

ESTIMATIVA DA CONSTANTE TÉRMICA DAS CIGARRINHAS DAS
PASTAGENS *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (BERG, 1879)
E *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (STAL, 1854)
(HOMOPTERA:CERCOPIDAE) EM CONDIÇÕES DE CAMPO

J.M. MILANEZ¹

L.C.E. MILDE²

J.R.P. PARRA³

ABSTRACT

Thermal constant of the froghoppers *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) and *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (Stal, 1854) in field conditions

The temperature threshold and thermal constant in degree days of the species *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) and *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (Stal, 1854) were estimated by linear regression using the average monthly minimum temperature and the population survey data of the froghoppers in Nova Odessa and Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. The results obtained allowed the estimation of the probable number of generations of both species during the period of infestation. The temperature threshold for *Z. entreriana* was 10.2°C with a thermal constant of 523.3 degree days, which enabled the occurrence of 5.1 generations; as for *D. flavopicta* the temperature threshold was 10.4°C, the thermal constant 589.5 degree days and the number of generations was 4.5.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento, comportamento e distribuição dos insetos são diretamente influenciados por alguns fatores ecológicos, sendo que dentre eles destaca-se a temperatura. Os insetos são considerados animais de sangue frio, portanto, não possuem um mecanismo regulador da temperatura do corpo, o qual acompanha as variações

Recebido em 1/02/83.

¹Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. (EMPASC) Estação Experimental de Chapecó. Cx. Postal, 151. 89800, Chapecó-SC.

²CEPEC-CEPLAC, Bahia. Cx. Postal, 7. 45600, Itabuna-BA.

³Departamento de Entomologia, ESALQ-USP, Pesquisador Científico do CNPq. Cx. Postal, 9. 13400, Piracicaba-SP.

térmicas do meio ambiente. Assim, a equação da hiberbole retangular $K = y(t-a)$ proposta por Reaumur 1735, para relacionar temperatura com o tempo de desenvolvimento em plantas, também pode ser utilizada para insetos (SILVEIRA NETO *et alii*, 1976).

O presente trabalho teve como objetivo estimar a temperatura base ($^{\circ}\text{C}$), a constante térmica em graus-dias e o número de gerações anuais das espécies de cigarrinhas *Zulia (Notozulia) entreriana* (Berg, 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopieta* (Stal, 1854), em levantamento de campo realizado nas localidades de Nova Odessa e Piracicaba-SP, nos períodos de 1974-1976 e 1977-1979, respectivamente, visando obter informações que auxiliem o manejo destas pragas de pastagens.

REVISÃO DE LITERATURA

Reaumur em 1735, citado por SILVEIRA NETO *et alii* (1976), desenvolveu a idéia do efeito somatório, como um dos princípios da termoquímica, relacionando temperatura com tempo de desenvolvimento. Inicialmente este conceito foi empregado em estudos com vegetais. No campo da Entomologia os estudos começaram com GLEEN (1922), que forneceu o método mais preciso de cálculo de somatório de temperatura para *Carpocapsa pomonella*, incluindo correções quando a temperatura excedia 86°F . SHELFORD (1927, 1929), estudou a chamada "unidade de desenvolvimento" que ocorre em uma hora a 1°C (de acréscimo) em condições ambientais padronizadas". Mais tarde ARNOLD (1959, 1960) definiu correções para temperaturas abaixo da "temperatura limiar" estudando o desenvolvimento de *Carpocapsa pomonella*.

As informações a respeito da bioecologia das cigarrinhas-das-pastagens são escassas em nosso país. Os estudos estão mais concentrados na área de controle, principalmente o químico. No entanto, alguns autores referem-se à influência da temperatura com relação à população destes insetos, embora de uma maneira muito superficial. Assim, MENDES (1976), citou que o aparecimento de *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) em cana-de-açúcar, é determinado em 80,8% pelos elementos climáticos, sendo que a temperatura do solo influi em 55,9%. SOUZA (1976) observou que as temperaturas na faixa de $20-30^{\circ}\text{C}$, favorecem o aparecimento de *Z. entreriana*. EL-KADÍ (1978) citou que a eclosão das primeiras ninfas e gerações subsequentes, são influenciadas por vários fatores, entre os quais, o clima, no qual se destacam a temperatura e a umidade. MELLO (1978) estudou a flutuação populacional de adultos de diversas espécies e observou que estes insetos ocorriam no período quente e úmido do ano, não aparecendo no inverno. No entanto, em regiões em que a temperatura era mais elevada no inverno, com precipitações parciais, as cigarrinhas estavam presentes neste período. MILANEZ (1980) verificou a correlação existente entre populações de *Z. entreriana* e *D.*

flavopicta com temperatura mínima e precipitação pluvial e consequentemente com evapotranspiração potencial, disponibilidade hídrica e reposição de água no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento populacional das espécies de cigarrinhas *Z. entreriana* e *D. flavopicta* foi realizado em duas localidades do Estado de São Paulo:

- Estação Experimental Central do Instituto de Zootecnia, latitude de 22°47'S, longitude 47°18'W e altitude 528 metros, no município de Nova Odessa-SP. O período de coleta foi de setembro de 1974 a agosto de 1976.

- Área Experimental do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", latitude 22°45'S, longitude 47°35'W e altitude de 540 metros, no município de Piracicaba-SP. O período de coleta foi de setembro de 1977 a agosto de 1979.

Os níveis populacionais de cigarrinhas adultas foram medidos em piquetes experimentais de 1.000m², utilizando-se rede entomológica (puçá) com 40cm de diâmetro e 120cm de cabo.

As coletas no município de Nova Odessa foram realizadas quinzenalmente em oito piquetes contendo as gramíneas: *Brachiaria decumbens* (Stapf), *Panicum maximum* Jacq., *Panicum maximum* cv. Trichoglume, *Melinis minutiflora*, *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf, *Digitaria decumbens* Stent, *Pennisetum purpureum* Schum e *Setaria anceps* Stapf, consorciadas com as leguminosas: *Galactia striata* Urb., *Centrosema pubescens* Benth, *Macropitilium atropurpureum* (Moc. & Sesse) cv. Siratro, *Stylosantes guayanensis*. Em Piracicaba as coletas foram semanais em dois piquetes de *B. decumbens* e *D. decumbens*. Em ambos os municípios a amostragem constou de "50 redadas", ao acaso, caminhando-se em zig-zag pelo piquete. Para efeito de análise, considerou-se o total mensal de adultos de cigarrinhas.

A temperatura base (TB) foi estimada a partir de regressões lineares simples entre as populações (por espécie) de cigarrinhas e o total das duas espécies existentes com a temperatura média mínima do mês referente à coleta das cigarrinhas e a do mês anterior, com a finalidade de se verificar se a temperatura desfavorável um mês antes, afetaria ou não as populações. Considerando-se que uma vez atingida a temperatura limiar de desenvolvimento, não há aumento da população, calcularam-se estas temperaturas igualando-se as equações (P) a zero (Quadro 2).

A flutuação populacional destes cercopídeos é correlacionada com a temperatura mínima (MILANEZ, 1980), o que motivou a escolha deste parâmetro para as análises de regressão simples.

Para o cálculo de graus-dias, utilizou-se a fórmula proposta por ARNOLD (1960) e desenvolvida por VILLA NOVA *et alii* (1972).

$$GD = (T_m - TB) + \frac{TM - T_m}{2}, \text{ onde } TB < T_m, \text{ sendo:}$$

T_m = temperatura mínima; TB = temperatura base e TM = temperatura máxima.

Ainda para este cálculo considerou-se que para *Z. entreriana* o ciclo total é de 43 dias e para *D. flavopicta* de 49 dias (CARVALHO, 1979* - informação pessoal).

A estimativa do número de gerações das duas espécies foi feita tomando-se o mês de novembro como início da infestação e foi calculado dividindo-se o total de GD acumulado no período de infestação pelos graus-dias necessários para as espécies completarem o seu desenvolvimento.

A constante térmica para *D. flavopicta* e *Z. entreriana* foi determinada pela fórmula de Reaumur: $K = y(t - a)$, (citado por SILVEIRA NETO *et alii*, 1976), onde:

K = constante térmica em graus-dias; y = tempo exigido para completar o desenvolvimento (dias); t = temperatura ambiente ($^{\circ}C$) e a = temperatura base (limiar) de desenvolvimento ($^{\circ}C$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os dados de coleta de adultos das duas espécies de cigarrinhas e da temperatura média mensal das mínimas (\bar{T}_m), nos períodos estudados, sendo que nos Quadros 2 e 3 são apresentadas as equações obtidas e as temperaturas bases estimadas respectivamente. Os valores de temperatura base (TB) obtidos foram muito próximos para as duas espécies, ou seja, $10,2^{\circ}C$ para *Z. entreriana* e $10,4^{\circ}C$ para *D. flavopicta*. As Figuras 1 e 2 mostram a perfeita correlação existente entre as curvas de flutuação das duas espécies com a temperatura mínima (T_m), constatando que nos meses em que a T_m foi igual ou menor que a TB estimada para as duas espécies não houve incremento da população ou ela foi nula.

Substituindo-se os dados de temperatura base ou temperatura limiar de desenvolvimento e os de GD calculados para as duas espécies na fórmula de Reaumur $K = y(t - a)$, (citado por SILVEIRA NETO *et alii*, 1976), sendo t a temperatura média dos meses nos inícios de infestações, tem-se os dias necessários para as duas espécies completarem seus ciclos (Quadros 4 e 5). Pelo Quadro 6, observa-se que não existe diferença entre os dados inicialmente considerados no cálculo de graus-dias, ou seja, 43 dias para *Z. entreriana* e 49 dias para *D. flavopicta* e os dados médios estimados pela fórmula de Reaumur.

O número provável de gerações que ocorreu no período, nos vários anos de estudo, é apresentado no Quadro 7, sendo de 5,1 para *Z. entreriana* e 4,5 para *D. flavopicta*, o que está coerente com

* CARVALHO, S.M. de 1979. (IAPAR - Londrina-PR).

QUADRO 1- Total de adultos de *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) e *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopieta* (Stal, 1854) coletados mensalmente e dados da temperatura média das mínimas (°C), nos períodos estudados, em Nova Odessa e Piracicaba - SP.

LOCAL	MESES	ANO	Temperatura Mínima (°C)	<i>Z. entreriana</i>	<i>D. flavopieta</i>	TOTAL
NOVA ODESSA	agosto	1974	9,4	-	-	-
	setembro		12,9	0	0	0
	outubro		14,7	0	0	0
	novembro		15,5	24	5	29
	dezembro	18,2	21	30	51	
	janeiro	1975	18,4	218	35	253
	fevereiro		19,7	35	116	151
	março		18,7	349	60	409
	abril		14,1	61	30	91
	maio		11,1	15	15	30
	junho		9,2	15	15	30
	julho		6,9	0	0	0
	agosto		12,5	0	0	0
	setembro		14,5	0	0	0
	outubro		16,1	0	0	0
	novembro		17,5	158	31	189
	dezembro		19,2	105	43	148
	janeiro	1976	19,9	485	241	726
	fevereiro		18,8	43	161	204
	março		18,4	47	5	52
	abril		15,3	2	27	29
	maio		13,6	9	6	15
	junho		10,0	0	0	0
	julho		10,5	0	0	0
agosto	12,5		0	0	0	
PIRACICABA	agosto	1977	11,4	-	-	-
	setembro		13,5	0	0	0
	outubro		15,9	43	5	48
	novembro		17,3	81	39	120
	dezembro	16,6	250	19	269	
	janeiro	1978	18,3	284	56	340
	fevereiro		17,4	336	83	419
	março		16,9	190	50	240
	abril		12,4	31	23	54
	maio		9,8	0	5	5
	junho		7,6	0	0	0
	julho		8,3	0	0	0
	agosto		8,2	0	0	0
	setembro		11,7	0	0	0
	outubro		14,3	0	0	0
	novembro		16,5	27	0	27
	dezembro		16,7	231	209	440
	janeiro	1979	15,7	349	20	369
	fevereiro		16,7	36	18	54
	março		15,1	22	20	42
	abril		12,3	23	21	44
	maio		11,1	11	6	17
	junho		8,1	0	0	0
	julho		8,3	0	0	0
agosto	11,8		0	0	0	

o número de indivíduos coletados, sempre maior da primeira espécie, o que leva a crer ser uma espécie de maior potencial reprodutivo nos locais estudados.

O número de graus-dias necessários para *Z. entreariana* foi de 523,3, sendo que 589,5 para *D. flavopicta*, o que talvez possa explicar o aparecimento da segunda espécie alguns dias depois da primeira, no início das infestações. Os dados de temperatura média das máximas, temperaturas médias das mínimas e graus-dias acumulados para *Z. entreariana* e *D. flavopicta*, nos meses de infestação, em Nova Odessa e Piracicaba, são apresentados no Quadro 8.

Este é um resultado preliminar, que servirá como subsídio ao manejo de cigarrinhas-de-pastagens, e que poderá ser melhorado com estudos de laboratório, determinando-se as constantes térmicas das diversas fases do ciclo biológico do inseto, através de estudos em temperaturas constantes.

QUADRO 2- Equações de regressões obtidas, quando correlacionados os dados das populações de *Zulia (Notozulia) entreariana* (Berg, 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854) e temperatura média das mínimas (Tm), no período estudado.

Análise	Equação	Ceficiente de regressão linear* (r)
A ₁	$P = 18,8 \times tm - 192,7$	0,575
A ₂	$P = 18,9 \times tm - 193,4$	0,586
A ₃	$P = 7,8 \times tm - 80,8$	0,546
A ₄	$P = 7,9 \times tm - 82,2$	0,563
A ₅	$P = 26,6 \times tm - 273,5$	0,616
A ₆	$P = 26,8 \times tm - 274,7$	0,632

* = Significativo ao nível de 0,01%.

A₁= população de *Z. entreariana* x temperatura mínima do mês.

A₂= população de *Z. entreariana* x temperatura mínima do mês anterior.

A₃= população de *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês.

A₄= população de *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês anterior.

A₅= população de *Z. entreariana* + *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês.

A₆= população de *Z. entreariana* + *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês anterior.

QUADRO 3- Temperaturas bases estimadas (°C) para *Zulia (Notosulia) entrerriana* (Berg, 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854) nas diferentes análises realizadas.

Análise	TB estimada (°C)
A ₁	10,2
A ₂	10,2
A ₃	10,4
A ₄	10,4
A ₅	10,3
A ₆	10,2

$$\bar{X} = 10,3^{\circ}\text{C} \quad s=0,098 \quad \text{C.V.} = 0,01\%$$

- A₁= população de *Z. entrerriana* x temperatura mínima do mês.
 A₂= população de *Z. entrerriana* x temperatura mínima do mês anterior.
 A₃= população de *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês.
 A₄= população de *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês anterior.
 A₅= população de *Z. entrerriana* + *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês.
 A₆= população de *Z. entrerriana* + *D. flavopicta* x temperatura mínima do mês anterior.

QUADRO 4- Cálculos de graus-dias necessários para as espécies *Zulia (Notosulia) entrerriana* (Berg, 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854) completarem seus ciclos, em Nova Odessa e Piracicaba, SP, no início da infestação.

Ano Mês	NOVA ODESSA				PIRACICABA			
	1974		1975		1977		1978	
	out	nov	out	nov	out	nov	out	nov
\bar{T} max	28,5	30,0	28,5	27,7	30,3	29,9	29,2	28,7
\bar{T} min	14,7	15,5	16,1	17,5	15,9	17,3	14,3	16,5
\bar{T} média	22,1		22,4		23,1		22,1	
Número de Dias	<i>Z.e.</i> 31 <i>D.f.</i>	<i>Z.e.</i> 12 <i>D.f.</i> 18						
Graus-dias <i>Z. entrerriana</i>	353,4	150,0	375,1	148,8	399,9	160,8	365,5	148,8
Graus-dias <i>D. flavopicta</i>	347,2	221,4	368,9	219,6	393,7	237,6	350,3	219,6

Z.e. = *Zulia entrerriana*; *D.f.* = *Deois flavopicta*

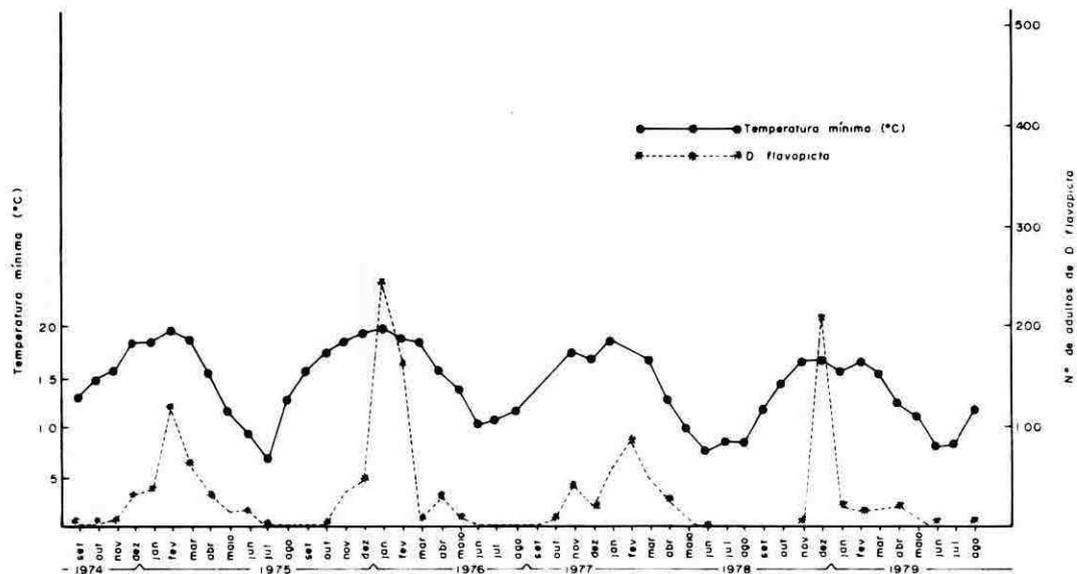


FIG. 1- Flutuação populacional de *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1859) e dados de temperatura média das mínimas (°C), nas regiões de Nova Odessa (1974-76) e Piracicaba (1977-79).

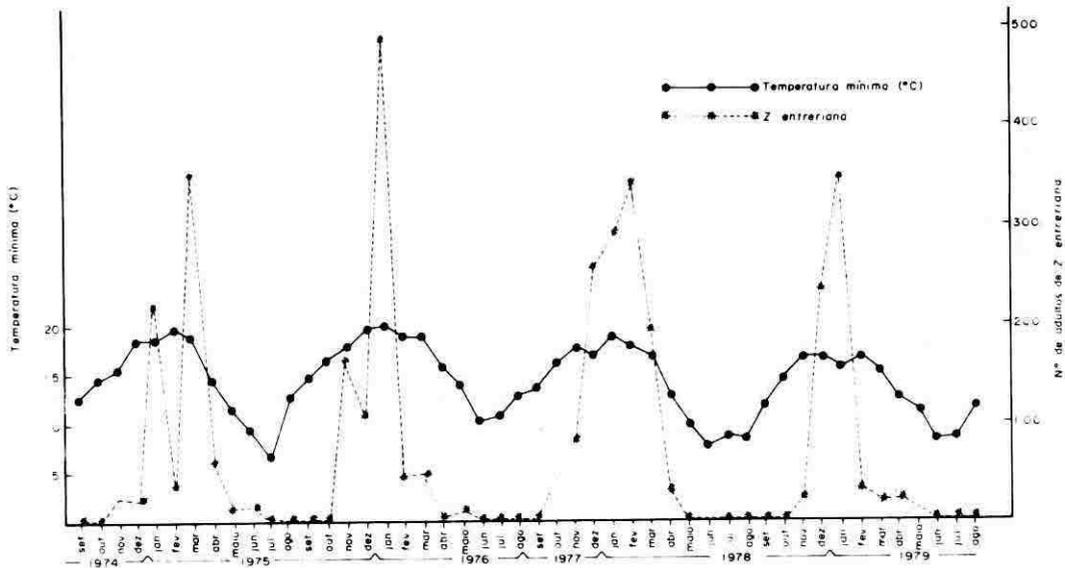


FIG. 2- Flutuação populacional de *Zulia (Notozulia) enterriana* (Berg, 1879) e dados de temperatura média das mínimas (°C), nas regiões de Nova Odessa (1974-76) e Piracicaba (1977-79).

QUADRO 5- Graus-dias acumulados para as espécies *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) e *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (Stal, 1854) completarem seus ciclos em Nova Odessa e Piracicaba-SP, no período de 1974 e 1978.

G.D. Acumulados	Local	<i>Z.entreriana</i>	<i>D.flavopicta</i>
1974	Nova Odessa	503,4	568,6
1975	Nova Odessa	523,9	588,5
1977	Piracicaba	560,7	631,3
1978	Piracicaba	505,3	569,9
\bar{X}		523,3	589,5
S(N-1)		26,5	29,2
C.V. (%)		5,0	4,9

QUADRO 6- Dias necessários para as espécies *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) e *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (Stal, 1854) completarem o ciclo, segundo a fórmula $K = y(t - a)$.

Período	Temperatura (°C)	Duração (dias)	
		<i>Z.entreriana</i>	<i>D.flavopicta</i>
out/nov. 74	22,1	44	50
out/nov. 75	22,4	43	49
out/nov. 77	23,3	40	46
out/nov. 78	22,1	44	50
Média		42,7	48,7

QUADRO 7- Número provável de gerações que ocorreram no período de outubro a abril, nos diferentes anos estudados, nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, SP, baseando-se na constante térmica estimada para *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) e *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (Stal, 1854).

Período	Nº provável de gerações	
	<i>Z.entreriana</i>	<i>D.flavopicta</i>
outubro/abril 74/75	5,2	4,6
outubro/abril 75/76	5,3	4,7
outubro/abril 77/78	5,2	4,6
outubro/abril 78/79	4,8	4,4
Média	5,1	4,5

QUADRO 8- Dados de temperatura média das máximas (°C), temperatura média (°C) e graus-dias acumulados para as espécies *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) e *Deois* (*Acantho*) *flavopicta* (Stal, 1854) nos meses em que ocorreram infestações em Nova Odessa e Piracicaba-SP, no período 74-79.

Local		NOVA ODESSA								PIRACICABA							
Ano	1974/75				1975/76				1977/78				1978/79				
Meses	T _M	T _m	G.D. acumulado		T _M	T _m	G.D. acumulado		T _M	T _m	G.D. acumulado		T _M	T _m	G.D. acumulado		
			Z.e.*	D.f.**			Z.e.	D.f.			Z.e.	D.f.			Z.e.	D.f.	
outubro	28,5	14,7	353,4	347,2	28,5	16,1	375,1	357,0	30,3	15,9	399,9	393,7	29,2	14,3	356,5	339,0	
novembro	30,0	15,5	375,0	369,0	27,7	17,5	372,0	378,2	29,9	17,3	415,4	409,2	28,7	16,5	384,4	378,2	
dezembro	27,6	18,2	393,7	387,5	30,2	19,2	449,5	443,3	27,9	16,6	372,0	365,8	29,3	16,7	396,8	390,6	
janeiro	29,7	18,4	427,8	427,8	30,4	19,9	461,9	455,7	31,2	18,3	449,5	443,3	28,6	15,7	368,9	362,7	
fevereiro	30,4	19,7	414,7	408,8	28,2	18,8	385,7	379,9	30,7	17,4	386,5	380,8	30,7	16,7	378,0	372,4	
março	31,5	18,7	461,9	455,7	30,1	18,4	434,0	427,8	30,5	16,9	418,5	412,3	29,6	15,1	375,1	368,9	
abril	28,1	14,1	327,0	321,0	27,8	15,3	339,0	333,0	29,0	12,4	315,0	309,0	27,8	12,3	294,0	273,0	
Total			2753,5	2717,0			2817,2	2774,9			2756,8	2714,1			2553,7	2484,8	

* Z.e. = *Z. entreriana* ; ** D.f. = *Deois flavopicta*

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- As temperaturas bases estimadas, para *Z. entreriana* e *D. flavopicta* são de 10,2°C e 10,4°C, respectivamente.

- O número de graus-dias necessários para *Z. entreriana* e *D. flavopicta* completarem os ciclos de vida é de 523,3 e 589,5, respectivamente.

- O número provável de gerações no período de infestação é de 5,1 para *Z. entreriana* e de 4,5 para *D. flavopicta*.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Afonso Buss, Chefe do DID da EMPASC (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.) pelas facilidades concedidas na elaboração dos gráficos.

LITERATURA CITADA

- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, **74**:340-345, 1959.
- ARNOLD, C.Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, **76**:682-692, 1960.
- EL-KADI, M.K. Flutuação populacional de cigarrinhas das pastagens no Estado de São Paulo. In: Congresso Latinoamericano de Entomologia, 3º e Congresso Brasileiro de Entomologia, 5º, Ilhéus/Itabuna, 1978. *Resumos*.
- GLENN, P.A. Codling moth investigation of the state entomologist of fice, 1915-17. *Bull. Ill. Nat. Hist. Surv.*, **14**:218-288, 1922.
- MELLO, L.A. de Levantamento e distribuição das espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae), no Estado de Minas Gerais, 1974/1978. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Projeto Bovino; Cigarrinhas das pastagens; relatório 1974/1979. Belo Horizonte, Brasil, 1980. p.36-41.
- MENDES, A. de C. Influência dos elementos climáticos sobre a população da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr.), e da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal). Piracicaba, ESALQ, 1976. 104p. (Dissertação de Mestrado).
- MILANEZ, J.M. Dinâmica populacional de *Zulia* (*Notozulia*) *entreriana* (Berg, 1879) e *Deois* (*Acanthodeois*) *flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera:Cercopidae) em diferentes gramíneas. Piracicaba, ESALQ, 1980. 79p. (Dissertação de Mestrado).
- SHELFORD, V.E. An experimental investigation of relations of codling, moth to weather and climate. *Bull. Ill. Nat. Hist. Surv.*, **16**:311-440, 1927.
- SHELFORD, V.E. *Laboratory and field Ecology*. Baltimore, Williams

- and Willians Co. 1929. p.226-228.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. *Manual de Ecologia dos Insetos*. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SOUZA, H.M.F. Algumas considerações sobre os dados climáticos e os surtos da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg) e *Ae. neolamia selecta* (Walker), no período de 1973 a 1975. *Bolm Inst. Biol. Bahia*, Salvador, 115(1):110-116, 1976.
- VILLA NOVA, N.A.; PEDRO, J.R.; PEREIRA, A.R.; OMETTO, J.C. Estimativa de graus-dias acumulados acima de qualquer temperatura base, em funções das temperaturas máximas e mínimas. *Caderno de Ciências da Terra - Instituto de Geografia nº30*, 1972. p.1-8.

RESUMO

Estimaram-se a temperatura base e a constante térmica, em graus-dias, das espécies *Zulia (Notozulia) entreriana* (Berg, 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854), através da regressão linear simples, utilizando-se as temperaturas médias mensais das mínimas e o levantamento populacional dessas cigarrinhas em Nova Odessa e Piracicaba, Estado de São Paulo. Os resultados obtidos permitiram estimar o número provável de gerações das duas espécies, no período de infestação. A temperatura base para *Z. entreriana* foi de 10,2°C, com uma constante térmica de 523,3 GD, o que possibilitou a ocorrência de 5,1 gerações. Para *D. flavopicta* a temperatura base foi de 10,4°C, a constante térmica de 589,5 GD e o número de gerações de 4,5.