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854) em condições de campo. *An. Soc. Ent. Brasil* 12(2):151-164, 1983.
- MORA, D.J. & SANTOS, E.M. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e sua curva populacional no norte do Estado de Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1975. 36p. (Boletim Técnico n° 2).
- PARA, J.R.P. Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guérin.-Mènev., 1842) visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo, Piracicaba, ESALQ-USP, 1981, 96p. (Tese de Livre-Docência).
- PUZZI, D. & CAMARGO, A. P. Estudo sobre possibilidade de adaptação climática de *Orthezia praelonga* Douglas nos pomares de citros do Estado de São Paulo. *O Biológico* 29: 81-85, 1963.

RAMIRO, Z.A. & BARBOSA, F.R. Evolução da pesquisa com cigar
rinha-das-pastagens no Brasil nos últimos 15 anos. CONGRES
SO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986.
p.246. (Resumos).

THORNTHWAITTE, C.W. An approach toward a rational classifica
tion of climate. *Geogr. Ref.* 38:55-94, 1948.

RESUMO

Neste trabalho, procurou-se estabelecer, através de eva-
popluviogramas e do cálculo de índices de desenvolvimento de
cigarrinhas-das-pastagens para 70 municípios brasileiros, um
zoneamento ecológico para essas pragas. Foram demarcadas 4 re-
giões ecológicas distintas para as mesmas no Brasil.