

# INFLUÊNCIA DE ELEMENTOS CLIMÁTICOS SOBRE A POPULAÇÃO DE CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS<sup>1</sup>

LUIZ ANTÔNIO SILVEIRA MELO<sup>2</sup>, SINVAL SILVEIRA NETO<sup>3</sup>,  
NILSON AUGUSTO VILLA NOVA<sup>4</sup> e PAULO REBELLES REIS<sup>2</sup>

**RESUMO** - Trabalho realizado em pastagem de braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), para estudar a influência do clima e da precipitação pluvial sobre a população de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera - Cercopidae). Fez-se coleta de cigarrinhas, de duas em duas semanas, durante três anos. Onze parâmetros climáticos, simples e conjugados, foram correlacionados com a população de cigarrinhas, e destes, apenas a precipitação pluvial foi estatisticamente insignificante para adultos. Faixas favoráveis ao desenvolvimento populacional também foram determinadas, tendo-se evidenciado a ação do fator "umidade relativa x temperatura"; o balanço hídrico indicou condicionamento da ocorrência de cigarrinhas às épocas de reposição hídrica no solo.

Termos para indexação: *Brachiaria decumbens*, *Deois knoblauchii*, *Deois picklesi*, *Deois flavopicta*, *Deois incompleta*, *Deois schach*, *Zulia entreriana*, *Mahanarva fimbriolata*, freqüência de espécies, flutuação populacional, parâmetros climáticos.

## INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON THE SPITTLEBUG POPULATION

**ABSTRACT** - This work was carried out in a pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf to study the influence of climate and rainfall on the population of spittlebug (Homoptera - Cercopidae). Sampling of spittlebugs was made at two-week intervals during three years. The number of nymphs was counted on randomized areas of one square meter and the adult insects were collected with sweeping nets. *Deois flavopicta* Stal was the commonest spittlebug that occurred at the rate of 91.2%. The highest frequencies of the spittlebugs took place as from September/October to April/May. The nymphal peak occurred by the end of October, and the population peak of adults occurred evenly during the period time of the present study. Eleven climate factors studied singly and in combination were considered in relation to the spittlebug population of adult spittlebug. There was statistical significance between all correlations except for rainfall and population. Means to know the favorable condition for spittlebug population development were also provided. Combined factors Relative Humidity x Temperature influenced greatly on the spittlebug population, as well as the hydric balance in the soil.

Index terms: *Brachiaria decumbens*, *Deois flavopicta*, *Deois incompleta*, *Deois knoblauchii*, *Deois picklesi*, *Deois schach*, *Zulia entreriana*, *Mahanarva fimbriolata*, species frequency, population fluctuation, climatic parameters.

## INTRODUÇÃO

As pastagens vêm sendo seriamente danificadas pela ocorrência, a cada ano mais intensa, das cigarrinhas. Isto porque a evolução da pecuária exigiu que fossem aumentadas as áreas com pasta-

gens, eliminando a mata e, conseqüentemente, proporcionando alimento abundante às cigarrinhas, além de, certamente, ter ocasionado ambiente desfavorável a seus inimigos naturais, que mantinham estável a população da praga.

As principais espécies brasileiras de pragas de pastagem são a *Deois flavopicta* Stal (1854), a *Zulia entreriana* Berg (1879), a *Deois incompleta* Walker (1851) e a *Deois schach* Fabricius (1787).

A época de ocorrência de cigarrinhas geralmente coincide com o período mais quente e mais úmido do ano. Mora D. & Santos (1975), estudando a *Z. entreriana*, no Espírito Santo, observaram o aparecimento de ninfas após as primeiras chuvas, decrescendo a população em março e desaparecendo em agosto, devido à estiagem. No Estado de São

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 19 de outubro de 1983.

Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado, apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ, em julho de 1982.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>. - Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 176 - CEP 37200 - Lavras, MG.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> - Agr<sup>o</sup>, Dr., Professor-Titular do Dep. de Entomologia da ESALQ, Caixa Postal 9 - CEP 13400 - Piracicaba, SP.

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> - Agr<sup>o</sup>, Dr., Professor-Adjunto do Dep. de Física e Meteorologia da ESALQ - Piracicaba, SP.

Paulo, Cottas & Ramiro (1981) constataram que a atividade da cigarrinha iniciou-se em setembro sendo que *Z. entreriana* apareceu algumas semanas antes da *Deois*. Em Nova Odessa e Piracicaba, Milanez (1980) observou que a *Z. entreriana* e a *D. flavopicta* ocorreram nos períodos de outubro/novembro e abril/junho. Em Minas Gerais, Reis et al. (1980) verificaram que, de 1975 a 1979, as ninfas iniciaram a atividade 15 a 60 dias após o início das chuvas de primavera, com temperatura média em ascensão, e os adultos apareceram 30 a 75 dias após o início das chuvas; em regiões de estações bem definidas, as cigarrinhas não ocorreram no inverno, porém, nas regiões em que as temperaturas no outono/inverno foram elevadas, com precipitações no período, elas ocorreram até julho/agosto. O período ativo das cigarrinhas variou de seis meses (novembro a abril) a doze meses, conforme a região, e foi, em média, de oito meses.

Os picos populacionais variam de acordo com a região. No Estado de São Paulo Cottas & Ramiro (1981) encontraram, na região do Pontal do Paranapanema, maiores picos de adultos em dezembro e janeiro. Em Minas Gerais, Reis et al. (1980), em quatro anos de estudos, determinaram para ninfas maior pico populacional em outubro e para adultos, em novembro e janeiro.

Estudando a correlação de elementos climáticos com a população de cigarrinhas, Milanez (1980) observou que a temperatura máxima e a média de umidade relativa não tiveram correlação com a flutuação, e houve correlação positiva com temperatura mínima e precipitação; pelo balanço hídrico, observou, também, correlação positiva dos níveis da população com evapotranspiração potencial, reposição de água no solo e excedente hídrico.

Assim, este trabalho busca determinar, dentre alguns elementos do clima e interações que ainda não foram correlacionadas com a população da praga, os parâmetros que influenciam a ocorrência das cigarrinhas-das-pastagens sobre *Brachiaria decumbens* Stapf, na região de Campo Belo, sul do Estado de Minas Gerais.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo realizou-se em pastagem do capim *Brachiaria decumbens* Stapf, localizada na Fazenda São João, município de Campo Belo, a 20°53' lat. S e 45°16' long. W, no

Estado de Minas Gerais, durante o período de 11.9.1978 a 7.7.81.

Na área estudada, de aproximadamente 1 ha, o capim permaneceu com altura de 10 a 20 cm, sofrendo pastejo quase que contínuo.

As amostragens foram bissemanais, durante todo o período, utilizando, para coleta de adultos, rede de varredura, de 40 cm de diâmetro de abertura e, aproximadamente, 57 cm de profundidade, dando-se 90 redadas distribuídas em três pontos casuais da pastagem; de cada ponto, seguiu-se em três direções que faziam, entre si, ângulo de, aproximadamente, 120°. As ninfas foram contadas em nove áreas de 1 m<sup>2</sup>, utilizando-se quadro de 1 m de lado, atirado aleatoriamente três vezes em cada ponto. Os adultos, transportados em sacos de plástico, foram preservados em álcool 70% para posterior identificação e contagem.

Os dados meteorológicos foram obtidos em posto da EPAMIG, situado a cerca de 200 m do local de amostragem.

A população de formas jovens e adultas das cigarrinhas, independentemente da espécie, foi correlacionada com os seguintes elementos climáticos: 1. temperatura média; 2. média de temperatura mínima; 3. número de horas com temperatura maior que 10°C; 4. número de horas com temperatura maior que 15°C; 5. precipitação pluvial total; 6. média de umidade relativa mínima; 7. número de horas com umidade relativa maior que 40%; 8. número de horas com umidade relativa maior que 40% multiplicado pelo número de horas com temperatura maior que 10°C; 9. número de horas com umidade relativa maior que 40% multiplicado pelo número de horas em temperatura maior que 15°C; 10. número de horas com umidade relativa maior que 40% multiplicado pela temperatura média; e 11. média de umidade relativa mínima multiplicada pela média de temperatura mínima.

A aplicação dessas variáveis meteorológicas referiu-se ao período compreendido entre uma e outra amostragem, isto é, quatorze dias. Os dados, transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ , foram analisados através de correlação linear simples. Utilizou-se o teste t a 5% e 1% de probabilidade para determinação dos parâmetros mais significativos para a população.

Uma análise comparativa dos dados foi realizada para obtenção das faixas favoráveis ao desenvolvimento da cigarrinha.

Fez-se o balanço hídrico do local segundo o método de Thornthwaite e Mather (1955), citado por Villa Nova et al. (s.d.), comparando-se continuamente os cursos da precipitação, deficiência e disponibilidade hídrica no solo, com a curva populacional da cigarrinha durante três anos.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os três anos, ocorreram seis espécies de cigarrinhas, predominando as do gênero *Deois*, com frequência média de 96,7%. *D. flavopicta* teve

freqüência de 92,0%; *Deois pickelesti* China et Myers 3,2%; *Mahanarva fimbriolata* Stal 2,2%; *D. schach* 1,1%; *Z. entreriana* 1,0% e *Deois kno-blauchii* Berg 0,4%.

Na Tabela 1, são mostrados os dados de flutuação populacional durante os três anos. Observa-se que, em 1979/80, a população inicial de ninfas foi superior à de 1978/79, porém, na geração subsequente, houve diminuição, acarretando redução

dos adultos. Mesmo na primeira geração de 1979/80, o número de adultos foi pequeno.

A época de ocorrência de ninfas, em 1978/79, foi de outubro a maio, com duração de oito meses, e de adultos, de novembro a abril (sete meses); em 1979/80, as ninfas ocorreram de setembro a abril (oito meses) e os adultos, de outubro a abril (sete meses); em 1980/81, ocorreram ninfas de novembro a março (cinco meses) e adultos, de dezembro a março (quatro meses, não tendo ocorrido em janeiro).

O pico populacional de ninfas aconteceu no segundo período de outubro nos dois primeiros anos; em 1980/81 não pôde ser considerado. Em 1978/79, os adultos tiveram picos no primeiro período de dezembro e fevereiro e, em 1979/80, no segundo período de novembro (Tabela 3 e Fig. 1).

Nas Tabelas 2, 3 e 4, encontram-se os dados dos parâmetros meteorológicos que foram correlacionados com a população do inseto, bem como o número de ninfas e adultos amostrados; a Fig. 1 ilustra a flutuação populacional da cigarrinha durante os três anos.

Pela análise visual destas Tabelas nota-se que o início da infestação de ninfas se deu: com temperatura média maior que 20°C (exceto 1980/81); com média de temperatura mínima maior que 15°C; quando ocorreram 24 horas/dia de temperaturas maiores que 10°C, ou quando houve um salto de mais 5 a 6 horas de temperatura maior que 15°C atingindo cerca de 23 h/dia, (com precipitações freqüentes e de boa intensidade; em 1979/80, a infestação se antecipou, talvez, devido às precipitações adiantadas e, em 1980/81, as ninfas tardaram a aparecer, provavelmente, devido à falta de água); com 42% ou mais de umidade relativa e com mais de 22 h/dia de umidade relativa maior que 40%; quando o fator [n.º horas com UR > 40% x (n.º horas T > 10°C ou T > 15°C)] atingiu a marca dos 500; quando o fator número de horas com umidade relativa maior que 40% multiplicada pela temperatura média foi maior que 420; quando o fator umidade relativa mínima multiplicada pela temperatura mínima foi maior que 550.

O período de ocorrência de cigarrinha caracterizou-se:

1. Por temperaturas médias maiores que 18°C para ninfas, mas isso nem sempre condicionou a

TABELA 1. Número de ninfas (N) e adultos (A) de cigarrinhas-das-pastagens amostradas, em Campo Belo, MG, durante os anos de 1978/79, 1979/80 e 1980/81.

Meses (períodos)	1978/79		1979/80		1980/81	
	N	A	N	A	N	A
Agosto	0	0	0	0	0	0
Setembro	0	0	5	0	0	0
Outubro	0	0	729	0	0	0
Novembro	856	0	1.115	1	0	0
	733	4	385	44	0	0
	641	26	89	288	5	0
Dezembro	20	577	2	41	12	2
	4	64	78	0	5	4
Janeiro	265	24	68	5	6	0
	229	9				
	177	79	12	8	12	0
Fevereiro	37	523	13	0	1	3
	10	151	63	5	2	1
	10	38	44	2	1	2
Março					0	1
Abril	26	9	36	21	0	4
	6	28	2	8	0	0
Maio	1	13	1	0	0	0
	0	4	0	0	0	0
	6	2	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0

TABELA 2. Dados dos parâmetros meteorológicos correlacionados com a população de ninfas e adultos de cigarrinhas-das-pastagens, em Campo Belo, MG, no período de agosto 1978/julho 1979.

Meses (períodos)	T. med.	Med. T. min.	H. T. > 10°C	H. T. > 15°C	Precip. total	Med. UR min.	H. UR > 40%	H. UR > 40% x H. T. > 10°C	H. UR > 40% x H. T. > 15°C	H. UR > 40% x T. Med.	Med. UR. min. x Med. T. min.	Número de ninfas	Número de adultos
Agosto	15,8 13,9	8,1 4,8	20,2 15,7	12,6 10,6	1,1 0	38 26	21,3 17,5	430 275	268 185	336 243	308 125	0 0	0 0
Setembro	17,6 18,2	10,9 11,7	22,8 23,4	16,3 17,5	32,0 3,9	40 38	21,8 20,9	497 489	355 366	384 380	436 445	0 0	0 0
Outubro	19,0 20,1	10,6 15,9	22,8 24,0	16,8 22,8	0 126,3	28 43	17,0 22,5	388 540	286 513	323 452	297 684	0 856	0 0
Novembro	20,9 20,2	15,4 15,4	24,0 24,0	22,1 22,5	99,3 117,2	43 50	21,7 23,4	521 562	480 526	453 473	662 770	733 641	4 26
Dezembro	20,7 20,6	15,8 15,3	24,0 24,0	23,1 23,7	33,1 97,4	53 51	24,0 24,0	576 576	554 569	497 494	837 780	20 4	577 64
Janeiro	21,0 20,5 20,0	16,0 15,3 17,0	24,0 24,0 24,0	22,8 22,2 23,4	90,4 56,0 112,1	52 49 56	23,8 23,4 23,7	571 562 569	543 519 555	500 480 405	832 750 952	265 229 177	24 9 79
Fevereiro	21,6 21,6	18,5 17,8	24,0 24,0	24,0 23,8	78,2 268,5	59 58	24,0 24,0	576 576	576 571	518 518	1.091 1.032	37 10	523 151
Março	22,0 21,0	17,1 16,7	24,0 24,0	23,9 23,0	55,5 56,4	49 50	23,9 23,7	574 569	571 245	526 498	838 835	10 26	38 9
Abril	20,3 19,3	15,5 13,7	24,0 24,0	21,7 15,8	44,4 0	50 46	23,8 23,8	571 571	516 376	483 459	775 630	6 1	28 13
Maiο	19,3 18,5	12,5 13,5	23,2 24,0	16,8 18,2	40,7 0	45 41	23,6 22,9	547 550	396 417	455 424	562 553	0 6	4 2
Junho	13,3 14,1	6,7 8,2	17,9 18,0	11,0 9,0	46,0 0	38 34	21,3 20,5	381 369	234 203	283 289	255 279	0 0	0 0
Julho	13,6 14,0 14,5	6,6 7,1 6,7	16,3 17,6 17,4	10,0 10,7 10,3	0 0,7 39,8	40 41 36	23,0 22,4 21,3	375 394 371	230 240 219	313 314 309	264 291 241	0 0 0	0 0 0

H = número de horas

TABELA 3. Dados dos parâmetros meteorológicos correlacionados com a população de ninfas e adultos de cigarrinhas-das-pastagens, em Campo Belo, MG, no período de agosto 1979/julho 1980.

Meses (períodos)	T. med.	Med. T. min.	H. T. > 10°C	H. T. > 15°C	Precip. total	Med. UR min.	H. UR > 40%	H. UR > 40% x H. T. > 10°C	H. UR > 40% x H. T. > 15°C	H. UR > 40% x T. Med.	Med. UR. min. x Med. T. min.	Número de ninfas	Número de adultos
Agosto	15,9 18,6	8,0 11,0	18,1 23,8	12,5 15,3	3,6 50,9	34 32	21,3 20,1	385 478	266 307	339 374	272 352	0 0	0 0
Setembro	19,6 20,3	13,4 16,3	23,2 24,0	18,6 23,3	10,8 70,4	37 56	20,8 23,7	483 569	387 552	408 481	496 912	0 5	0 0
Outubro	21,1 20,6	14,3 15,5	24,0 24,0	21,4 22,4	8,9 46,9	43 49	23,6 22,7	566 545	505 508	498 468	615 759	729 1,115	0 1
Novembro	24,0 23,5	18,1 17,9	24,0 24,0	23,2 23,7	40,7 29,3	45 46	22,0 22,9	528 550	510 543	528 538	814 823	385 89	44 288
Dezembro	23,1 24,6 23,6	17,4 20,1 20,9	24,0 24,0 24,0	22,9 24,0 24,0	60,8 93,8 256,8	45 46 65	22,8 23,3 24,0	547 559 576	522 559 576	527 573 566	783 925 1.358	2 78 39	41 0 0
Janeiro	23,3 23,9	19,6 20,9	24,0 24,0	24,0 24,0	120,7 119,6	58 60	24,0 24,0	576 576	576 576	559 574	1.137 1.254	68 12	5 8
Fevereiro	24,8 21,8	20,2 17,6	24,0 24,0	24,0 24,0	88,0 59,3	51 48	24,0 23,6	576 566	576 566	595 514	1.030 845	13 63	0 5
Março	22,4 22,5	16,4 17,1	24,0 24,0	23,6 23,1	16,4 45,4	38 42	23,3 22,5	535 540	526 520	499 506	623 718	44 36	2 21
Abril	22,3 21,5	17,1 17,7	24,0 24,0	23,1 22,9	130,9 110,2	46 52	21,7 23,4	521 562	501 529	484 503	787 920	2 1	8 0
Maiο	18,2 18,5	11,8 11,7	23,3 23,0	17,2 15,9	0 9,6	40 37	21,1 22,0	492 506	363 350	384 407	472 433	0 0	0 0
Junho	17,6 16,3 14,1	11,1 9,5 7,9	22,2 20,8 18,2	15,9 15,5 11,2	0 0 0	34 30 36	20,9 19,3 20,7	464 401 377	332 299 232	368 315 292	377 285 284	0 0 0	0 0 0
Julho	15,4 16,0	8,7 8,9	19,7 20,5	12,3 12,7	67,9 0	33 29	19,8 19,2	390 394	243 244	305 307	287 258	0 0	0 0

H = número de horas

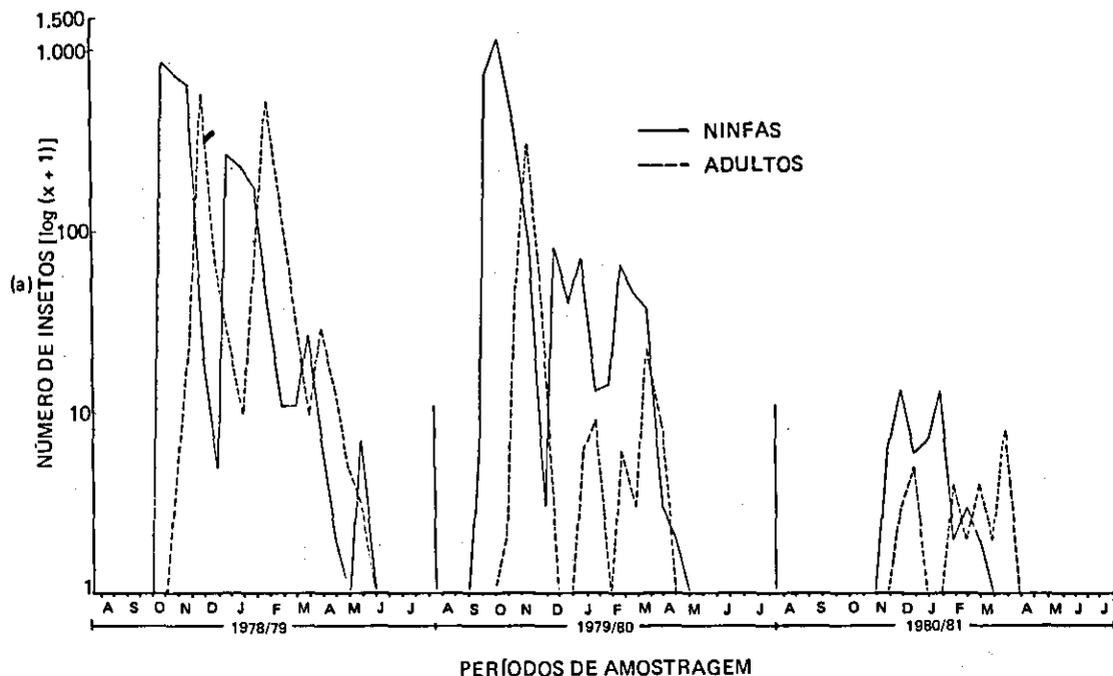


FIG. 1. Flutuação populacional de ninfas e adultos de cigarrinhas-das-pastagens, Campo Belo, MG, 1978/81.

presença do inseto. Os adultos ocorreram na faixa de  $19^{\circ}\text{C}$  ou mais, com os picos populacionais acontecendo com temperaturas médias maiores que  $20^{\circ}\text{C}$ ; havendo temperaturas inferiores à da faixa favorável, no geral, a população caiu.

2. A média de temperatura mínima de  $15^{\circ}\text{C}$  ou mais, na maioria das vezes, condicionou a ocorrência da cigarrinha, caindo a população quando a mínima decresceu; os picos de adultos ocorreram com mínima maior que  $15^{\circ}\text{C}$ .

3. A umidade relativa mínima esteve acima de 40% e sua constância ou não nessa época influenciou a população. Em 1980/81, o inseto ocorreu somente quando a UR mínima esteve mais frequentemente em torno dessa percentagem e, além disso, uma grande variação na UR mínima determinou variação na população de adultos.

4. A precipitação teve maior influência para a população de ninfas, e esta foi maior em períodos de precipitações mais elevadas e frequentes; no ano em que isso não aconteceu (1980/81), a população foi menor e de curto período.

5. Praticamente, durante 24 h/dia, a temperatura esteve maior que  $10^{\circ}\text{C}$  e, 22 h/dia, maior que

$15^{\circ}\text{C}$ , porém, no final do ciclo de 1978/79, a cigarrinha ocorreu mesmo fora dessa faixa.

6. O número de horas com UR maior que 40% foi 21,5 por dia, ou mais, em período constante, sendo que picos isolados desse parâmetro não foram suficientes para o inseto ocorrer.

7. O fator  $n^{\circ}$  horas com UR > 40% x  $n^{\circ}$  horas com T >  $10^{\circ}\text{C}$  esteve maior ou igual a 500 em 1978/79 e 1979/80, havendo variação em 1980/81.

8. O fator  $n^{\circ}$  horas com UR > 40% x  $n^{\circ}$  horas com T >  $15^{\circ}\text{C}$  foi 450 ou mais para ninfas e maior que 500 para adultos; em 1980/81, esse fator não foi constantemente alto durante todo o período de ocorrência do inseto.

9. O número de horas com UR > 40% x temperatura média foi maior que 420 para a época das ninfas e maior que 450 para a de adultos, havendo grandes picos destes quando o fator foi maior que 500.

10. A média de UR mínima x média de T mínima foi favorável para ninfas, quando atingiu faixa de mais de 550, e para adultos, mais de 600.

Pelas análises estatísticas das Tabelas 5 e 6,

TABELA 4. Dados dos parâmetros meteorológicos correlacionados com a população de ninfas e adultos de cigarrinhas-das-pastagens, em Campo Belo, MG, no período de agosto 1980/julho 1981.

Meses (períodos)	T. med.	T. min.	H. T. > 10°C	H. T. > 15°C	Precip. total	Med. UR min.	H. UR > 40%	H. UR > 40% x H. T. > 10°C	H. UR > 40% x H. T. > 15°C	H. UR > 40% x T. Med.	Med. UR. min.	Número de ninfas	Número de adultos
Agosto	16,9	8,9	20,3	14,6	0	26	17,3	351	253	292	231	0	0
	18,7	10,6	22,6	16,0	0	24	17,4	393	278	325	254	0	0
Setembro	18,4	10,4	21,4	14,7	0	28	17,9	383	263	329	291	0	0
	21,2	14,3	24,0	21,3	0	28	17,3	415	368	367	400	0	0
	18,7	13,2	23,5	19,3	0	41	19,8	465	382	370	541	0	0
Outubro	20,0	13,8	23,2	21,4	0	31	18,5	429	396	370	428	0	0
	22,9	15,5	24,0	22,4	0	24	16,5	396	370	378	372	0	0
Novembro	23,3	16,8	24,0	23,3	63,0	33	17,2	412	401	401	554	0	0
	22,5	18,0	24,0	23,7	57,4	42	21,4	514	507	481	756	5	0
Dezembro	23,3	19,1	24,0	23,9	113,3	43	22,7	545	542	529	821	12	2
	24,2	19,3	24,0	24,0	67,9	39	20,5	492	492	496	753	5	4
Janeiro	23,1	19,3	24,0	24,0	111,7	48	23,9	574	574	552	926	6	0
	23,6	20,5	24,0	24,0	153,1	52	23,3	559	559	550	1.066	12	0
Fevereiro	23,1	18,4	24,0	24,0	54,2	48	23,3	559	559	538	883	1	3
	23,9	18,5	24,0	24,0	22,8	42	21,8	523	523	521	777	2	1
Março	25,2	18,6	24,0	24,0	0	31	18,2	437	437	459	577	1	2
	26,3	20,9	24,0	24,0	40,4	35	20,4	490	490	536	731	0	1
	24,2	20,6	24,0	24,0	61,6	50	23,5	564	564	569	1.030	0	4
Abril	21,7	15,3	24,0	22,6	0	34	19,9	478	450	432	520	0	0
	19,7	13,0	23,8	19,6	19,6	36	20,0	476	392	394	468	0	0
Maio	20,9	15,2	24,0	22,7	5,9	36	20,4	490	463	426	547	0	0
	19,0	11,4	23,1	16,5	0	32	18,9	437	312	359	365	0	0
Junho	16,9	10,8	22,4	15,0	56,8	41	22,5	504	337	380	443	0	0
	15,1	9,0	20,7	12,4	14,7	35	20,1	416	249	305	315	0	0
Julho	13,0	5,4	15,7	9,6	0	28	18,4	289	177	239	151	0	0
	11,7	2,0	13,8	9,1	0	21	17,5	241	159	205	42	0	0

H = número de horas

**TABELA 5.** Coeficientes de correlação (r) e teste t entre as populações de ninfas de cigarrinhas-das-pastagens e as variáveis meteorológicas, tomadas quatorze dias antes das amostragens, nos anos de 1978/79, 1979/80 e 1980/81, em Campo Belo, MG.

Variáveis	1978/79		1979/80		1980/81	
	r	t	r	t	r	t
1. Temp. média (°C)	0,459	2,53*	0,355	1,86	0,426	2,31*
2. Média temp. min. (°C)	0,488	2,74*	0,304	1,56	0,538	3,13**
3. Horas temp. > 10°C	0,422	2,28*	0,364	1,91	0,283	1,45
4. Horas temp. > 15°C	0,533	3,09**	0,408	2,19*	0,462	2,55*
5. Precipitação (mm)	0,496	2,79*	0,005	0,02	0,838	7,52**
6. Média UR min. (%)	0,311	1,60	0,272	1,38	0,606	3,73**
7. Horas UR > 40%	0,218	1,09	0,378	2,00	0,596	3,64**
8. Horas UR > 40% x h. temp. > 10°C	0,389	2,07*	0,407	2,18*	0,533	3,25**
9. Horas UR > 40% x h. temp. > 15°C	0,495	2,79*	0,414	2,23*	0,574	3,43**
10. Horas UR > 40% x temp. média	0,415	2,23*	0,370	1,95	0,604	3,71**
11. Média UR min. x méd. temp. min.	0,416	2,24*	0,262	1,33	0,661	4,31**

\* = significativo a nível de 5% de probabilidade.

\*\* = significativo a nível de 1% de probabilidade.

**TABELA 6.** Coeficientes de correlação (r) e teste t entre as populações de adultos de cigarrinhas-das-pastagens e as variáveis meteorológicas, tomadas quatorze dias antes das amostragens, nos anos de 1978/79, 1979/80 e 1980/81, em Campo Belo, MG.

Variáveis	1978/79		1979/80		1980/81	
	r	t	r	t	r	t
1. Temp. média (°C)	0,536	3,11**	0,404	2,16*	0,533	3,09**
2. Média temp. min. (°C)	0,592	3,60**	0,324	1,68	0,553	3,25**
3. Horas temp. > 10°C	0,415	2,23*	0,266	1,35	0,284	1,45
4. Horas temp. > 15°C	0,574	3,43*	0,355	1,86	0,468	2,59*
5. Precipitação (mm)	0,376	1,99	-0,027	-0,13	0,310	1,60
6. Média UR min. (%)	0,712	4,97**	0,146	0,72	0,440	2,40*
7. Horas UR > 40%	0,490	2,75*	0,193	0,96	0,435	2,37*
8. Horas UR > 40% x h. temp. > 10°C	0,518	2,97**	0,254	1,29	0,447	2,45*
9. Horas UR > 40% x h. temp. > 15°C	0,591	3,59**	0,323	1,67	0,464	2,57*
10. Horas UR > 40% x temp. média	0,595	3,63**	0,350	1,83	0,602	3,69**
11. Média UR min. x méd. temp. min.	0,704	4,86**	0,223	1,12	0,570	3,40**

\* = significativo a nível de 5% de probabilidade.

\*\* = significativo a nível de 1% de probabilidade.

observa-se que todos os parâmetros meteorológicos (com exceção de precipitação para a população de adultos) tiveram significativa influência sobre a população de cigarrinhas em, pelo menos, um dos anos estudados, tendo alguns exercido maior preponderância que outros. Por esses resultados, dois anos chamam a atenção: 1979/80 e 1980/81.

Em 1979/80, apenas três variáveis meteorológicas foram significativas para ninfas e só uma para adultos. A precipitação, um dos fatores que condicionaria a infestação da forma jovem, teve resultado não-significativo nesse ano. Isto porque, conforme pode ser observado na Tabela 3, em 1979/80, houve intensas precipitações no segundo período

de dezembro, época esta situada bem no meio do ciclo anual da cigarrinha, provavelmente ocasionando mortalidade de ninfas, que refletiu nas populações subseqüentes do inseto e provocou sua diminuição. Assim, o parâmetro mais condicionante foi a temperatura (n.º horas com  $T > 15^{\circ}\text{C}$  para ninfas e temperatura média para adultos).

Já em 1980/81, poucas variáveis foram não-significativas. A precipitação foi altamente significativa para ninfas, pois foi um ano de estiagem prolongada; logo que as chuvas se iniciaram, como havia temperatura favorável, as ninfas apareceram. Assim, todas as variáveis dependentes da precipitação (umidade) foram muito significativas.

O ano de 1978/79 pode ser considerado normal para as cigarrinhas no tocante aos elementos climáticos; 1980/81 foi ano anormal, pois, além da pastagem castigada pelas condições desfavoráveis do clima, a população foi reduzida pelos fatores adversos ocorrentes desde 1979/80, quando o baixo número de adultos, no final do ciclo anual, provavelmente, ocasionou baixa taxa reprodutiva resultando pequeno número de ovos de diapausa que passou longo tempo em quiescência (seis meses) e causou baixa taxa de eclosão ninfal em 1980/81.

A análise estatística indica somente quais as variáveis meteorológicas que poderiam ter influenciado a população, e quantifica o grau de influência, contribuindo na interpretação dos resultados. Conforme já foi visto, apresenta algumas falhas e os dados reais obtidos é que preenchem essa lacuna e fornecem as faixas que limitam e mesmo estimulam a ocorrência do inseto.

Os dados apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4 estabelecem esses limites, sendo notáveis as coincidências, principalmente, dos números apresentados pelos fatores meteorológicos conjugados ( $\text{UR} \times \text{T}$ ) no período de infestação da cigarrinha. A constância desses números revela que, com muita probabilidade, a ocorrência, como por exemplo, do fator  $[\text{h UR} > 40\% \times (\text{hT} > 10^{\circ}\text{C}$  ou  $\text{hT} > 15^{\circ}\text{C})] > 500$ , condicionou a infestação da cigarrinha-das-pastagens nas circunstâncias do experimento. Os outros parâmetros mostraram também ter faixas favoráveis, como já foi visto.

O balanço hídrico do período estudado, encontra-se ilustrado na Fig. 2. Os resultados são apresentados ano a ano, em continuidade, podendo-se

observar todo o balanço de água no solo, durante os três anos de flutuação populacional da cigarrinha. Na parte superior desta figura, estão indicados os totais anuais de precipitação, evapotranspiração potencial, excedente e deficiência hídrica.

O balanço hídrico confirmou que a precipitação foi um fator limitante na ocorrência da cigarrinha, podendo-se observar que o início da ocorrência de ninfas foi somente quando houve reposição de água no solo e os adultos apareceram quando havia excedente hídrico (o mesmo foi observado por Milanez 1980); a maioria dos picos foi em época de suficiência hídrica e o final do ciclo anual deu-se quando se iniciava o período de deficiência de água no solo. Pode haver um alongamento do ciclo anual, bem como sua antecipação, se ocorrer precipitação suficiente para eliminar o déficit em época de temperatura na faixa favorável.

O número de horas com temperatura maior que  $10^{\circ}\text{C}$ , utilizado na correlação em razão dos resultados encontrados por Milanez<sup>5</sup>, teve baixa influência na população, sendo bem mais significativo o período diário com temperatura maior que  $15^{\circ}\text{C}$ .

O período de umidade relativa superior a 40% mostrou ser significativo para ocorrência da cigarrinha; este valor de UR é conhecido por ser favorável a vários insetos, como citou Silveira Neto et al. (1976).

Assim, os parâmetros que tiveram maior influência na população de cigarrinhas-das-pastagens, em ordem decrescente, foram: precipitação; horas com  $\text{UR} > 40\%$  multiplicadas por horas com  $\text{T} > 15^{\circ}\text{C}$ ; horas com  $\text{UR} > 40\%$  multiplicadas por T. média e média de UR mínima multiplicada por média de T. mínima, para ninfas; UR mínima  $\times$  T. mínima, horas com  $\text{UR} > 40\%$   $\times$  T. média, T. mínima, T. média e UR mínima, horas com  $\text{T} > 15^{\circ}\text{C}$  e horas com  $\text{UR} > 40\%$   $\times$  horas com  $\text{T} > 15^{\circ}\text{C}$ , para insetos adultos. Destes, destacou-se, para ninfas, a precipitação e, para adultos, UR mínima  $\times$  T. mínima.

As faixas meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento das cigarrinhas, respectivamente, para ninfas e adultos, foram:

<sup>5</sup> Milanez. Informação pessoal.

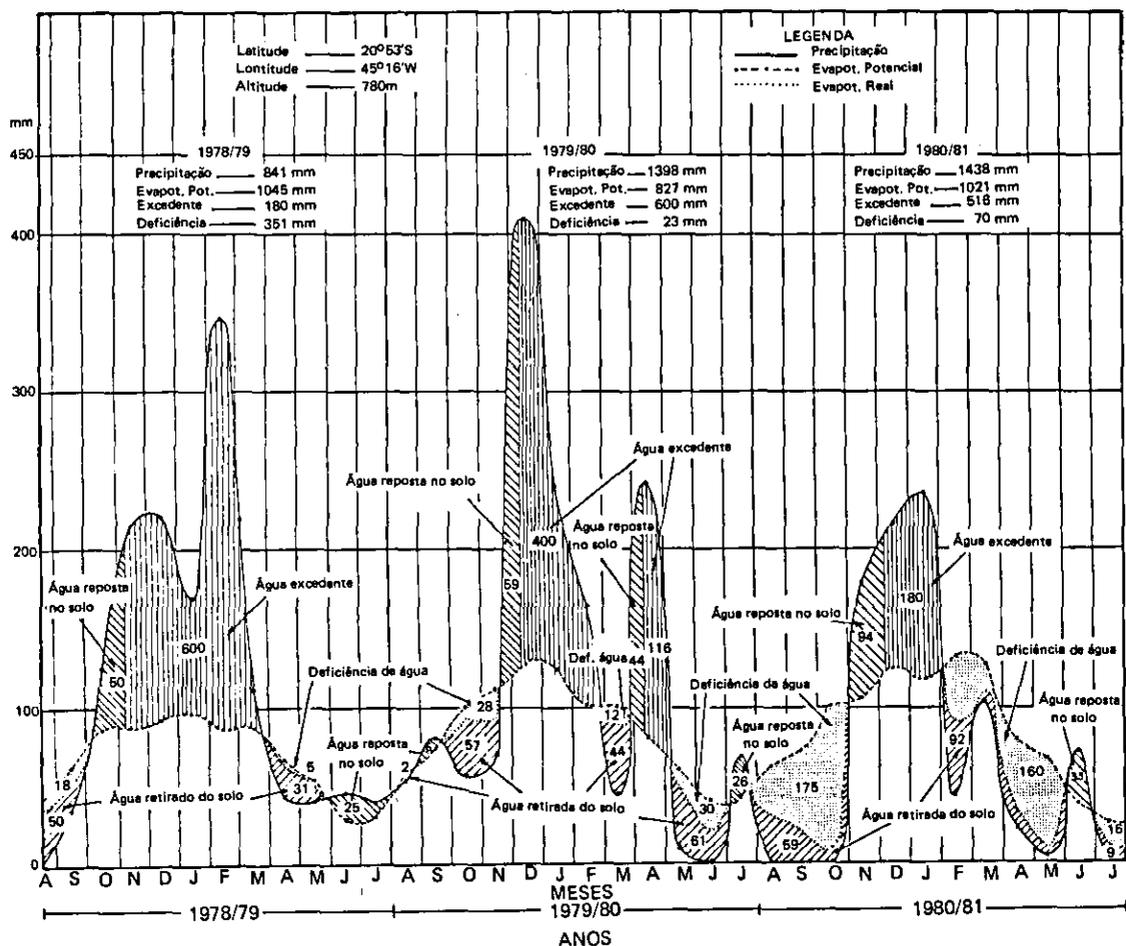


FIG. 2. Balanço hídrico de Campo Belo, MG, no período de agosto de 1978 a julho de 1981 segundo Thornthwaite & Mather 1955 citado por Villa Nova et al. s.d.

T. média	> 18°C; > 19°C
Média T. mínima	> 15°C; > 15°C
Média UR mínima	> 40%; > 40%
Horas T > 10°C	24 h/dia; 24 h/dia
Horas T > 15°C	22 h/dia; 22 h/dia
Horas UR > 40%	21 h/dia; 21 h/dia
Horas (UR > 40% x T > 10°C)	> 500; > 500
Horas (UR > 40% x T > 15°C)	> 450; > 500
Horas UR > 40% x T. média	> 420; > 450
Média UR mínima x Média T. mínima	> 550; > 600

Juntamente com outros fatores do meio ambiente, aqui não estudados, esses parâmetros meteorológicos se relacionaram com a população, tendo a cigarrinha ocorrido, em média, durante

oito meses, de setembro/outubro a abril/maio (exceto 1980/81, por ter sido ano excepcional), oito meses para ninfas e sete meses para adultos. Este resultado coincidiu com a média de várias re-

giões do Estado de Minas Gerais obtida por Reis et al. (1980) e foi semelhante aos dados alcançados por Milanez (1980) para duas regiões do Estado de São Paulo, que foram de sete a oito meses de ocorrência.

O pico populacional de ninfas deu-se no final de outubro e o de adultos variou (início de novembro, início de dezembro e fevereiro).

Essa variação nos picos de adultos indicou que os fatores ligados à cigarrinha, entre eles os meteorológicos, estão mais correlacionados à forma jovem, sendo os adultos mera consequência das condições impostas às ninfas.

### CONCLUSÕES

1. A ocorrência de cigarrinha depende da reposição de água no solo e temperatura média acima de 18°C.

2. As principais condições favoráveis para o desenvolvimento da cigarrinha são: temperatura mínima acima de 15°C durante, no mínimo, 22 h/dia; umidade relativa mínima maior que 40%, no mínimo, por 21 h/dia; e um índice maior que 450 para a interação n.º horas ( $UR > 40\% \times T > 15^\circ\text{C}$ ).

3. As cigarrinhas ocorreram de setembro/outubro a abril/maio (oito meses) com acme ninfal em fins de outubro, sendo variável o pico populacional de adultos.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Albino M. Saka-

kibara, da UFPA; ao Dr. Décio Barbin e Dra. Clarice Garcia Borges Demétrio, da ESALQ; ao Téc. Agric. Hernandez Pereira Xavier, da EPAMIG e aos Srs. José Umberto Garcia e Joel Garcia, proprietários rurais, pela colaboração recebida.

### REFERÊNCIAS

- COTTAS, M.P. & RAMIRO, Z.A. Flutuação populacional de cigarrinhas-de-pastagens em duas variedades de *Brachiaria*, na região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. An. Soc. Entomol. Brasil, 10(1):51-60, 1981.
- MILANEZ, J.M. Dinâmica populacional de *Zulia (Notozulia) entreriana* Berg (1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* Stal (1854) (Homoptera-Cercopidae) em diferentes gramíneas. Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. 79p. Tese Mestrado.
- MORA D., J. & SANTOS, E.M. da S. Estudo da biologia da cigarrinha-das-pastagens, *Zulia entreriana* Berg (1879) e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1975. 36p. (EMCAPA. Boletim Técnico, 2).
- REIS, P.R.; MELO, L.A. da S.; GAEIRAS, L.A. da C. & BOTELHO, W. Flutuação populacional das cigarrinhas-das-pastagens (*Homoptera-Cercopidae*) e condições climáticas que influenciam sua ocorrência. Projeto Bovinos - Cigarrinhas-das-Pastagens; relatório 1974/79, EPAMIG, Belo Horizonte, 1980. p.60-93.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. Manual de Ecologia dos Insetos. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- VILLA NOVA, N.A.; REICHARDT, K. & ORTOLANI, A.A. Principais métodos climáticos de estimativa e de medida da perda de água de superfícies naturais. Piracicaba, ESALQ, s.d. 57p.