

MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *Empoasca kraemeri* ROSS & MOORE, 1957 (HOMOPTERA: CICADELLIDAE), *Cerotoma arcuata* (OLIVIER, 1791) E *Diabrotica speciosa* (GERMAR, 1824) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) NO FEIJOEIRO, EM GOIÁS

Bonifácio P. Magalhães¹

Massaru Yokoyama¹

Francisco J.P. Zimmermann¹

ABSTRACT

Sampling methods and seasonal fluctuation of *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Homoptera: Cicadellidae), *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791) and *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) in common bean in Goiás, Brazil

Four sampling techniques (fumigation cage, ground cloth, D-Vac suction net and sweep net) were used to study the population dynamics of *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957, *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791) and *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) during seven successive crops, from December 1983 to February 1986, in Goiânia, Goiás, Brazil. By mean comparison, it was demonstrated that the number of insects collected with fumigation cage, an absolute sampling method, was significantly higher than the other methods. Among the relative sampling methods, the population estimates of *E. kraemeri* nymphs, adults of *C. arcuata* and *D. speciosa* through ground cloth were significantly higher than sweep net and D-Vac. The average number of *E. kraemeri* adults collected with D-Vac was significantly higher than with sweep net. In the case of *C. arcuata* and *D. speciosa*, population estimates obtained from all relative sampling methods, correlated significantly with those from fumigation cages.

Recebido em 09/09/87

¹ Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP)/EMBRAPA, Caixa Postal 179, 74000 Goiânia, GO.

The highest incidence of *E. kraemeri* occurred during the flowering stage, while population peaks of *C. arcuata* and *D. speciosa* were observed during the transition period between the rainy and dry seasons.

RESUMO

Foram testadas quatro técnicas de amostragem, gaiola de fumigação, pano de chão, armadilha de sucção D-Vac e rede de varredura, para determinação da flutuação populacional de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957, *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791) e *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), durante sete safras consecutivas, de dezembro de 1983 a fevereiro de 1986, em Goianira, Goiás. Pela comparação das médias, demonstrou-se que com a gaiola de fumigação, um método absoluto de amostragem, o número de insetos coletados foi significativamente maior que nos demais métodos. Considerando apenas os métodos relativos de amostragem, as estimativas populacionais de ninfas de *E. kraemeri*, *C. arcuata* e *D. speciosa*, obtidos através do pano de chão foram significativamente superiores àquelas obtidas com rede de varredura e D-Vac. O número médio de adultos de *E. kraemeri*, coletado com D-Vac, foi significativamente superior ao da rede de varredura. Pela análise conjunta dos dados, apenas a armadilha de sucção, em relação a *C. arcuata* e *D. speciosa*, não se correlacionou significativamente com gaiola de fumigação. A maior incidência de *E. kraemeri* foi verificada no período de florescimento, enquanto que os picos populacionais de *C. arcuata* e *D. speciosa* ocorreram na fase de transição entre as épocas chuvosa e seca.

INTRODUÇÃO

A cigarrinha-verde, *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 e as vaquinhas, *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791) e *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) destacam-se como principais pragas do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), em diferentes regiões do Brasil. Em São Paulo (GALLO *et al.*, 1978) e em Minas Gerais (SANTA CECÍLIA & ABREU, 1984), a cigarrinha verde é mais prejudicial nos plantios da seca. Em Pernambuco, por outro lado, foi observada maior incidência no período das águas (OLIVEIRA *et al.*, 1981). As vaquinhas causam danos severos à cultura, principalmente quando o ataque ocorre na primeira semana após a emergência das plantas, como foi observado no Paraná (YOKOYAMA *et al.*, s.d.).

Devido à falta de informações sobre a flutuação populacional destas espécies de insetos-pragas na região Centro-Oes

te, e também à necessidade do estabelecimento de métodos de amostragem apropriados, realizou-se o presente estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, em Goianira, Goiás, utilizando-se a variedade Rio Tibagi, em espaçamento de 50 cm entre linhas, com vinte sementes por metro linear, sendo adotado o sistema de irrigação por sulco, quando necessário. Os plantios foram realizados em dezembro de 1983, fevereiro, junho e outubro de 1984, março, julho e novembro de 1985.

O delineamento experimental foi o do quadrado latino (10 x 10), sendo consideradas tratamentos as amostragens semanais. As parcelas mediam 6 x 6 m, espaçadas de 2 m. As amostragens foram iniciadas, sempre que possível, 10 dias após a emergência das plantas, estendendo-se até a décima semana.

As populações de *E. kraemeri*, *C. arcuata* e *D. speciosa* foram monitoradas através de: 1) rede entomológica (aro de 40 cm de diâmetro), em varredura (RV) sobre a parte superior das plantas de uma linha de 6 m; 2) gaiola de fumigação (GF) construída a partir de um recipiente de plástico com capacidade para 60 litros e com 45 cm de diâmetro, utilizada segundo a técnica descrita por KOGAN & PITRE Jr. (1980), sendo a fumigação realizada com o inseticida allethrin em aerosol; 3) pano de chão (PC), com 100 cm de comprimento e 50 cm de largura, conforme PEDIGO *et al.*, (1972); e 4) rede de sucção portátil D-Vac (DV), com diâmetro de 11 cm, aplicada na parte superior das plantas de uma linha de 6 metros.

Os insetos coletados através dos diferentes métodos foram acondicionados em vidros contendo álcool (70%), para posterior separação e contagem em laboratório.

Os dados obtidos foram padronizados para 6 m lineares, para comparação das médias através dos testes F, no caso de duas médias, ou de Tukey, ao nível de 5% de significância, e também para elaboração de gráficos de flutuação populacional. Além disto, foram feitas análises de correlação entre e dentro dos experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na maioria dos casos, a técnica da GF diferiu significativamente das demais, quanto ao número de insetos coletados (Quadro 1). Esta diferença já era esperada, pelo fato de ser

a GF uma técnica absoluta, ao passo que as demais são relativas (MAGALHÃES *et al.*, 1985).

Dentre as técnicas relativas, em geral, o PC permitiu a coleta de maior número de ninfas de *E. kraemeri*, enquanto que, para os adultos dessa espécie, o DV mostrou-se mais eficiente que a RV (Quadro 1, experimentos 6 e 7). Para *C. arcuata* e *D. speciosa*, o número médio de insetos coletados com o PC foi igual em 70% dos casos e significativamente superior ao da RV em 30% dos casos, enquanto que o número de insetos coletados com DV foi superior ao do PC em somente 5% dos casos. Os resultados referentes às técnicas de PC e RV para amostragem de *C. arcuata* e *D. speciosa* estão coerentes com aqueles encontrados por COSTA & LINK (1980), trabalhando com *D. speciosa* e *Andrector (Cerotoma) hybridus* Bechyné 1956, em feijoeiro.

A análise de correlação da GF com as técnicas relativas entre os experimentos demonstrou que apenas os números de *C. arcuata* e *D. speciosa*, obtidos por DV, não se correlacionaram com os da técnica absoluta (GF) de amostragem (Quadro 2). As análises dentro dos experimentos, para ninfas e adultos de *E. kraemeri*, indicaram altas correlações entre o número de insetos coletados através da GF e das demais técnicas, exceto para RV, para ninfas, no experimento 1 e adultos no experimento 2 (Quadro 3). Com base nestes estudos de correlação, o PC poderia ser recomendado para o monitoramento da população de ninfas de *E. kraemeri*, enquanto que, para adultos, a RV seria o método mais indicado, aliado, ainda, à sua simplicidade.

O mesmo não ocorreu com *C. arcuata*, que encontrou correlação com GF apenas nos experimentos 5 (para RV e MP) e 2 (para RV). Para *D. speciosa*, apenas RV, no experimento 5, correlacionou-se com GF (Quadro 4). É provável que esta baixa correlação esteja relacionada com a posição do inseto na planta ou com a distribuição espacial desses crisomelídeos no campo, responsável por uma variação entre o número de insetos coletados em cada amostra, não permitindo a recomendação de um método relativo mais eficiente.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 expressam as flutuações das populações de *E. kraemeri* (ninfas e adultos), *C. arcuata* (adultos) e *D. speciosa* (adultos), respectivamente, no período de dezembro de 1983 a janeiro de 1986. Tendo em vista a regularidade dos dados obtidos com GF, a ilustração gráfica da flutuação populacional das espécies estudadas foi baseada neste método. Verificou-se uma maior incidência de ninfas (Figura 1) e adultos (Figura 2) de *E. kraemeri*, em torno do período do florescimento, em quase todas as épocas estudadas. A tendência de ocorrência de pico populacional neste período foi constatada também por SANTA CECÍLIA & ABREU (1984), em Minas Gerais, sobre diversas cultivares de feijoeiro, principalmente no plantio da seca. Este fenômeno reforça a hipótese da pouca disponibilidade de hospedeiros alternativos de *E. kraemeri* nos períodos de entressafra, desde que o desenvolvimento do inseto acompanhe o da cultura.

QUADRO 1 - Número¹ de insetos-pragas por seis metros lineares, coletados através de quatro métodos de amostragem em feijoeiro. Goianira, Goiás.

Experimento (plantio)	Método de amostragem ²	<i>E. kraemeri</i>		<i>C. arcuata</i>	<i>D. speciosa</i>
		Adulto	Ninfa	(adulto)	(adulto)
1 (Dez/83)	GF	5,6a	24,6a	4,6a	1,0a
	RV	4,0 b	0,8 b	0,7a	0,3a
2 (Fev/84)	GF	16,3a	24,6a	4,4a	2,8a
	RV	6,9 b	1,6 b	0,9a	1,3a
3 (Jun/84)	GF	25,2a	62,4a	1,7a	0,4a
	RV	18,7 b	1,5 c	0,3 b	0,6a
	PC	-	24,9 b	0,6 b	0,6a
4 (Out/84)	GF	28,4a	19,4a	0,7a	0,8a
	RV	8,9 b	2,3a	0,2a	0,6a
	PC	-	6,3 b	0,2a	0,8a
5 (Mar/85)	GF	22,6a	7,2a	10,9a	2,9a
	RV	6,6 b	4,4 b	1,6 c	0,6 b
	PC	-	8,7a	6,5 b	2,6a
6 (Jul/85)	GF	19,8a	19,8a	1,6a	0,0 c
	RV	3,8 c	1,3 c	0,1 b	0,2 b
	PC	-	5,0 b	0,5 b	0,7a
	DV	7,0 b	5,3 b	0,3 b	0,4 b
7 (Nov/85)	GF	59,5a	29,4a	1,6a	1,1a
	RV	9,5 c	4,2 c	0,2 bc	0,2 b
	PC	-	27,7a	0,0 c	0,0 b
	DV	36,4 b	9,1 b	0,5 b	1,1a

¹ Baseado em totais de 90 ou 100 amostras coletadas semanalmente (10 amostras/semana); em cada experimento, as médias seguidas da mesma letra, por experimento, não diferem significativamente, tendo-se utilizado o teste F no caso de 2 médias, e o teste de Tukey, no caso de 3 ou 4 médias, ao nível de 5% de probabilidade.

² GF = gaiola de fumigação; RV = rede de varredura; PC = pano de chão; DV = rede de sucção.

QUADRO 2 - Coeficientes de correlação entre número de insetos coletados por gaiola de fumigação e rede de varredura (RV), pano de chão (PC) e rede de sucção (DV).

Método	<i>E. kraemeri</i>		<i>D. speciosa</i>	<i>C. arcuata</i>
	Adulto	Ninfa	(Adulto)	(Adulto)
RV	0,4423**	0,3263***	0,8106***	0,3602**
PC	-	0,7109***	0,8867***	0,4838*
DV	0,8658***	0,8288***	0,4282 ^{ns}	0,5420 ^{ns}

ns = não significativo;

* = significativo a 5%;

** = significativo a 1%;

*** = significativo a 0,1%.

QUADRO 3 - Coeficientes de correlação entre o número de *Empoasca kraemerii* Ross & Moore, 1957 coletado através de rede de varredura (RV), pano de chão (PC) e rede de sucção (DV), em relação à gaiola de fumigação.

Experimentos	RV	PC	DV
<u>Ninfas</u>			
1	0,15 ^{ns}	-	-
2	0,73***	-	-
3	0,39***	0,67***	-
4	0,22*	0,41***	-
5	0,28**	0,51***	-
6	0,46***	0,84***	0,75***
7	0,47***	0,63***	0,42***
<u>Adultos</u>			
1	0,43***	-	-
2	0,13 ^{ns}	-	-
3	0,42***	-	-
4	0,40***	-	-
5	0,01 ^{ns}	-	-
6	0,54***	-	0,55***
7	0,23*	-	0,45***

ns = não significativo;

* = significativo a 5%;

** = significativo a 1%;

*** = significativo a 0,1%.

QUADRO 4 - Coeficientes de correlação entre o número de adultos de *Ceroto ma arcuata* (Olivier, 1791) e *Diabrotica speciosa* (Germer, 1824) coletados através de rede de varredura (RV), pano de chão (PC) e rede de sucção (DV) em relação à gaiola de fumigação.

Experimento	RV	PC	DV
<i>C. arcuata</i>			
1	0,12 ^{ns}	-	-
2	0,40***	-	-
3	-0,13 ^{ns}	0,01 ^{ns}	-
4	0,13 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	-
5	0,66***	0,52***	-
6	-0,14 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,17 ^{ns}
7	0,14 ^{ns}	0,0	0,13 ^{ns}
<i>D. speciosa</i>			
1	-0,02 ^{ns}	-	-
2	0,04 ^{ns}	-	-
3	-0,01 ^{ns}	0,05 ^{ns}	-
4	0,17 ^{ns}	0,12 ^{ns}	-
5	0,27**	0,15 ^{ns}	-
6	0,00	-0,10 ^{ns}	0,00
7	0,07 ^{ns}	0,0	0,00

ns = não significativo;

* = significativo a 5%;

** = significativo a 1%;

*** = significativo a 0,1%.

Os maiores picos populacionais de *C. arcuata* e *D. speciosa* (Figuras 3 e 4) foram observados no período de transição da época chuvosa para a época seca (Figura 5), ou seja, nos plantios de fevereiro de 1984 e março de 1985, enquanto que, nas outras épocas, os níveis populacionais foram consideravelmente menores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Stephen Paul Wraight, do Instituto Boyce Thompson, e ao Dr. Evane Ferreira, no CNPAF, pelas sugestões apresentadas; ao Auxiliar de Laboratório Edmar Cardoso de Moura e ao Técnico-Agrícola José Ribeiro Otoni, ambos do CNPAF, pela valiosa colaboração prestada na condução dos experimentos.

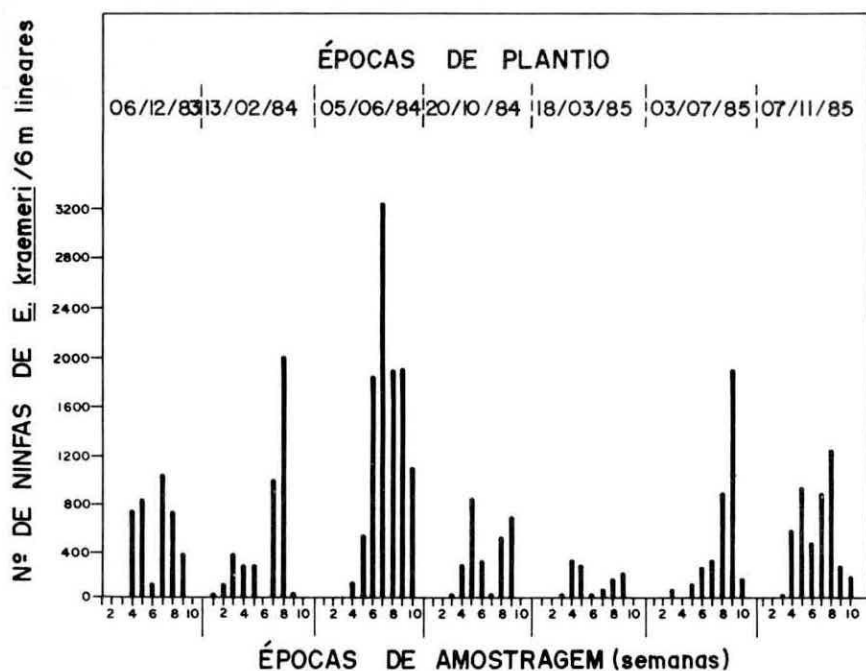


FIGURA 1 - Flutuação populacional de ninfas de *Empoasca kraemerii* Ross & Moore, 1957 em plantios sucessivos de feijoeiro, através de gaiola de fumigação. Goiânia, GO.

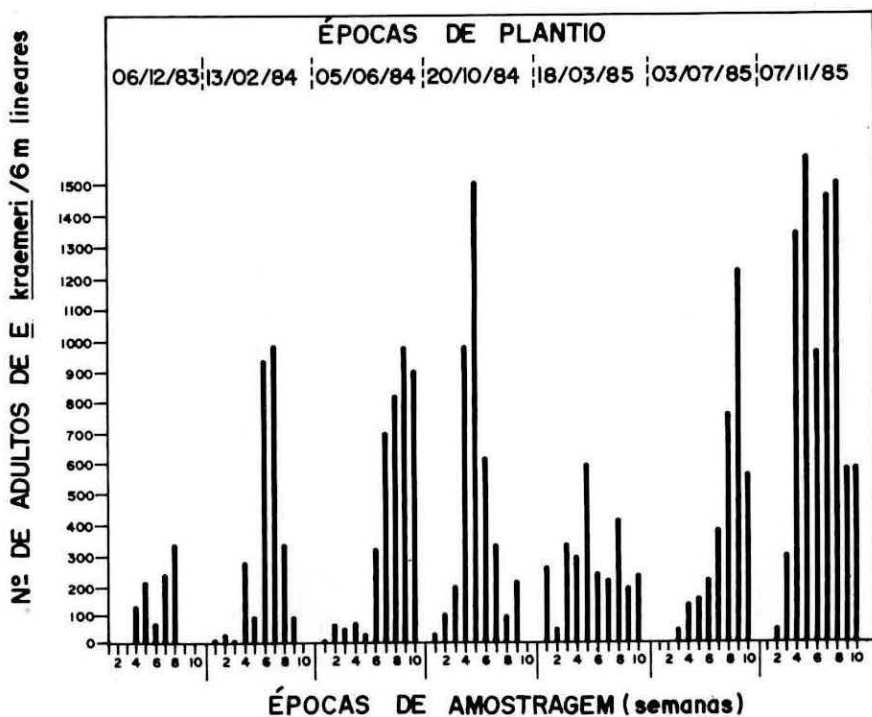


FIGURA 2 - Flutuação populacional de adultos de *E. kraemeri* em plantios sucessivos de feijoeiro, através de gaiola de fumigação. Goianira, GO.

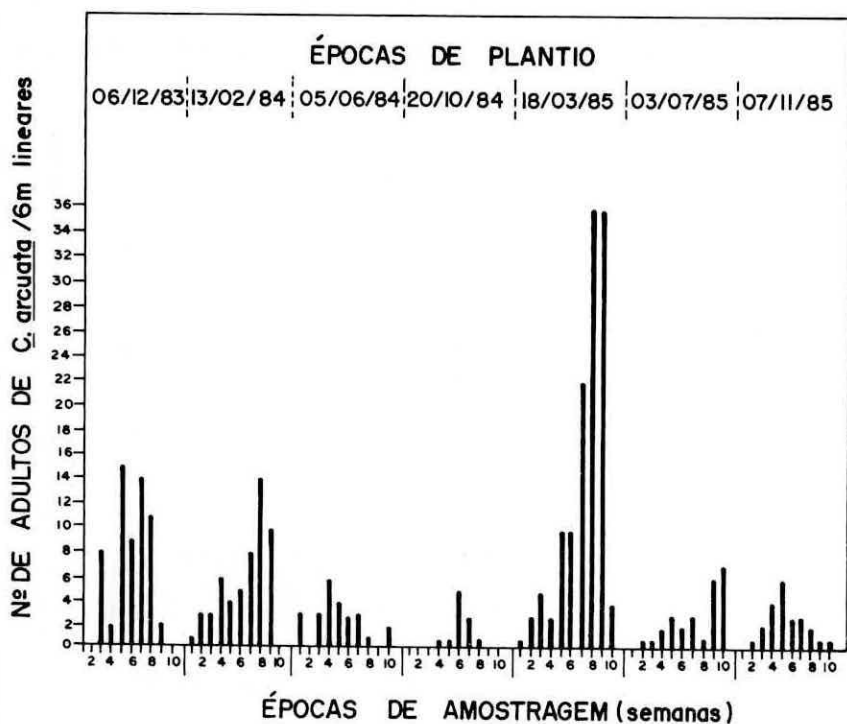


FIGURA 3 - Flutuação populacional de adultos de *C. arcuata* em plantios sucessivos de feijoeiro, através de gaiola de fumigação. Goianira, GO.

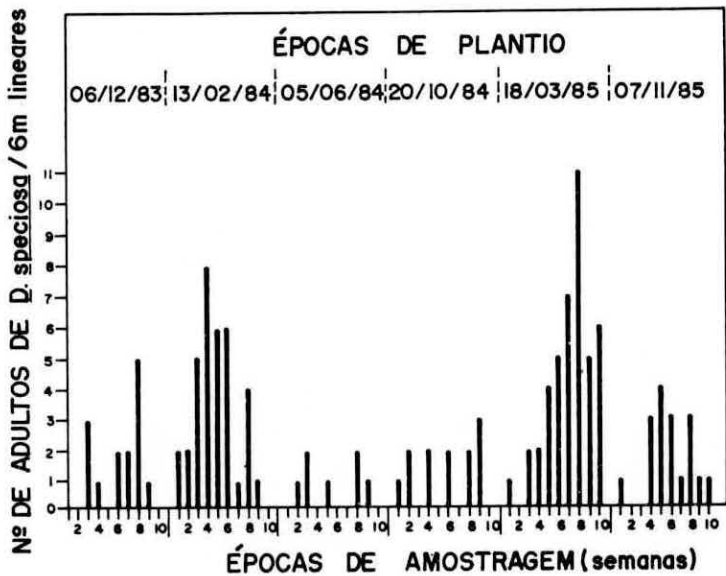


FIGURA 4 - Flutuação populacional de adultos de *D. speciosa* em plantios sucessivos de feijoeiro, a través de gaiola de fumigação. Goianira, GO.

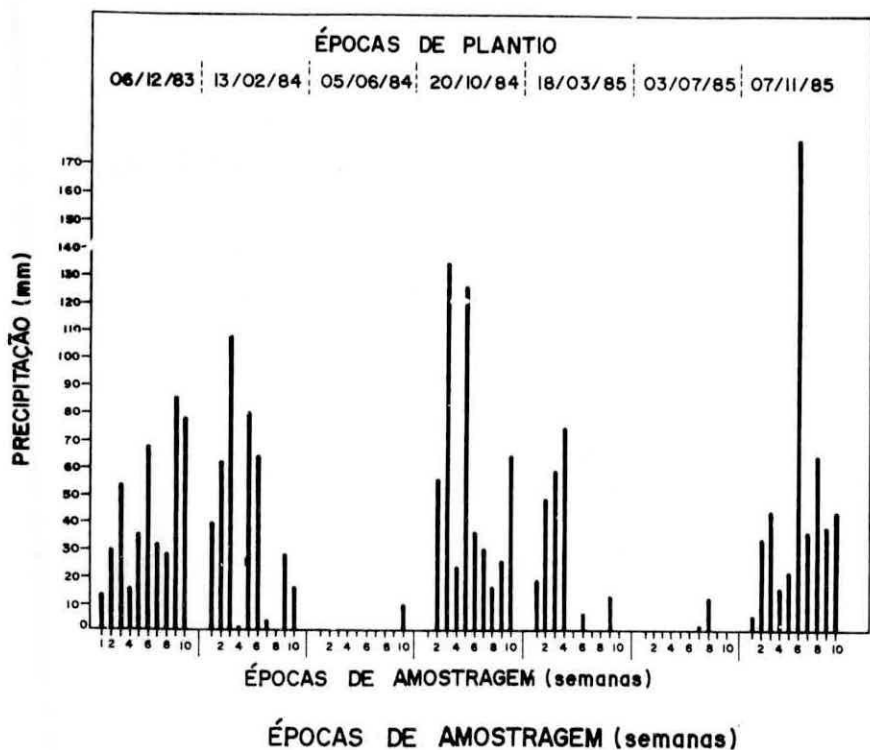


FIGURA 5 - Precipitação pluviométrica semanal, de dezembro de 1984 a novembro de 1985, na Fazenda Capivara, CNPAF, Goianira, GO.

LITERATURA CITADA

- COSTA, E.C. & LINK, D. Métodos de levantamento de insetos-pragas e predadores em feijoeiro. *Revta Cent. Ciênc. Rur.* 10(3): 261-266, 1980.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. DE; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.F.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2ª ed. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1978. 513p.
- KOGAN, M. & PITRE JÚNIOR, H.N. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods. In: KOGAN, M. & HERZOG, D.C., eds. *Sampling methods in soybean entomology*. New York, Springer-Verlag, 1980. p.30-60.
- MAGALHÃES, B.P.; YOKOYAMA, M.; ZIMMERMANN, F.J.P. *Ecologia de insetos associados ao feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) no Estado de Goiás*. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1985. 2p. (EMBRAPA-CNPAP. Pesquisa em Andamento, 55).
- OLIVEIRA, J.V. DE; SILVA, I.P. DA; FERNANDES, M.B.D. Dinâmica populacional da cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957), em cultivares de feijão. *An. Soc. ent. Brasil* 10(1): 21-26, 1981.
- PEDIGO, L.P.; LENTZ, G.C.; STONE, J.D.; COX, D.F. Green cloverworm populations in Iowa soybean with special reference to sampling procedure. *J. econ. Ent.* 65(2): 414-421, 1972.
- SANTA CECÍLIA, L.V.C. & ABREU, A. DE F.B. Flutuação populacional da cigarrinha-verde em cultivares de feijoeiro em Minas Gerais. *Pesq. Agrop. bras.* 19(8): 921-923, 1984.
- YOKOYAMA, M.; MAGALHÃES, B.P.; CARVALHO, S.M. DE. Insetos associados à cultura do feijão. In: *Cultura do feijoeiro; fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba, Associação Brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato. (No prelo).