

ESTUDO DE *Empoasca kraemeri* ROSS E MORE, 1957 (HOMOPTERA,  
CICADELLIDAE) EM CULTURA DE FEIJÃO

FRANCISCA NEMAURA TAVARES PEDROSA

Orientador: OCTÁVIO NAKANO

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universi-  
dade de São Paulo, para obtenção do Título  
de Mestre em Entomologia.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Maio, 1977

A

*memória de meu irmão*

*Eurípedes*

HOMENAGEM

Aos

*meus pais, irmãos,  
cunhados e sobrinhos*

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, pela valiosa orientação, apoio e estímulo constante durante o decorrer do curso.
- Aos Professores: Dr. Domingos Gallo, Chefe do Departamento de Entomologia, Dr. Sinval Silveira Neto, Dr. José Roberto Postalí Parra, Dr. Gilberto Casadei de Batista, Roberto Antonio Zucchi e aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pelas sugestões, amizade e consideração dispensada.
- Ao Alberto Takero Haji, pelo auxílio, apoio e constante dedicação.
- Aos Engenheiros Agrônomos Dra. Maria Menezes, Reginaldo Dantas Cavalcante, Dr. José Higino Ribeiro dos Santos, Vivalba de Pinho Oliveira, Francisco Edson de Araujo e a Sra. Maria do Carmo Xavier, pela ajuda e incentivo prestado.
- Ao Dr. Max de Menezes, pelas sugestões e identificação dos espécimens de cigarrinha.
- Ao Prof. Dr. Álvaro Santos Costa, pela sugestão apresentada no modo de coleta da cigarrinha.
- Ao Prof. Dr. Zilkar C. Maranhão, pela colaboração e confecção dos desenhos da cigarrinha.
- Ao Engenheiro Agrônomo José Fernando Dias dos Santos, pelas análises estatísticas.
- Ao Prof. Dr. Evôneo Berti Filho, pela versão do resumo em inglês.

- Aos estagiários do Departamento de Entomologia, Silvio Gilberto Bertoloti, Hermínio Suguino, José Maria Arruda Mendes Filho, Constantino Moraes Olivetti, Shizuo Dodo, Angela Maria Lyra Tavares, Kazaiyuki Nakayama e José Luiz Galad de Camargo, pelas gentilezas e colaboração nos serviços de campo e de laboratório.
- Aos funcionários do Departamento de Entomologia, pela atenção e serviços prestados.
- A todos os funcionários da Biblioteca da ESALQ, de modo especial as bibliotecárias Sônia Correa da Rocha e Elizabeth Ferreira de Carvalho e ao Sr. Luis Carlos Veríssimo, pela solicitude no atendimento.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo ao nível de Pós-Graduação.
- A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Ceará, na pessoa do Exmo. Sr. Secretário, Engenheiro Agrônomo José Valdir Pessoa de Araujo, dos Engenheiros Agrônomos Luciano Garcia Sobrinho, Nazareno Albuquerque, Gerardo Angelim Alguquerque e demais assessores, pela oportunidade concedida para a realização deste trabalho.

## ÍNDICE

	Página
1 - RESUMO.....	1
2 - INTRODUÇÃO.....	4
3 - REVISÃO DE LITERATURA.....	7
4 - MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 - Classificação sistemática.....	17
4.2 - Biologia.....	18
4.3 - Estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção.....	20
4.3.1 - Período das águas.....	20
4.3.2 - Período da seca.....	22
4.4 - Dinâmica populacional da cigarrinha.....	23
4.4.1 - Período das águas.....	23
4.4.2 - Período da seca.....	24
4.5 - Ação do <i>Monocrotophos</i> sobre ovos da cigarrinha.....	24
4.6 - Avaliação de danos.....	25
4.6.1 - A partir do mesmo nível po- pulacional e diferentes é- pocas de infestação.....	25
4.6.2 - A partir de diferentes ní- veis populacionais e mesma época de infestação.....	26
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 - Classificação sistemática.....	27
5.2 - Biologia.....	28
5.3 - Estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção.....	33
5.3.1 - Período das águas.....	33
5.3.2 - Período da seca.....	36

	Página
5.4 - Dinâmica populacional da cigarrinha.....	39
5.4.1 - Período das águas.....	39
5.4.2 - Período da seca.....	39
5.5 - Ação do Monocrotophos sobre ovos da cigarrinha.....	40
5.6 - Avaliação de danos.....	41
5.6.1 - A partir do mesmo nível po- pulacional e diferentes ép- ocas de infestação.....	41
5.6.2 - A partir de diferentes ní- veis populacionais e mesma época de infestação.....	42
6 - CONCLUSÕES .....	45
7 - SUMMARY .....	47
8 - LITERATURA CITADA .....	50
9 - APÊNDICE .....	55
9.1 - Tabelas .....	55
9.2 - Figuras .....	76

## TABELAS

Página

Tabela 1 - Esquema utilizado para os tratamentos realizados no ensaio visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque de <i>E. kraemeri</i> e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976.....	56
Tabela 2 - Duração do período de pré-oviposição, incubação e oviposição, e número de ninfas por fêmea, obtido em condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976....	57
Tabela 3 - Longevidade de <i>E. kraemeri</i> obtida em laboratório, a partir da emergência dos adultos. Piracicaba, SP. 1976.....	58
Tabela 4 - Resumo do ciclo evolutivo de <i>E. kraemeri</i> , obtido em plantas de feijoeiro, sob condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976.....	59
Tabela 5 - Total de adultos de <i>E. kraemeri</i> coletados em ensaio de campo em <i>P. vulgaris</i> , realizado no período das águas visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976.....	60
Tabela 6 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 5, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ . Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976.....	60

Tabela 7 - Total de adultos de <i>E. kraemeri</i> coletados e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> , no ensaio realizado no período das águas. Piracicaba, SP. 1976.....	61
Tabela 8 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 7, referentes as variáveis: número de adultos e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> . Piracicaba, SP. 1976.....	61
Tabela 9 - Produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> , obtida no ensaio realizado no período das águas, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque de <i>E. kraemeri</i> e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976.....	62
Tabela 10 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 9. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976...	62
Tabela 11 - Período de proteção e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> , no ensaio realizado no período das águas. Piracicaba, SP. 1976.....	63
Tabela 12 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 11, referentes as variáveis: período de proteção e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> .- Piracicaba, SP. 1976.....	63



	Página
Tabela 13 - Total de ninfas de <i>E. kraemeri</i> observadas no ensaio de campo com <i>P. vulgaris</i> , realizado no período da seca, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976.....	64
Tabela 14 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 13, transformados em $\sqrt{X + 0,5}$ . Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976.....	64
Tabela 15 - Total de ninfas de <i>E. kraemeri</i> observadas e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> ao ensaio realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976.....	65
Tabela 16 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 15, referentes as variáveis: número de ninfas e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> . Piracicaba, SP. 1976.....	65
Tabela 17 - Total de adultos de <i>E. kraemeri</i> coletados no ensaio de campo em <i>P. vulgaris</i> , realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976.....	66
Tabela 18 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 17, transformados em $\sqrt{X}$ . Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976.....	66

	Página
Tabela 19 - Total de adultos de <i>E. kraemeri</i> coletados e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> , no ensaio realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976.....	67
Tabela 20 - Análise de Variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 19, referentes as variáveis: total de adultos de <i>E. kraemeri</i> e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> . Piracicaba, SP. 1976.....	67
Tabela 21 - Produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> , - obtida no ensaio realizado no período da seca, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque de <i>E. kraemeri</i> e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976.....	68
Tabela 22 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 21. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976.....	68
Tabela 23 - Período de proteção e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> , no ensaio realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976.....	69
Tabela 24 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 23, referentes as variáveis: período de proteção e produção em gramas de <i>P. vulgaris</i> . - Piracicaba, SP. 1976.....	69

Tabela 25 -	Contagem de ninfas de <i>E. kraemeri</i> e-clodidas no tratamento I, pulverizado com Monocrotophos 40 E. Ensaio com <i>P. vulgaris</i> , realizado sob condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976 ...	70
Tabela 26 -	Contagem de ninfas de <i>E. kraemeri</i> e-clodidas no tratamento II, testemunha, sem pulverização. Ensaio com <i>P. vulgaris</i> , realizado sob condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976 .....	71
Tabela 27 -	Produção em gramas do ensaio para avaliação de danos de <i>E. kraemeri</i> em <i>P. vulgaris</i> , realizado em diferentes épocas de infestação e com mesmo nível populacional (10 cigarrinhas por 2 plantas). Piracicaba, SP. 1976 .....	72
Tabela 28 -	Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 27. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976 ..	72
Tabela 29 -	Análise de variância da regressão quadrática dos dados apresentados na Tabela 27, referentes as variáveis: produção e período de proteção. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976 .....	73

	Página
Tabela 30 - Produção em gramas do ensaio para avaliação de danos de <i>E. kraemeri</i> em <i>P. vulgaris</i> , realizado com diferentes níveis populacionais e mesma época de infestação (7 dias). Piracicaba, SP. 1976 .....	74
Tabela 31 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 30. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976 .....	74
Tabela 32 - Análise da regressão dos dados apresentados na Tabela 30, referentes as variáveis: produção e período de proteção. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976 .....	75

## FIGURAS

Página

- Figura 1 - A - Gaiolas utilizadas para a criação de *E. kraemeri*.  
B - Modo de transferência dos casais..... 77
- Figura 2 - Caracteres morfológicos externos da extremidade terminal do abdome de *E. kraemeri*. A e B vista ventral e lateral da fêmea; C e D vista lateral e ventral do macho..... 78
- Figura 3 - Total de adultos de *E. kraemeri* coletados em 14 amostragens realizadas em ensaio com *P. vulgaris* no período das águas. Piracicaba, SP. 1976..... 79
- Figura 4 - Representação gráfica da equação  $Y = 3.417,1125 - 28,5144X$ ..... 80
- Figura 5 - Representação gráfica da equação  $Y = 622,0551 + 2,8763X$ ..... 81
- Figura 6 - Total de ninfas de *E. kraemeri* observadas em 15 amostragens realizadas em ensaio com *P. vulgaris*, no período da seca. Piracicaba, SP. 1976..... 82
- Figura 7 - Representação gráfica da equação  $Y = 801,1752 - 0,6749 X$  ..... 83

	Página
Figura 8 - Total de adultos de <i>E. kraemeri</i> , coletados em 15 amostragens realizadas em ensaio com <i>P. vulgaris</i> , no período da seca. Piracicaba, SP., 1976 .....	84
Figura 9 - Representação gráfica da equação $Y = 924,8466 - 1,9846 X$ .....	85
Figura 10 - Representação gráfica da equação $Y = 67,9142 + 2,0341 X$ .....	86
Figura 11 - Flutuação da população de adultos de <i>E. kraemeri</i> em <i>P. vulgaris</i> , no período das águas. Piracicaba, SP. 1976 .....	87
Figura 12 - Flutuação da produção de <i>E. kraemeri</i> em <i>P. vulgaris</i> , no período da seca. Piracicaba, SP. 1976 .....	88
Figura 13 - Representação gráfica da equação $Y = 16,5959 + 0,2202 X - 0,0065 X^2$ .....	89
Figura 14 - Representação gráfica da equação $Y = 6,4628 - 0,1582 X$ .....	90

## 1 - RESUMO

A cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* Ross e Moore, 1957 (Homoptera, Cicadellidae), é uma das mais importantes pragas da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L., cultivar Rosinha). Em virtude da falta de conhecimentos básicos sobre esse inseto, realizaram-se estudos sobre a sua biologia, a fase crítica do feijoeiro ao seu ataque, seu efeito sobre a produção, sua dinâmica populacional e a ação do monocrotophos sobre seus ovos. Em condições de laboratório, efetuaram-se os estudos de biologia e da ação do monocrotophos sobre os ovos dessa praga; os demais ensaios foram realizados no campo.

Os dados biológicos foram obtidos em folhas e plantinhas de feijoeiro. Para verificação da ação do monocrotophos sobre os ovos da cigarrinha, as plantas foram infestadas com adultos procedentes do campo; após a postura, aplicou-se o in-

seticida num lote, deixando-se o outro como testemunha. A eficiência do inseticida foi avaliada pelo número de insetos emergidos em cada lote.

Para o estudo da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha, seu efeito sobre a produção e sua dinâmica populacional, realizaram-se dois ensaios: um na época das águas e o outro na época da seca. Foram efetuadas amostragens periódicas e aplicações com inseticida de tal modo a se determinar a fase crítica do feijoeiro ao ataque da praga. Amostragens periódicas nas parcelas testemunhas, permitiram o estabelecimento da flutuação populacional da praga nas duas épocas consideradas.

Os prejuízos e o nível de controle foram determinados em dois ensaios diferentes. No primeiro, manteve-se fixo o número de cigarrinhas por planta, em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, deixando-se o tratamento testemunha isento da praga. No segundo ensaio, utilizaram-se diferentes níveis populacionais da praga, com a infestação realizada apenas no período inicial da cultura.

Dos ensaios efetuados, foram obtidos os seguintes resultados e conclusões:

- 1.1 - Ciclo evolutivo: a pré-oviposição variou de 1 a 7 dias; a oviposição de 1 a 40 dias, com uma variação de 1 a 145 ninfas por fêmea e em média 35,28 ; a incubação de 8 a 24 dias ; o desenvolvimento ninfal de 11 a 18 dias e a



longevidade dos machos variou de 2 a 34 dias e das fêmeas de 2 a 45 dias.

- 1.2 - O período crítico do feijoeiro ao ataque da cigarrinha verde, na época das águas e na época da seca, compreendeu desde a formação das primeiras folhas trifoliales até a fase de florescimento da cultura.
- 1.3 - A produção diminuiu com o aumento populacional da praga, até a fase de florescimento da cultura.
- 1.4 - A maior flutuação populacional da espécie ocorreu na época da seca.
- 1.5 - O inseticida monocrotophos teve grande eficácia sobre os ovos da cigarrinha verde.
- 1.6 - Os prejuízos e o nível de controle foram, em média, de 66,91% para 0,735 cigarrinha por 2 plantas, no ensaio em que se manteve fixo o nível populacional e de 50,91% para 1,932 cigarrinhas por 2 plantas, no ensaio em que se manteve fixo a época de infestação.

## 2 - INTRODUÇÃO

O feijão comum *Phaseolus vulgaris* L., destaca-se como um dos produtos alimentícios básicos do povo brasileiro, sendo mais usualmente consumido que o pão. Constitui ótima fonte de proteínas e de vitaminas do complexo B, substituindo em grande parte a carne bovina.

Sua cultura é geralmente instalada em consorciação com outras, podendo ser cultivado em todos os Estados brasileiros, uma vez que sua faixa de plantio varia desde o nível do mar até 2.500 m de altitude, porém, adapta-se melhor entre 500 a 2.000 m.

Apesar de ser considerado um dos maiores produtores dessa leguminosa, o Brasil apresenta baixa produtividade, com um rendimento médio aproximado de 650 kg/ha. Segundo dados do Anuário Estatístico do Brasil de 1975, a produção nacional foi

de 2.270.747 toneladas e os maiores produtores foram: Paraná, Minas Gerais e Ceará.

A sua baixa produtividade é atribuída a inexistência de técnicas de cultivo, adversidades climáticas e a ocorrência de pragas e moléstias. Entretanto, um só desses fatores pode reduzir drasticamente a produção. A estiagem prolongada ou o excesso de chuvas, pode comprometer facilmente a safra. Insetos como a cigarrinha verde e a mosca branca, são frequentemente responsabilizados pelos efeitos negativos da produção.

São relativamente recentes os estudos indicando que a espécie de cigarrinha verde predominante na cultura de feijão, é *Empoasca kraemeri* Ross e Moore, 1957, conhecida vulgarmente por cigarrinha verde do feijoeiro. A sucção da seiva e principalmente a ação toxicogênica desse inseto, o torna uma praga tremendamente nociva ao feijoeiro, justificando assim estudos detalhados a seu respeito.

Resultados de ensaio apresentado pelo Informe Anual do CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1974), indicam que o nível econômico considerado para *E. kraemeri*, está abaixo de 3 ninfas por folha de feijoeiro, em variedade com baixa resistência a essa praga. O ensaio revelou também que a flutuação populacional da referida cigarrinha, é mais elevada na estação seca, afetando ainda mais a produção do feijoeiro.

Embora reconhecida como importante, não há em nosso país estudos mostrando o real dano causado por essa praga, em lavoura de feijão. Mesmo as observações sobre os hábitos e o

comportamento desse inseto, a sua biologia e a espécie predominante, nunca foram alvo de atenções a altura de sua importância.

Face ao atual valor econômico do feijão e a falta de trabalhos básicos sobre *E. kraemeri*, no Brasil, conduziu-se a presente pesquisa, cujos objetivos foram realizar estudos sobre a sua biologia, o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao seu ataque e seu efeito sobre a produção, sua dinâmica populacional, a ação de inseticidas sobre essa praga e a avaliação dos danos causados à cultura.

### 3. - REVISÃO DE LITERATURA

Consultando a literatura nacional e estrangeira disponível, observou-se que entre as várias espécies de cigarrinhas do gênero *Empoasca*, a menos estudada tem sido *E. kraemeri*, especialmente no que diz respeito a sua biologia.

A espécie em estudo foi originalmente descrita e classificada por ROSS e MOORE (1957), como *Empoasca kraemeri*, ordem Hemiptera, família Cicadellidae. Seu holótipo foi coletado em *Phaseolus vulgaris* L., na Nicarágua, em 30 de abril de 1956.

Segundo SILVA *et alii* (1968) esse inseto ocupa a seguinte posição sistemática:

Ordem:	Homoptera
Subordem:	Auchenorrhyncha
Superfamília:	Cicadelloidea
Família:	Typhlocibidae
Gênero:	<i>Empoasca</i>
Espécie:	<i>E. kraemeri</i>

Em relação a sua sinonímia, WOLFENBARGER (1963) cita que *E. kraemeri* foi descrita por Beyer (1922a, 1922b), como *Empoasca mali* (LeBaron) e por Tyssot (1932) e DeLong (1938) como *Empoasca fabae* (Harris).

LANGLITZ (1966) relata que os espécimens de *Empoasca* do Peru, identificados por Young em 1953 como *E. fabae* (Harris), são atualmente conhecidos como *E. kraemeri* Ross & Moore, 1957, e que *E. fabae* parece não ocorrer no Peru.

SILVA *et alii* (1968) apresentam *Empoasca fabae* auct., nec. Harris, 1841, como sinonímia de *E. kraemeri* Ross e Moore, 1957.

Como denominações vulgares, essa praga é usualmente conhecida por cigarrinha verde, cigarrinha verde do feijoeiro e cigarrinha verde do amendoim. Na língua espanhola é designada por "lorito verde", "cigarrita verde" e "chicharrita del frijol". No idioma inglês recebe o nome de "leafhopper" sendo porém, este termo generalizado para todos os constituintes da família Cicadellidae.

A distribuição geográfica de *E. kraemeri* é bastante ampla. ROSS e MOORE (1957) relatam a ocorrência dessa praga na Nicarágua, Colômbia e Cuba, em cultura de feijão. Fazem ainda registro de sua ocorrência em Honduras, México, Panamá, Porto Rico e Estados Unidos, sem entretanto, mencionarem a cultura hospedeira.

ROSS (1959) verificou que a distribuição geográfica dessa espécie abrange principalmente as regiões tropicais e subtropicais das Américas.

Conforme GONZALEZ (1960), *E. kraemeri* Ross & Moore é a praga mais importante do feijoeiro no Peru e foi até pouco tempo conhecida como *E. fabae* (Harris).

COSTA *et alii* (1962) afirmam que no Estado de São Paulo, a cigarrinha verde é a praga mais importante do feijoeiro, principalmente no plantio da seca. Nesta época, o feijão se desenvolve na ocasião em que a maioria das culturas e mesmo a vegetação herbácea espontânea está entrando em decadência, o que faz com que as populações do inseto que se desenvolveram nestas e já atingiram níveis elevados, migrem para as lavouras de feijão.

WOLFENBARGER (1963) cita a cigarrinha verde como a praga mais importante dos feijoeiros no norte e sul da Flórida.

LANGLITZ (1966) em 1960, estudou as espécies de *Empoasca* - que atacam as culturas de importância econômica, nas regiões da Costa e Serra do Peru e constatou a ocorrência de *E. kraemeri* em algodão, batatinha, batata doce, cevada, feijão, milho, ervilha e amendoim.

SILVA *et alii* (1968) citam a ocorrência da cigarrinha verde nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo, atacando folhas de alface, algodoeiro amendoim, batatinha, feijoeiro, soja e tomateiro.

GUAZZELLI (1971) verificou que em Minas Gerais e Goiás, a cigarrinha verde ocorre com regularidade e muito intensamente na cultura de feijão, sendo importante praga dessa leguminosa.

COSTA *et alii* (1975) mencionam o registro da ocorrência de *E. kraemeri* como praga toxicogênica, causando danos importantes em culturas de batata, feijão, amendoim, manona e outras. Afirmam, que *E. fabae* não ocorre no Brasil.

WILDE *et alii* (1976) evidenciam a cigarrinha verde como a praga mais séria da cultura do feijão, em muitas áreas da América Central e América do Sul.

Nenhuma pesquisa detalhada sobre o hábito alimentar de *E. kraemeri* foi constatada. COSTA *et alii* (1960) afirmam que a cigarrinha verde, comum nos feijoados e plantações de amendoim é *E. kraemeri*. Embora se trate de um inseto sugador, e que portanto, os danos causados devessem ser tratados como os de uma praga sugadora, os seus efeitos principais sobre o feijoeiro e outras plantas, resultam da introdução de substâncias tóxicas durante a sua alimentação na hospedeira, induzindo anomalias que são normalmente consideradas como moléstia. Os feijoeiros afetados apresentam paralização no crescimento, arqueamento das folhas para baixo, e áreas amarelas nos folíolos, precedendo a "queima", a qual é mais frequente ao longo das margens das folhas.



Segundo CARTER (1966) os cicadelfídeos, particularmente as espécies do gênero *Empoasca*, são notáveis pela sua capacidade de induzir malformações nas plantas, resultantes de sua alimentação. A natureza química dessas secreções capazes de produzir distúrbios no metabolismo das plantas, definidas por fitotoxemias, ainda é pouco conhecida.

Resultados preliminares de estudos apresentados no informe Anual do CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1975), sobre o dano causado em feijoeiro, pelos diferentes estágios de desenvolvimento de *E. kraemeri*, sob condições de laboratório, mostram que os adultos são mais prejudiciais que as ninfas. No campo, ocorre uma estreita correlação entre o dano ocasionado pelos adultos e o número de ninfas por folha. Sempre que a população de ninfas atingiu 1, 3, 5 e 7 por folha, era aplicado Monocrotophos na dosagem de 0,35 l/ha, verificando-se que após a primeira pulverização, a população não atingiu 7 ninfas por folha. Estes dados, indicam que a cada ninfa adicional por folha, a redução da produção foi de 7%. Todavia, quando a população é elevada, essa relação não parece ser linear.

COSTA *et alii* (1975) descrevem que os danos causados pela cigarrinha verde no feijoeiro, resultam em um enrolamento das folhas, acompanhado de certa "queima" nos bordos, assemelhando-se bastante aos causados pelas moléstias de vírus e têm sido facilmente confundidos com estas.

Talvez por tratar-se de uma espécie cuja descrição é relativamente recente, o único trabalho constatado na literatura sobre a biologia da espécie *E. kraemeri* foi o de WILDE *et alii* (1976). Estes autores, estudaram a biologia de *E. kraemeri* em cultura de feijão, sob condições de laboratório e em telado ao ar livre. Sob condições de laboratório, verificaram que o período de oviposição foi de 9 a 10 dias e em telado ao ar livre, foi de 7 a 11 dias. A média de postura por fêmea foi de 107,2 ovos. O desenvolvimento ninfal foi em média 9,5 e 9,9 dias respectivamente, em condições de telado ao ar livre e de laboratório, com a constatação de 5 instares. A longevidade dos machos foi em torno de 58,2 dias e a das fêmeas 64,8 dias.

Em face da escassez de trabalhos específicos sobre controle da cigarrinha verde e levando-se em consideração as áreas de distribuição geográfica dessa praga em cultura de feijão, pode-se admitir que nos trabalhos existentes a esse respeito, onde não foram determinadas as espécies de cigarrinhas, sejam elas provavelmente *E. kraemeri*.

CISNEROS (1959) estudando o comportamento de diversos inseticidas no controle de *Empoasca* sp. em feijão, determinou sua ação inicial e residual, através de análises estatísticas periódicas dos dados da população da praga, após a aplicação. O autor concluiu que o Metasystox (1) CE 50 0,33 l/ha, foi o que apresentou melhor efeito imediato e residual. Aos

dois dias reduziu a população da cigarrinha em quase 100% e aos 23 dias, já superava a testemunha. Lebaycid E 50 0,5 l/ha, Metasystox CE 50 0,33 l/ha. Sevin 50 WP 0,5 kg/ha, Perthane 75 CE 0,83 l/ha e EPN 45 WP 1 kg/ha, cinco dias após a aplicação, mostraram um controle de 99%, 90%, 92% e 91%, respectivamente, perdendo seus efeitos aos 19 dias.

Visando o controle de *E. kraemeri*, GONZALEZ (1960), através de ensaio comparativo entre os produtos Metasystox (i) 0,05%, Sevin 0,2%, Perthane 0,3%, Lebaycid 0,15%, Vitigran azul 0,25%, Dimecrom 0,05% e DDT 0,5%, demonstrou que os inseticidas Perthane, Lebaycid e Sevin foram os mais eficientes, com uma boa ação imediata e residual de até 23 dias. O fungicida Vitigran azul não apresentou resultados satisfatórios.

SUPLICY FILHO e FADIGAS JUNIOR (1961) para controlar algumas pragas de feijoeiro, empregaram por ocasião do plantio, os fosforados sistêmicos granulados Disyston (Disulfoton) e Thimet (Phorate), aplicados no solo. Verificaram que para a cigarrinha verde *Empoasca* spp., o Disyston foi bem mais eficiente.

COSTA *et alii* (1962) a fim de obterem dados sobre o controle da cigarrinha verde *Empoasca* sp. em feijoal, efetuaram um ensaio com os seguintes inseticidas: Rhodiatox 5, Folidol M 60, Metasystox (i), Rhothane WP 50, Phosdrin CE 2, Endrex 20, Malatol 50, EPN 45 e Oizinin M 40. Fizeram duas pulverizações em dosagens bem mais concentradas que as recomendadas pelos fabricantes. Praticamente, todos os produtos usados, ofereceram controle satisfatório da praga, após as duas

aplicações. Entretanto, EPN, Diazinon M 40, Metasystox (i) CE 50, Rhotane WP 50 e Endrex 20, já na primeira pulverização, reduziram bastante o número da cigarrinhas por planta.

Experimentos realizados por WOLFENBARGER (1963) para controlar *E. kraemeri* em feijoeiro, indicaram que quando o número de cigarrinhas aumenta, a altura das plantas e a colheita tendem a diminuir. Entre os 19 inseticidas testados, as maiores reduções da população da praga, foram obtidas com Dimethoate, Bidrin, Methoxychlor e Bayer 37344. Nenhuma ninfa foi encontrada em folhas pulverizadas com Sevin, Endothion, Bayer 37344, Dimetilan, Isolan, Bidrin, GC-3707, Imidan, Zectran, Dimethoate e Endosulfan, 24 horas após a pulverização. Dados tomados 1, 2, 3 e 6 dias após as aplicações, mostraram que o maior período de proteção foi obtido com Dimethoate, Bidrin e Methoxychlor.

SARMIENTO e CISNEROS (1966) demonstraram que entre os inseticidas Lebaycid, Sevin, Dimethoate, Thiodan, Metasystox e Perthane, utilizados para o controle da cigarrinha verde *Empoasca* spp., Sevin e Lebaycid foram os mais eficientes.

GALLO e SILVEIRA NETO (1967) verificaram a eficiência do inseticida sistêmico Disyston nas formulações pó e granulado, aplicado respectivamente à semente e no sulco, visando controlar a cigarrinha *Empoasca* spp. em feijoeiro. As duas formas de aplicação, diferiram significativamente da testemunha apenas na primeira contagem, oferecendo proteção por um período de 30 dias.

NAKANO *et alii*. (1967a) constataram que entre os inseticidas Gusathion A 40% CE, Kelthane 18,5% PM, Disyston granulado 2,5%, Metasystox 25% CE e Endrin 20% CE, usados no controle das pragas do feijoeiro, Endrin, Metasystox e Gusathion, foram eficientes no combate à *Empoasca* spp., não ocorrendo diferença significativa entre eles; Disyston granulado apresentou eficiência por um período inferior a 19 dias.

Em ensaios realizados em cultura de feijoeiro, NAKANO *et alii* (1967b), demonstraram que os granulados Disulfoton 2,5% e Phorate 5%, nas dosagens de 3,2 e 2,0 g/cova e 1,6 e 1,0 g/cova, respectivamente, foram eficientes no controle da cigarrinha verde, por um período de 30 dias.

NAKANO e PARRA (1968) verificaram a ação do Fenitrothion 50 CE 0,05%, Kitazin 48 CE 0,06%, Phosphamidon 50 CE 0,05% e Thiocron 30 CE 0,06% sobre *Empoasca* spp. em cultura de feijão. Observaram que não houve diferença significativa entre os tratamentos químicos, porém, visualmente, Fenitrothion e Thiocron mostraram-se mais eficientes.

No Iran, para o controle das pragas da cultura do feijão, HODJAT (1970) utilizou os produtos sistêmicos Dimecron, Perfekthion, Metasystox e Carbicron, aplicados em ultra baixo volume. Contra *Empoasca* sp., a redução da praga ocorreu imediatamente após o tratamento, havendo uma reinfestação 7 dias após e um completo desaparecimento 25 a 30 dias após as aplicações.

De acordo com o informe Anual do CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1975), foi determinado que o controle de *E. kraemeri* em feijoeiro, deverá ser efetuado, desde a formação da primeira folha trifoliar até a floração.

#### 4 - MATERIAIS E MÉTODOS

##### 4.1 - Classificação sistemática

A identificação do inseto com o qual se trabalhou, foi feita pelo especialista em cigarrinhas da família Cicadellidae, Prof. Dr. Max de Menezes, da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP.

Os espécimens foram acondicionados em um pequeno vidro contendo álcool 50% e constavam de indivíduos adultos, machos e fêmeas, obtidos em cultura de feijão do campo e da criação em laboratório.

## 4.2 - Biologia

Os dados sobre a biologia foram obtidos no laboratório do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ" - Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo, no período de 11 de março a 29 de julho de 1976, em condições normais de temperatura e umidade.

Para a obtenção de adultos coletaram-se no campo, em cultura de feijão, ninfas em estágio de desenvolvimento bastante avançado. Esse material, foi colocado individualmente em placas de Petri de 10 cm de diâmetro, contendo folhas de feijoeiro. Com uma lupa, faziam-se observações diárias das ninfas e quando necessário, a substituição das folhas. Com um pincel fino, transferiam-se as ninfas para o novo material. Logo após a emergência do adulto, com uma aspirador bucal, retirava-se separadamente cada indivíduo levando-o à binocular para a sexagem. Conhecido o sexo, fazia-se o acasalamento em "seedlings" de feijoeiro, plantados em copinhos de papelão e protegidos com uma gaiola confeccionada com garrafas plásticas de água mineral, de capacidade de 1,5 litros e de coloração verde. Para a confecção das gaiolas, retirou-se o fundo da garrafa, fez-se aberturas laterais, fechando-as em seguida com tecido de nylon branco, transparente, colado com esmalte incolor. A tampa foi substituída por nylon branco transparente, preso com elástico. A gaiola foi presa com fita adesiva e um suporte de isopor, adaptado ao copinho de papelão contendo a plantinha de feijoeiro. Mantiveram-se as plantinhas em ban-



dejas de alumínio contendo água e dispostas sobre mesas em local onde recebiam luz solar (Figura 1-A). Todas as plantinhas, 4 a 5 dias após a germinação, eram pulverizadas com Benlate, na dosagem de 7 g/10 litros d'água e somente utilizadas depois de decorridos 3 a 5 dias desse tratamento.

Para o estudo dos períodos de pré-oviposição, oviposição e incubação, a cada 24 horas transferiam-se os casais para outras plantas, e para isto, envolvia-se a gaiola com um tecido preto, grosso, colocando-se na extremidade da mesma, um tubo de ensaio medindo aproximadamente 10 cm de comprimento, preso com fita adesiva, para onde se dirigiam os insetos (Figura 1-B). Assim que os insetos penetravam no tubo, este era transferido para outra planta e cobria-se o mesmo com o pano preto para que os insetos descessem naturalmente para a nova planta. Todas as plantas eram examinadas diariamente e as ninfas contadas e removidas.

Considerou-se o período de pré-oviposição, desde o momento da colocação do casal de cigarrinha sobre a planta, até o dia que antecedeu o aparecimento das primeiras ninfas; o período de incubação, compreendeu desde o dia da postura até a eclosão das ninfas; a oviposição foi considerada do início até o final da postura. Tabalheram-se com 64 casais obtidos em laboratório.

No estudo de desenvolvimento ninfal, utilizaram-se 224 ninfas recém eclodidas, obtidas dos casais criados em laboratório. Cuidadosamente, com um fino pincel, retiravam-se as nin-

fas das plantinhas, transferindo-as para folhas de feijoeiro colocadas em placas de Petri. As observações foram feitas de 24 em 24 horas, com auxílio de uma lupa e todas as mudanças verificadas durante o desenvolvimento dos insetos foram anotadas. Os instares foram determinados pelas trocas de pele das ninfas, facilmente observadas.

#### 4.3 - Estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção

Dois ensaios foram conduzidos no campo experimental do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, utilizando-se feijão *Phaseolus vulgaris* L., cultivar Rosinha.

##### 4.3.1 - Período das águas

Para este ensaio efetuou-se o plantio do feijão em 20 de outubro de 1975, numa área de 234 m<sup>2</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constituiu-se de 3 fileiras de 7 plantas. Entre cada parcela, deixaram-se 2 fileiras de plantas como bordadura e entre blocos 3 fileiras. O espaçamento adotado foi de 0,60 m entre filei-

ras e 0,20 m entre covas.

As amostragens de cigarrinhas, foram iniciadas 7 dias após a germinação e feitas normalmente no período do dia entre 11,00 e 16,00 horas, nas plantas de número 2 e 5 da fileira central de cada parcela, em intervalos de 4 dias até a colheita utilizando-se um cone contendo no topo um vidro branco transparente. O cone constou de uma armação de arame coberta com tecido preto, medindo 0,60 m de altura, 0,40 m o diâmetro da base e 0,08 m o diâmetro superior. Lateralmente, colocou-se uma manga do tecido preto através da qual com a mão, agitavam-se as plantas e os insetos se dirigiam para o vidro em direção à luz. Em seguida, com um copinho de papelão colocado por dentro do cone, tampava-se e retirava-se o vidro efetuando a contagem e liberação das cigarrinhas.

Neste ensaio, empregou-se Fenitrothion 50 E na dosagem de 10 ml/10 litros d'água. As aplicações foram feitas após cada amostragem (Tabela 1), obedecendo ao seguinte esquema:

- Tratamento A - proteção das plantas a partir de 7 dias
- Tratamento B - proteção das plantas a partir de 23 dias
- Tratamento C - proteção das plantas a partir de 31 dias
- Tratamento D - proteção das plantas a partir de 39 dias
- Tratamento E - proteção das plantas a partir de 47 dias
- Tratamento F - proteção das plantas a partir de 55 dias
- Tratamento G - proteção das plantas a partir de 63 dias
- Tratamento H - isento de proteção durante todo o ciclo vegetativo.

A colheita foi feita aos 78 dias, separadamente por parcela. O feijão foi seco ao sol e pesado em balança do tipo comum.

Com os dados obtidos nesse ensaio, estabeleceu-se o período em que o feijoeiro é mais suscetível ao ataque da cigarrinha verde e seu efeito sobre a produção, através da análise de variância, teste de Tukey, análise de correlação e regressão.

#### 4.3.2 - Período da seca

Este ensaio foi instalado em 05 de fevereiro de 1976, com espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 0,50 m entre covas, numa área de 615,00 m<sup>2</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constituiu-se de 3 fileiras de 5 plantas. Entre blocos e parcelas, deixaram-se 2 fileiras de plantas como bordadura.

As amostragens de cigarrinhas e a proteção das plantas, processaram-se de modo idêntico ao do item 4.3.1, período das águas, empregando-se Monocrotophos 40 E na dosagem de 10 ml/10 litros d'água.

A colheita foi efetuada aos 75 dias, procedendo-se do mesmo modo ao do item 4.3.1.

As análises estatísticas foram realizadas de maneira idêntica as do ítem 4.3.1 , acrescentando-se porém, um estudo comparativo entre o período de proteção e o número de ninfas.

#### 4.4 - Dinâmica populacional da cigarrinha

Tendo em vista que nos ensaios realizados para a determinação da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha, ítem 4.3 , o número de plantas da bordadura foi superior ao número de plantas dos tratamentos, consideraram-se que essas plantas foram suficientes para manterem uma razoável população de *Empoasca*. Assim sendo, para o estudo da flutuação populacional da cigarrinha, foi possível utilizar os resultados das amostragens obtidas para o tratamento H (testemunha), que não recebeu nenhuma proteção.

##### 4.4.1 - Período das águas

De acordo com o esquema adotado no ítem 4.3.1 , foram realizadas 14 amostragens da cigarrinha verde, espaçadas uma da outra de 4 dias, utilizando-se porém, apenas os resultados obtidos para o tratamento H, testemunha.

#### 4.4.2 - Período da seca

O estudo da flutuação populacional da cigarrinha durante esse período, foi realizado de modo idêntico ao referido no item 4.4.1, acrescentando-se porém, os dados da flutuação populacional de ninfas.

#### 4.5 - Ação do Monocrotophos sobre ovos da cigarrinha

Em 29 de maio de 1976, em casa de vegetação, plantou-se feijão em copinhos de papelão e 10 dias após a germinação, transportou-se esse material para o laboratório. As plantas foram colocadas em bandejas de alumínio contendo água e protegidas com gaiolas plásticas do mesmo modo empregado para o estudo de biologia.

O ensaio constou de dois tratamentos, com 15 repetições. Em ambos os tratamentos, colocou-se uma cigarrinha fêmea por planta, procedente do campo, de cultura de feijão e subsequentemente acasalada. Após 4 dias, foram retiradas todas as cigarrinhas das plantas, verificando-se a não ocorrência de mortalidade. No tratamento I, pulverizaram-se as plantas com Monocrotophos 40 E, na dosagem de 10 ml/10 litros d'água, ficando o tratamento II como testemunha, livre do inseticida. Diariamente, as plantas foram observadas cuidadosamente. Decorridos 9 dias da aplicação do produto, eclodiram as primeiras ninfas, permitindo a comparação entre os dois tratamentos.

#### 4.6 - Avaliação de danos

##### 4.6.1 - A partir do mesmo nível populacional e diferentes épocas de infestação

Utilizaram-se plantas de feijão em vasos, acondicionadas ao ar livre em bandejas grandes, contendo areia e água, processo pelo qual as plantas recebiam água de modo uniforme por capilaridade.

Cada vaso continha 2 plantas e era protegido por gaiola telada, medindo 0,70 x 0,30 x 0,30 m .

O ensaio foi instalado em 30 de janeiro de 1976 e consistiu de 5 tratamentos e 4 repetições, assim discriminados:

Tratamento I - isento de infestação durante todo o ciclo vegetativo

Tratamento II - infestação das plantas a partir de 7 dias de idade

Tratamento III - infestação das plantas a partir de 23 dias de idade

Tratamento IV - infestação das plantas a partir de 31 dias de idade

Tratamento V - infestação das plantas a partir de 39 dias de idade

Cada parcela constou de 1 vaso com 2 plantas. Cada tratamento foi infestado com 10 cigarrinhas adultas por parcela, procedentes de cultura de feijão, instalada no campo. Para manter constante o número de adultos por parcela, a cada oito dias, os lotes de cigarrinhas eram renovados. A renovação era feita, retirando-se as gaiolas das plantas e em seguida agitavam-se as mesmas várias vezes, para eliminar as remanescentes.

A colheita foi realizada após 67 dias do plantio e a produção, depois de seca, pesada separadamente em balança de precisão, tipo Mettler H<sub>10</sub>. Com os resultados da produção, efetuaram-se as análises de variância, teste de Tukey, correlação, regressão e a determinação dos níveis de dano e de controle, cujos cálculos foram baseados no processo utilizado por NAKANO e SILVEIRA NETO (1975), no estabelecimento desses níveis, para as pragas das diferentes culturas.

#### 4.6.2 - A partir de diferentes níveis populacionais e mesma época de infestação

Neste ensaio, instalado em 15 de março de 1976, procedeu-se de modo idêntico ao ensaio do item 4.6.1, utilizando-se porém, 4 tratamentos e 3 repetições, assim esquematizados:

Tratamento I - isento de infestação durante todo o ciclo vegetativo

Tratamento II - infestação com 5 cigarrinhas adultas por parcela

Tratamento III - infestação com 10 cigarrinhas adultas por parcela

Tratamento IV - infestação com 20 cigarrinhas adultas por parcela

As infestações foram feitas quando as plantas tinham 7 dias de idade. Após 78 dias do plantio, procedeu-se a colheita e depois da secagem dos grãos, analisou-se a produção para a determinação dos dados, para o cálculo dos níveis de dano e de controle, obtidos de modo semelhante ao do item 4.6.1.



## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 - Classificação sistemática

Segundo o Prof. Dr. MAX DE MENEZES (1976) <sup>a/</sup>, o material utilizado nesta pesquisa, foi identificado como *Empoasca kraemeri* Ross e Moore, 1957 (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocibinae), cuja classificação foi a adotada. Esta classificação para família não está de acordo com SILVA *et alii* (1968), porém, concorda com todos os trabalhos estrangeiros referentes ao gênero *Empoasca*.

-----  
a/ MENEZES, M. de, 1976. Memorando s/nº , 21 Set. Depto. de Zoologia, Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP.

## 5.2 - Biologia

A técnica empregada para a criação de ninfas, foi a mesma utilizada por MOFFITT e REYNOLDS (1972) para *E. solana* Delong, em algodoeiro, com algumas alterações.

Para um maior tempo de conservação das folhas de feijoeiro, usaram-se nas placas de Petri, do mesmo modo que os autores acima citados, papel de filtro umedecido com água destilada para manter túrgidas as folhas. Devido a alta mortalidade de ninfas ocorrida pelo processo citado, aliás, também constatada por aqueles autores, foi necessário retirar-se o papel de filtro. A umidade elevada contida no interior das placas de Petri, produzida pelo papel de filtro, causava a mortalidade de muitas ninfas e mesmo as que conseguiam atingir a fase adulta, apresentavam-se com as asas coladas entre si, morrendo logo em seguida. Assim sendo, procederam-se algumas alterações, iniciando pelo hospedeiro que consistiu de folhas de feijoeiro, em lugar de folhas de algodoeiro, eliminando-se o papel de filtro e utilizando-se as placas de Petri mantidas com suas próprias tampas durante todo o estudo de desenvolvimento ninfal. O emprego de placas de Petri, permitiu a identificação fácil dos sexos, bastando para isto levá-las à binocular e sob o vidro caracterizar o inseto.

Comparando-se esse método com o utilizado por POOS (1932) e WILDE *et alii* (1976), verifica-se que embora talvez mais trabalhoso, facilitou a obtenção dos dados, inclusive ofe

recendo detalhes mais precisos.

Para a criação de adultos, as gaiolas plásticas confeccionadas de garrafas de água mineral, ofereceram muita segurança, eficiência e boa visibilidade dos insetos sobre as plantas; não apresentaram problemas de toxicidade às plantas, como verificaram KIECKHEFER e MEDLER (1960), usando gaiolas de acetato de celulose.

Nessa pesquisa, foram criadas 224 ninfas, das quais 112 atingiram o estado adulto, verificando-se, portanto, uma mortalidade de 50%, atribuída simplesmente ao manuseio e provavelmente ao período desfavorável, registrado com a entrada do inverno.

As observações efetuadas no campo e no laboratório, possibilitaram estabelecer comparações com dados apresentados por outros autores, relacionados com essa praga.

A cigarrinha verde suga a seiva preferentemente a fase inferior das folhas do feijoeiro. No espaço de 3 a 5 dias, as suas injúrias são evidenciadas por um espessamento das folhas, arqueamento dos bordos para baixo e posteriormente, amarelecimento e "queima" dos mesmos. A intensidade dos sintomas varia com a grande infestação da praga.

CARTER (1936) estudando os efeitos toxicogênicos de *E. fabae*, em cujo complexo está incluída a espécie em estudo, cita que as manchas nas folhas são causadas pela alimentação do inseto e que a "queimadura", indica uma difusão do princí-

pio tóxico. Portanto, os sintomas não são localizados nos pontos de alimentação da praga.

Os resultados dessa pesquisa, assemelham-se àqueles obtidos por COSTA *et alii* (1962) com *E. kraemeri* e os referidos por DeLONG (1971) para *E. fabae*.

Através do reconhecimento dos caracteres morfológicos diferenciais de ambos os sexos (Figura 2), fez-se o acasalamento de indivíduos adultos recém emergidos, obtidos no laboratório, na proporção de um macho para uma fêmea. Segundo citação de DeLONG (1971) um só acasalamento é suficiente para fecundar a fêmea durante toda a sua vida.

Verificaram-se que todos os casais foram férteis; entretanto, várias fêmeas acasaladas morreram alguns dias após a fecundação, sem deixar descendentes.

A proporção dos sexos constatada no laboratório foi de 1:1 e no campo 4:1 (amostragem ao acaso) em favor das fêmeas, estando em acordo com os estudos de MEDLER *et alii* (1966) e de DECKER *et alii* (1971) para *E. fabae*, em campo e laboratório, e de WILDE *et alii* (1976) para *E. kraemeri*, em laboratório.

O período de pré-oviposição da cigarrinha verde foi em média 3,55 dias, com uma variação de 1 a 7 dias. Tabela 2.

Observando-se as pesquisas de POOS (1932), DeLONG citado por DeLONG (1971) e de MOFFITT e REYNOLDS (1972), verifica-se que entre as espécies de *Empoasca* estudadas, *E. kraemeri* apresentou um menor período de pré-oviposição. Conforme

menciona DeLONG (1971), o período de pré-oviposição é variável com a espécie, com o hábito sazonal e com as condições climáticas.

Em condições ambientais de laboratório, o período de oviposição do *E. kraemeri* variou de 1 a 40 dias, com uma média de 9,15 dias. Registrou-se 145, 35 e 1, respectivamente, o número máximo, médio e mínimo de ninfas obtidas por fêmea (Tabela 2). A postura é endofítica e quando realizada com abundância, observa-se uma pequena intumescência no local de deposição dos ovos, notadamente no pecíolo, nervura principal das folhas e caule, onde ocorre com mais frequência. Esta observação de preferência de local de postura, concorda plenamente com os resultados apresentados por WILDE *et alii* (1976) para *E. kraemeri*. Esses pesquisadores, determinaram uma variação de 50 a 82% para o número de ovos depositados no pecíolo das folhas, em três variedades de feijão. Entretanto, o trabalho não estabelece a viabilidade das ninfas a partir da postura, porém, menciona uma variação de 13 a 188 ninfas eclodidas, com uma média de 107,2 por fêmea. Tais resultados diferem bastante daqueles obtidos nesta pesquisa, já referidos anteriormente.

DeLONG (1971) cita que para diversas espécies de cigarrinhas, o período de oviposição varia desde alguns dias até poucos meses, sendo em média de 1 a 2 meses. O número de ovos geralmente não excede a 300.

Os dados da presente pesquisa apresentados para o período de oviposição e número de ovos postos por fêmea, foram obtidos de 39 fêmeas fecundadas, as quais produziram uma descendência de 1365 indivíduos. O período médio de incubação observado foi de 13,93 dias, com uma variação entre 8 e 24 dias (Tabela 2).

Entre os estudos realizados por POOS (1932), citação de DeLONG (1971), MOFFITT e REYNOLDS (1972) e WILDE *et alii* (1976), os dados que mais se aproximaram aos verificados neste trabalho, foram os de POOS (1932) com as espécies *E. bifurcata* e *E. recurvata*, cujos períodos de incubação variaram entre 9 e 22 dias, respectivamente.

Conforme menciona DeLONG (1971), o número de dias necessários para o completo desenvolvimento ninfal, bem como, o número de ínstaes, varia consideravelmente.

Utilizaram-se 224 ninfas das quais somente 112, em um intervalo de tempo variável entre 11 e 18 dias, e médio de 13,55 dias, atingiram o estado adulto. Esses resultados diferem daqueles obtidos por WILDE *et alii* (1976) com *E. kraemeri* cuja variação foi entre 9 a 11 dias e 8 a 11 dias e em média 9,9 e 9,45 dias, respectivamente, para as condições de laboratório e de telado ao ar livre.

O número de ínstaes encontrado foi 2, 3, 4, 5 e 6, correspondentes a um percentual de insetos de 6,25%, 17,85%, 43,75%, 29,46% e 2,67%.

A longevidade verificada para adultos acasalados, variou entre 2 e 45 dias para as fêmeas e 2 e 34 dias para os machos (Tabela 3) , nao concordando com os resultados encontra - dos por WILDE *et alii* (1976) para a mesma espécie de inseto e também em condições de laboratório, onde a longevidade das fêmeas foi em média 64,8 dias e para os machos 58,2 dias.

Na Tabela 4 , é apresentado o resumo do ciclo de desenvolvimento de *E. kraemeri*.

### 5.3 - Estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha verde e seu efeito sobre a produção

#### 5.3.1 - Período das águas

Os resultados obtidos com o total de adultos de *E. kraemeri* coletados no ensaio das águas, são apresentados nas Tabelas 5 e 6 , as quais mostram os contrastes entre as médias avaliados pelo teste de Tukey, com os dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$  e a análise de variância, na qual F foi significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Observando-se a Figura 3 , verifica-se que o tratamento B foi o que apresentou menor número de cigarrinha verde e que esse pequeno número começou a surgir aos 47 dias do desenvolvimento da cultura. No tratamento H , isento de proteção a praga surgiu na primeira amostragem realizada aos 7 dias, e só tornando a aparecer aos 29 dias, e aos 31 dias,

quando atingiu seu pico populacional; daí em diante, se fez presente em todas as amostragens. No tratamento A que apresentou apenas uma cigarrinha a mais do que o B, porém, não diferiu deste tratamento, a praga ocorreu aos 7 e 15 dias, surgindo depois somente no final do desenvolvimento da cultura.

Com essas considerações, verifica-se que o feijoeiro é mais suscetível ao ataque da cigarrinha verde durante a fase inicial de desenvolvimento da cultura e durante o período de florescimento, podendo-se estabelecer, como sendo desde a emissão das primeiras folhas trifolias, até o período de florescimento, que nesta pesquisa atingiu 43 dias. Pode-se constatar ainda, que o inseticida Fenitrothion exerceu satisfatório controle da praga, concordando pois, com o trabalho de NAKANO e PARRA (1968), que mostra a eficiência desse produto sobre esse inseto.

Com os dados da Tabela 7, efetuou-se a análise de variância da regressão apresentada na Tabela 8, que evidencia F da regressão linear significativo ao nível de 5% de probabilidade e a equação  $Y = 3.417,1125 - 28,5144 X$ , cuja representação gráfica é dada na Figura 4. Verifica-se existir uma correlação negativa, com os valores para  $r = - 0,825$  e para  $t = - 3,58$ , significativo ao nível de 5% de probabilidade. Com esses resultados, observa-se que o aumento populacional da praga, ocasiona uma correspondente perda na produção.



Relacionando-se o período de proteção da cultura com a produção, verificam-se pelas Tabelas 9 e 10, os resultados dos contrastes entre as médias, avaliados pelo teste de Tukey e a análise de variância, cujo valor de F foi significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Como já foi comentado anteriormente, o tratamento B, foi o que apresentou o menor número de cigarrinha, e esse pequeno número foi observado a partir de 47 dias de desenvolvimento da cultura. O tratamento F, protegido a partir de 55 dias, embora não tenha sido o mais infestado, foi o que apresentou maior número até 31 dias de desenvolvimento do feijoeiro, período este que antecedeu o pico populacional desse inseto.

Tais resultados, concordam então com aqueles obtidos, quando comparou-se o período de proteção com a população da praga (Tabela 5), podendo-se pois constatar, que a cultura do feijão precisa ser protegida desde a formação das primeiras folhas trifolias até a fase de florescimento.

Efetuando-se a correlação entre o período de proteção do feijoeiro e a produção (Tabela 11), obteve-se  $r = 0,6470$  e  $t = 3,04$ , significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Para a análise de variância da regressão, Tabela 12, verifica-se que F da regressão linear foi altamente significativo. A equação obtida  $Y = 622,0551 + 2,8763 X$ , representada graficamente pela Figura 5, indica em termos gerais que quanto maior for o período de proteção, maior será a produção do feijoeiro.

### 5.3.2 - Período da seca

Nas Tabelas 13 e 14 , são apresentados os resultados dos contrastes entre as médias, avaliados pelo teste de Tukey, com os dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$  e a análise de variância, na qual F foi significativo ao nível de 1% de probabilidade, obtidos com o total de ninfas de *E. kraemeri* , no ensaio do período da seca.

Pela Figura 6 , verifica-se que durante as duas primeiras amostragens realizadas aos 7 e 11 dias, talvez pelo fato do tempo não ter sido suficiente para haver eclosão, não ocorreu ninfa em nenhum dos tratamentos. Também observa-se que após a aplicação do Monocrotophos, não houve eclosão das ninfas.

Todos esses resultados evidenciam que a cultura do feijoeiro deve ser protegida a partir da emissão das primeiras folhas trifolias até a fase de florescimento, concordando pois, com os dados apresentados pelo Informe Anual do CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1975), no que diz respeito a época de proteção e a eficiência do Monocrotophos.

Para a relação total de ninfas e produção, obtiveram-se com os dados da Tabela 15 , correlação negativa, com os valores de  $r = - 0,98$  e  $t = - 12,77$  , significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Pela análise de variância da regressão (Tabela 16), obteve-se F da regressão linear significativo ao nível de 1%

e equação  $Y = 801,1752 - 0,6749 X$  representada pela Figura 7 , a qual evidencia que a produção diminui com o aumento do número de ninfas de cigarrinhas verdes.

Pelas Tabelas 17 e 18 , verificam-se os contrastes entre as médias, avaliados pelo teste de Tukey, com os dados transformados em  $\sqrt{x}$  e a análise de variância cujo F foi significativo ao nível de 1% de probabilidade, realizados com o número de adultos de *E. kraemeri* , coletados no ensaio do período da seca.

A Figura 8 , mostra que a população de adultos de cigarrinha verde foi maior durante as duas primeiras amostragens, efetuadas aos 7 e 11 dias, e que o inseticida Monocrotophos atuou regularmente sobre a praga.

Através da análise de correlação realizada com os dados apresentados na Tabela 19 , determinou-se  $r = - 0,919$  e  $t = - 5,71$  , significativo ao nível de 1% de probabilidade. Pela análise de variância da regressão (Tabela 20) , obteve-se a equação  $Y = 924,8466 - 1,9846 X$  (Figura 9) e o valor de F da regressão linear significativo ao nível de 1% de probabilidade. Por esses resultados, verifica-se que a produção diminui com o aumento populacional de adultos da praga, ou seja, quanto menor a população de adultos da praga, maior será a produção do feijão.

Os dados obtidos através dos parâmetros: período de proteção e produção, são apresentados nas Tabelas 21 e 22 , as quais mostram os contrastes entre as médias, avaliados pelo teste de Tukey e a análise de variância, cujo F foi significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Com esses resultados e observando-se a Figura 8 , verifica-se que a produção é maior quando a cultura é protegida desde o início até o florescimento.

Realizados os cálculos da análise de correlação, obtiveram-se pelos dados apresentados na Tabela 23 , os valores de  $r = 0,7813$  e de  $t = 5,38$  , altamente significativo, os quais mostram existir correlação entre o período de proteção da cultura e a produção.

Verifica-se pela Tabela 24 , que o F da regressão foi significativo ao nível de 1% de probabilidade. Sendo assim, de acordo com a equação  $Y = 67,9142 + 2,0341 X$  (Figura 10) , pode-se concluir que a produção cresce a medida que se aumenta a proteção.

#### 5.4 - Dinâmica populacional da cigarrinha

##### 5.4.1 - Período das águas

Os dados referentes as 14 amostragens do tratamento H , estão representadas na Figura 11 . Durante esse período, verificou-se uma pequena flutuação de cigarrinha verde, constatando-se seu pico populacional aos 31 dias.

Esse pequeno índice populacional verificado nesse período, está coerente com as observações feitas por COSTA *et alii* (1962) e pelo Informe Anual do CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1974), para essa praga em feijoeiro.

##### 5.4.2 - Período da seca

Os dados referentes as 15 amostragens efetuadas no tratamento H , podem ser observados pela Figura 12.

Durante esse período, verificou-se uma população de cigarrinha verde, a qual no estágio de ninfa atingiu seu pico populacional, aos 23 dias de desenvolvimento da cultura e os adultos, aos 31 dias.

De acordo com as observações realizadas por COSTA *et alii* (1962) e pelo Informe Anual do CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1974), com *E. kraemeri* em feijoeiro, é no período da seca que ocorre maior população dessa praga, concordando deste modo, com os resultados obtidos nesta pesquisa.

### 5.5 - Ação do Monocrotophos sobre ovos da cigarrinha verde

Decorridos nove dias da aplicação do inseticida teve início a contagem das ninfas eclodidas nos dois tratamentos. No tratamento que recebeu o inseticida, verificou-se na primeira contagem a eclosão de 12 ninfas, todas elas mortas. Na segunda observação realizada no dia seguinte, eclodiram 7 ninfas, das quais 4 estavam vivas e 3 mortas. Daí em diante, até o 22º dia da inspeção não houve mais eclosão de ninfas.

Todas as plantas que receberam o inseticida, apresentaram-se mais exuberantes e com maior crescimento do que aquelas do tratamento testemunha. Neste tratamento, durante 15 dias houve eclosão de 355 ninfas, verificando-se um maior número nas três primeiras observações.

Com base nos resultados apresentados nas Tabelas 25 e 26, torna-se evidente a ação e a grande eficiência do Monocrotophos sobre ovos de *E. kraemeri*, de modo a dispensar uma análise estatística dos mesmos.

## 5.6 - Avaliação de danos

### 5.6.1 - A partir do mesmo nível populacional e diferentes épocas de infestação

Nas Tabelas 27 e 28 , apresentam-se os resultados da produção de feijão com os respectivos contrastes entre as médias, obtidos pelo teste de Tukey e a análise de variância, pela qual verifica-se que  $F$  foi significativo ao nível de 5% de probabilidade. Pode-se observar que apenas o tratamento II infestado a partir de sete dias, diferiu dos demais e que neste tratamento o percentual de perdas produzidas por dez cigarrinhas verdes por duas plantas, foi de 66,91 .

Pela análise de variância da regressão (Tabela 29) efetuada com os parâmetros produção e período de proteção da cultura, obteve-se a equação  $Y = 16,5959 + 0,2202 X - 0,0065 X^2$  , representada graficamente na Figura 13 , sendo o valor de  $F$  altamente significativo. Pela Figura 13 , pode-se verificar que a produção aumentou até 28 dias, que correspondeu a época de florescimento da cultura.

Por esses resultados e com aqueles obtidos nos ensaios dos itens 5.3.1 , período das águas e 5.3.2 , período da seca , torna-se evidente que a cultura deve ser protegida a partir da formação das primeiras folhas trifoliales, devendo se prolongar até o período de florescimento. Esta evidência, está até certo ponto coerente com o Informe Anual do CENTRO INTER

NACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1975), que cita o feijoeiro como mais suscetível ao dano causado por *E. kraemeri*, desde a emissão da primeira folha trifoliar até 15 dias depois.

Sabendo-se que a produção média brasileira de feijão é de aproximadamente 650 kg/ha, verifica-se para o tratamento II, que o dano foi equivalente a 66,91% ou 414,915 kg/ha. Considerando que para efetuar-se o controle da cigarrinha verde, o gasto por aplicação de Monocrotophos tenha sido igual a Cr\$ 160,00 ou 4,92% da renda total e que 10 cigarrinhas verdes, por duas plantas ocasionaram um prejuízo de 66,91%, determinou-se por regra de três, o nível de controle, que em média é igual a 0,735 cigarrinha verde por duas plantas ou 0,367 cigarrinha verde por planta, o que indica que o controle deve ser preventivo, efetuado desde o início até o período de florescimento da cultura.

#### 5.6.2 - A partir de diferentes níveis populacionais e mesma época de infestação

Os dados apresentados nas Tabelas 30 e 31, revelam o contraste entre as médias, avaliado pelo teste de Tukey e análise de variância da produção em gramas de feijão, obtidos de plantas submetidas a infestações realizadas em uma mesma época (7 dias) mas com diferentes níveis populacionais de cigarrinha verde. Verificam-se que entre os tratamentos, apenas o trata-



mento IV , infestado com 20 cigarrinhas verdes por duas plantas, diferiu do tratamento I , testemunha, isento de infestação e que F foi significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Com os dados apresentados na Tabela 30 , realizou-se a análise de correlação, determinando-se pelos valores de  $r = - 0,9794$  e  $t = - 3,88$  altamente significativo, a ocorrência de uma correlação negativa entre o número de cigarrinha verde e a produção do feijoeiro.

Efetuada-se a análise de variância da regressão (Tabela 32) , obteve-se o valor de F da regressão linear altamente significativo e a equação  $Y = 6,4628 - 0,1582 X$  , representada graficamente pela Figura 14 , a qual revela em termos gerais, que a produção do feijoeiro aumenta com a diminuição populacional da cigarrinha verde.

Utilizando-se o mesmo processo usado para o cálculo dos prejuízos e do nível de controle do item 5.6.1 , constatase para o tratamento IV , que o dano produzido por 20 cigarrinhas verdes por duas plantas, foi de 50,91% ou 330,915 kg/ha ; o nível de controle nesse caso correspondeu a 4,92% da renda total ou a uma densidade populacional média de 1,932 cigarrinhas verdes por duas plantas ou 0,966 cigarrinha verde por planta.

Relacionando-se esses resultados com aqueles obtidos no ensaio do ítem 5.6.1 , no qual a infestação foi efetuada aos 7 dias, observa-se que houve um aumento na densidade populacional do nível de controle, o qual pode ser atribuído a época do plantio, na qual as condições climáticas diferiram consideravelmente.

## 6 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos sob as condições de realização dessa pesquisa, podem-se fazer as seguintes conclusões:

6.1 - O ciclo evolutivo de *E. kraemeri* obtido em plantas de feijoeiro, sob condições de laboratório foi: pré-oviposição variou de 1 a 7 dias; oviposição (para ovos férteis) de 1 a 40 dias, com uma variação de 1 a 145 ninfas por fêmea e em média 35,28; incubação de 8 a 24 dias; desenvolvimento ninfal de 11 a 18 dias, verificando-se 6 instares sendo que o maior percentual de insetos atingiu 4 e 5 instares; a longevidade de machos variou de 2 a 34 dias e das fêmeas de 2 a 45 dias.

- 6.2 - O período crítico do feijoeiro ao ataque da cigarrinha verde e seu efeito sobre a produção, observados na época das águas e na época da seca, compreendeu desde a formação das primeiras folhas trifoliales até a fase de florescimento da cultura; nesse período, a produção diminuiu com o aumento populacional da praga.
- 6.3 - A maior flutuação populacional da cigarrinha verde, ocorreu no período da seca.
- 6.4 - O inseticida Monocrotophos teve grande eficácia sobre os ovos da cigarrinha verde.
- 6.5 - Os danos verificados quando se manteve fixo o nível populacional da cigarrinha verde e variou-se a época de infestação, foram da ordem de 66,91% e o nível de controle, em média, igual a 0,735 cigarrinha verde por 2 plantas ou 0,367 cigarrinha verde por planta.
- 6.6 - No ensaio em que houve variação do nível populacional da cigarrinha verde e que foi mantido fixo a época de infestação, os danos constatados foram 50,91%, que corresponde ao nível de controle, em média, igual a 1,832 cigarrinhas verdes por 2 plantas ou 0,966 cigarrinha verde por planta.

## 7 - SUMMARY

The green leafhopper *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Homoptera . Cicadellidae) is one of the most important pests of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L. - cultivar Rosinha). Due to the lack of basic knowledge about the insect, studies on its biology, the critical phase of bean plants to its attack, its effect on yield, its population dynamics and the action of monocrotophos on its eggs were done. The studies on the biology and the action of monocrotophos on the eggs were carried out under laboratory conditions; the other studies were done in the field.

The biological data were obtained from leaves and seedlings of bean plants. In order to verify the action of monocrotophos on the eggs, the plants were infested with adult leafhoppers brought from the field ; after the oviposition the

insecticide was applied to one parcel, leaving the other as a control. The efficiency of the insecticide was evaluated by the number of nymphs emerging from each parcel.

To study the critical phase of bean plants to leafhopper attack, the effect on yield and the population dynamics of the insect, two experiments were outlined: one during the rainy season and the other during the dry season. Samplings were done periodically, as well as the application of insecticide, so as to determine the critical phase of bean plants to leafhopper attacks. Periodical samplings in the control parcels allowed the establishment of the pest population fluctuation in both seasons.

The damage and the level of control were determined in two different experiments: in the first, the number of leafhoppers per plant was kept fixed, in different stages of crop development, leaving the control free from insects; in the second, different pest population levels were used, the infestation being accomplished only in the initial period of crop development.

From the experiments, the following results and conclusions were obtained:

1.1. Life cycle: the pre-oviposition period varied from 1 to 7 days ; the oviposition period from 1 to 40 days, with a variation of 1 to 145 nymphs per female and a mean of 35.28 ; incubation period from 8 to 24 days ; nymph de-

velopment from 11 to 18 days ; male longevity from 2 to 34 days and female longevity from 2 to 45 days.

- 1.2. The critical phase of bean plants to leafhopper attack, both in the rainy and the dry seasons, ranged from the formation of the first trifoliate leaves until the blooming period of the crop.
- 1.3. The yield decreased as the pest population increased.
- 1.4. The highest population fluctuation of the insect was in the dry season.
- 1.5. The insecticide monocrotophos showed great efficacy on the leafhopper eggs.
- 1.6. The damage and the level of control averaged 66.91% for 0.735 leafhopper per 2 plants in the experiment in which the population level was kept fixed, and 50.91% for 1.932 leafhoppers per 2 plants in the experiment in which the time of infestation was kept fixed.

## 8 - LITERATURA CITADA

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1975. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro. Departamento de Divulgação Estatística.

CARTER, W., 1936. The toxicogenic and toxiniferous insect. Science. New York, 83: 522.

CARTER, W., 1966. Insects in relation to plant disease. New York, Interscience, 705 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, 1974. Informe Anual. Cali, Colombia.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, 1975. Informe Anual. Cali, Colombia.



- CISNEROS, F.V., 1959. Experimento comparativo de insecticidas en el control de la cigarrita verde (*Empoasca* sp.) en frijol. Agronomia. Lima, 26 (3): 253-256.
- COSTA, A.S.; A.M.B. CARVALHO; J.L.V. ROCHA e R. TELLA, 1960. A marelecimento terminal do folíolo do amendoim, causado por cigarrinha. Bragantia. Campinas, 19: CLXXIII-CLXXVIII.
- COSTA, C.L.; H. NAGAI e A.S. COSTA, 1962. Controle da cigarrinha verde em feijoad. Bragantia. Campinas, 21: LVII-LXXI.
- COSTA, A.S.; C.L. COSTA e W.A. YUKI, 1975. Transmissão de agentes fitopatogênicos por insetos. Piracicaba, ESALQ-USP-52 p. (Curso de Pós-Graduação em Entomologia).
- DECKER, G.C. ; C.A. KOUSKOLEKAS e R.J. DYSART, 1971. Some observations on fecundity and sex ratios of the potato leafhopper. J. econ. Ent. Menasha, Wis. 64 (5): 1127-1129.
- DeLONG, D.M., 1971. The bionomics of leafhopper. A. Rev. Ent. Palo Alto, 16: 179-210.
- GALLO, D. e S. SILVEIRA NETO, 1967. Emprego de inseticida sistêmico no controle de algumas pragas do feijoeiro. Revta. Agric. Piracicaba, 42 (3): 109-116.
- GONZALEZ, J.E., 1960. Control químico de *Empoasca kraemeri* Ross e Moore (Homoptera, Jassidae) en el frijol. Revta. peru. Ent. agric. Lima, 3 (1): 59-62.
- GUAZZELLI, R.J., 1971. Pragas do feijoeiro em Minas Gerais e Goiás e seu controle. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO FEIJÃO, 1., Campinas, 1971. Pesquisas sobre pragas do feijoeiro no Brasil. Viçosa, Impr. Univ., p. 1-32.

- HODJAT, S.H., 1970. Experiments on waterless spraying with systemic insecticides in controlling the bean pests. Pl. Pests Dis. Res. Inst. Tehran CENTO Res. Proj. 2 (3): 25-29. Apud Rev. appl. Ent. London, 59: 883, 1971. ref. 3942 (Resumo).
- KIECKHEFER, R.W. e J.T. MEDLER, 1960. Toxicity of cellulose acetate sheeting to leguminous plants. J. econ. Ent. Menasha, Wis. 53 (3): 484.
- LANGLITZ, H.O., 1966. The economic species of *Empoasca* in Coastal and Sierra regions of Peru. Revta. peru. Ent. Lima, 7 (1): 54-70.
- MEDLER, J.T.; R.L. PIENKOWSKI e R.W. KIECKHEFER, 1966. Biological notes on *Empoasca fabae* in Wisconsin. Ann. ent. Soc. Am. Columbus, 59 (1): 178-182.
- MOFFITT, H.R. e H.T. REYNOLDS, 1972. Bionomics of *Empoasca solana* DeLong on cotton in Southern California. Hilgardia. Berkeley, Cal., 41 (11): 247-297.
- NAKANO, O.; S.SILVEIRA NETO. e R.P.L. CARVALHO, 1967 (a). Controle das pragas do feijoeiro com diversos inseticidas e acaricidas. Revta. Agric. Piracicaba, 43 (1): 83-91.
- NAKANO, L.; S.SILVEIRA NETO. e R.P.L. CARVALHO, 1967 (b). Controle das cigarrinhass e trips do feijoeiro com inseticidas sistêmicos granulados. O SOLO. Piracicaba, 2: 15-20.

- NAKANO, O. e J.R.P. PARRA, 1968. Controle das cigarrinhas e trips do feijoeiro com novos inseticidas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 1., Piracicaba, 1968. Anais. Piracicaba, ESALQ, p. 40-41.
- NAKANO, O. e S.SILVEIRA NETO, 1975. Entomologia Econômica. Piracicaba, ESALQ-USP, 387 p. (Curso de Pós-Graduação em Entomologia).
- POOS, F.W., 1932. Biology of the potato leafhopper, *Empoasca fabae* (Harris), and some closely related species of *Empoasca*. J. econ. Ent. Menasha, Wis. 25: 639-646.
- ROSS, H.H., 1959. A survey of the *Empoasca fabae* (Hemiptera, Cicadellidae). Ann. ent. Soc. Am. Columbus, O., 52: 304-316.
- ROSS, H.H. e T.E. MOORE, 1957. New species in the *Empoasca fabae* complex (Hemiptera, Cicadellidae). Ann. ent. Soc. Am. Columbus, O., 50: 118-122.
- SARMIENTO, J. e F. CISNEROS, 1966. Control químico de "cigarrita verde" (*Empoasca* spp.) y tripidos en plantas de vainitas. An. Cient. Lima, 4 (1-2): 31-34.
- SILVA, A.G.d'A.; C.R. GONÇALVES; O.M. GALVÃO; A. BATER; A. GONÇALVES; L. GOMES; M.M. SILVA. e L. SIMONI, 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 1-2 v.

SUPLICY FILHO, N. e N. FADIGAS JUNIOR, 1961. Tratamento do feijão com inseticidas sistêmicos granulados, visando ao combate de algumas pragas. O Biológico. S. Paulo, 27: 216-217.

WILDE, G.; A. VAN SCHOONHOVEN. e L. GOMEZ-LAVERDE, 1976. The biology of *Empoasca kraemeri* on *Phaseolus vulgaris*. Ann. ent. Soc. Am. Columbus, O., 69 (3): 442-444.

WOLFENBARGER, D.O., 1963. Control measures for the leafhopper *Empoasca kraemeri* on beans. J. econ. Ent. Menasha. Wis., 56 (3): 417-418.

9 - A P Ê N D I C E

9.1 - Tabelas

TABELA 1 - Esquema utilizado para os tratamentos realizados no ensaio visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque de *E. kraemeri* e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976

Tratamentos	Período de Proteção (Dias)							
	1	7	23	31	39	47	55	63
A	-	x	x	x	x	x	x	x
B	-	-	x	x	x	x	x	x
C	-	-	-	x	x	x	x	x
D	-	-	-	-	x	x	x	x
E	-	-	-	-	-	x	x	x
F	-	-	-	-	-	-	x	x
G	-	-	-	-	-	-	-	x
H	-	-	-	-	-	-	-	-

x: Proteção das plantas com inseticida

-: Isento de proteção

TABELA 2 - Duração do período de pré-oviposição, incubação e oviposição, e número de ninfas por fêmea, obtido em condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976

Casal Número	Duração em dias			Número de ninfas por fêmea
	Pré-oviposição	Incubação	Oviposição	
1	2	10	4	34
2	3	9	2	2
3	2	10	8	11
4	5	10	1	1
5	2	12	40	142
6	3	18	20	81
7	1	14	19	109
8	1	18	12	24
9	3	13	11	23
10	4	11	18	63
11	3	16	18	60
12	4	16	5	14
13	3	15	16	105
14	5	12	14	85
15	2	10	12	66
16	3	16	4	34
17	2	18	3	25
18	3	8	3	33
19	2	19	3	18
20	1	24	3	8
21	5	17	15	145
22	3	12	2	9
23	4	15	3	33
24	6	13	6	23
25	7	15	8	14
26	6	12	17	23
27	5	14	17	56
28	7	12	10	18
29	5	15	10	21
30	-	-	11	26
31	-	-	1	2
32	-	-	12	15
33	-	-	5	8
34	-	-	5	8
35	-	-	5	7
36	-	-	6	10
37	-	-	3	9
38	-	-	2	8
39	-	-	3	3
Média	3,55	13,93	9,15	35,28

TABELA 3 - Longevidade de *E. kraemeri* obtida em laboratório, a partir da emergência dos adultos.  
Piracicaba, SP. 1976

Casal Número	Dias		Casal Número	Dias	
	Fêmea	Macho		Fêmea	Macho
1	3	3	34	7	4
2	4	4	35	11	5
3	6	3	36	15	9
4	3	3	37	13	18
5	5	9	38	7	8
6	7	9	39	6	4
7	6	2	40	15	5
8	8	4	41	9	9
9	10	8	42	10	10
10	2	4	43	29	24
11	12	5	44	7	8
12	9	6	45	21	24
13	9	4	46	5	2
14	8	14	47	37	23
15	35	13	48	19	25
16	9	8	49	8	6
17	23	9	50	2	5
18	5	3	51	21	23
19	45	34	52	8	7
20	5	5	53	5	17
21	4	3	54	12	13
22	9	9	55	8	21
23	18	13	56	6	2
24	3	3	57	19	12
25	20	15	58	17	14
26	16	13	59	5	15
27	24	11	60	7	12
28	12	6	61	27	26
29	16	15	62	4	3
30	19	23	63	5	8
31	18	14	64	17	5
32	7	8			
33	17	21			
			Média	12,17	10,17



TABELA 4 - Resumo do ciclo evolutivo de *E. kraemeri*, obtido em plantas de feijoeiro, sob condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976

Estágio de desenvolvimento	Número de indivíduos	Duração em dias			C. V. (%)
		Mínima	Máxima	Média	
Pré-oviposição	29	1	7	3,55 + 0,620	47,32
Oviposição <u>a/</u>	39	1	40	9,15 + 2,480	84,59
Incubação	29	8	24	13,93 + 1,310	25,48
Desenvolvimento ninfal	112	11	18	13,50 + 0,120	9,55
1º instar	112	2	9	4,32 + 0,260	32,63
2º instar	112	1	7	2,61 + 0,272	55,04
3º instar	105	1	8	1,24 + 0,240	43,36
4º instar	85	1	9	3,36 + 0,286	39,28
5º instar	36	1	5	3,77 + 0,329	26,20
6º instar	3	3	4	3,66 + 0,658	15,57
Longevidade de adulto					
Macho	64	2	34	10,17 + 1,957	76,99
Fêmea	64	2	45	12,17 + 2,225	73,13

a/ para ovos férteis.

TABELA 5 - Total de adultos de *E. kraemeri* coletados no ensaio de campo em *P. vulgaris*, realizado no período das águas, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro, ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Repetições				Médias	Tukey (dados em $\frac{a/}{\sqrt{x + 0,5}}$ )
	I	II	III	IV		
A	1	3	1	3	2,0000	1,5450 a b
B	0	1	0	6	1,7500	1,2975 a
C	4	5	6	9	6,0000	2,5250 a b
D	3	4	5	3	3,7500	2,0525 a b
E	3	4	11	6	6,0000	2,4825 a b
F	2	17	4	5	7,0000	2,5575 a b
G	6	5	11	3	6,2500	2,5400 a b
H	13	9	7	7	9,0000	3,0575 b

a/ Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 6 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 5, transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ . Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	9,6131	1,3733	3,12 *
Blocos	3	1,0568	0,3523	0,80
Resíduo	21	9,2357	0,4398	
Total	31	19,9056		

$$\bar{x} = 2,2572$$

$$DMS = 1,5675$$

$$C.V. = 29,24\%$$

(\* ) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 7 - Total de adultos de *E. kraemeri* coletados e produção em gramas de *P. vulgaris*, no ensaio realizado no período das águas. Piracicaba, SP. 1976.

Tratamentos	Número de adultos	Produção em gramas
A	8	2.975
B	7	3.460
C	24	2.970
D	15	2.930
E	24	2.585
F	28	2.365
G	25	2.810
H	36	2.480

TABELA 8 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 7, referentes as variáveis: número de adultos e produção em gramas de *P. vulgaris*. Piracicaba, SP. 1976

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Regressão Linear	1	576.364,5527	576.364,5527	12,82 *
Resíduo	6	269.782,3173	44.963,7195	
Total	7	846.146,8700		

$$r = - 0,825$$

$$t = - 3,58 *$$

$$Y = 3.417,1125 - 28,5144 X$$

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 9 - Produção em gramas de *P. vulgaris*, obtida no ensaio realizado no período das águas, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque de *E. kraemeri* e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Repetições				Médias	Tukey	a/
	I	II	III	IV			
A	625	905	700	745	743,7500	a b	
B	920	930	855	755	865,0000	a	
C	650	720	920	680	742,5000	a b	
D	555	895	655	825	732,5000	a b	
E	495	630	730	730	646,2500	a b	
F	610	515	720	520	591,2500	b	
G	800	670	650	690	702,5000	a b	
H	460	635	710	675	620,0000	a b	

a/ Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 10 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 9. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976.

Causa: de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	211.536,7200	30.219,5314	2,65 *
Blocos	3	54.196,1000	18.065,3667	1,58
Resíduo	21	239.635,1500	11.411,1976	
Total	31	505.367,9700		

$$\bar{x} = 705,4688$$

$$DMS = 253,6975$$

$$C.V. = 15,14\%$$

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 11 - Período de proteção e produção em gramas de *P. vulgaris*, no ensaio realizado no período das águas. Piracicaba, SP. 1976

Tratamentos	Período de proteção (Dias)	Produção em gramas			
		Repetições			
		I	II	III	IV
A	64	625	905	700	745
B	48	920	930	855	755
C	40	650	720	920	680
D	32	555	895	655	825
E	24	495	630	730	730
F	16	610	515	720	520
G	8	800	670	650	690
H	0	460	635	710	675

TABELA 12 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 11, referentes as variáveis: período de proteção e produção em gramas de *P. vulgaris*. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	105.633,2726	105.633,2726	9,26 **
Desvio Regressão	6	105.903,4474	17.650,5746	1,55 ns
(Tratamentos)	(7)	(211.536,7200)	30.219,5314	2,65 *
Blocos	3	54.196,1000	18.065,3667	
Resíduo	21	239.635,1500	11.411,1976	
Total	31	505.367,9700		

$$r = 0,647$$

$$t = 3,04 **$$

$$Y = 622,0551 + 2,8763 X$$

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

(ns) Não significativo

TABELA 13 - Total de ninfas de *E. kraemeri* observadas no ensaio de campo com *P. vulgaris*, realizado no período da seca, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque da cigarrinha e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Repetições				Médias	Tukey (dados em $\sqrt{x + 0,5}$ )
	I	II	III	IV		
A	0	0	0	0	0,00	0,7100 a
B	35	48	66	13	40,50	6,1850 b
C	144	90	69	83	89,00	9,4225 b c
D	75	169	250	83	144,25	11,6700 c
E	174	145	65	148	133,00	11,3875 c
F	121	303	172	122	179,50	13,1600 c
G	165	161	160	150	159,00	12,6275 c
H	216	240	132	162	187,50	13,6200 c

a/ Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 14 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 13, transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ . Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	542,8574	77,5511	19,74 **
Blocos	3	18,2011	6,0670	1,54
Resíduo	21	82,4844	3,9278	
Total	31	643,5429		

$\bar{x} = 9,8478$

DMS = 4,7025

C.V. = 20,11%

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 15 - Total de ninfas de *E. kraemeri* observadas e produção em gramas de *P. vulgaris*, no ensaio realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976

Tratamentos	Número de ninfas	Produção em gramas
A	0	838
B	162	677
C	356	526
D	577	381
E	532	451
F	718	296
G	638	361
H	750	360

TABELA 16 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 15, referentes as variáveis: número de ninfas e produção em gramas de *P. vulgaris*. Piracicaba, SP. 1976

Causa. de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	233.274,4905	233.274,4905	169,49 **
Resíduo	6	8.561,0095	1.426,8349	
Total	7	241.835,5000	34.547,9286	

$$r = - 0,9800$$

$$t = - 12,77 **$$

$$Y = 801,1752 - 0,6749 X$$

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 17 - Total de adultos de *E. kraemeri* colstados no ensaio de campo em *P. vulgaris*, realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Repetições				Médias	Tukey (dados em $\sqrt{x}$ )	a/
	I	II	III	IV			
A	13	20	12	10	13,7500	3,6750	a
B	43	51	55	23	43,0000	6,4800	b
C	33	42	54	39	42,0000	6,4525	b
D	56	59	99	42	64,0000	7,8975	b c
E	53	57	50	86	61,5000	7,7925	b c
F	61	87	63	46	64,2500	7,9650	b c
G	59	83	122	119	95,7500	9,6875	c
H	109	93	68	61	82,7500	9,0350	b c

a/ Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 18 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 17, transformados em  $\sqrt{x}$ . Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	96,9627	13,8518	10,83 **
Blocos	3	4,5377	1,5126	1,18
Resíduo	21	26,8507	1,2786	
Total	31	128,3511		

$$\bar{x} = 7,3731$$

$$DMS = 2,6838$$

$$C.V. = 15,33\%$$

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade



TABELA 19 - Total de adultos de *E. kraemeri* coletados e produção em gramas de *P. vulgaris*, no ensaio realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976

Tratamentos	Total de adultos	Produção em gramas
A	55	838
B	172	677
C	168	526
D	256	381
E	246	451
F	257	296
G	283	361
H	331	360

TABELA 20 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 19, referentes as variáveis: total de adultos de *E. kraemeri* e produção em gramas de *P. vulgaris*. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	204.232,3727	204.232,3727	32,59 **
Resíduo	6	37.603,1273	6.267,1879	
Total	7	241.835,5000	34.547,9286	

$$r = - 0,919$$

$$t = - 5,71 **$$

$$Y = 924,8466 - 1,9846 X$$

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 21 - Produção em gramas de *P. vulgaris*, obtida no ensaio realizado no período da seca, visando o estabelecimento da fase crítica do feijoeiro ao ataque de *E. kraemeri* e seu efeito sobre a produção. Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Repetições				Médias	Tukey
	I	II	III	IV		
A	180	175	239	244	209,5000	a
B	180	140	234	123	169,2500	a b
C	191	94	188	53	131,5000	a b
D	129	100	86	66	95,2500	b
E	145	133	35	138	112,7500	b
F	76	91	86	43	74,0000	b
G	100	74	83	104	92,2500	b
H	93	93	70	104	90,0000	b

a/ Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 22 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 21. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	60.458,8750	8.636,9821	5,24 **
Blocos	3	3.984,6250	1.328,2083	0,81
Resíduo	21	34.588,3750	1.647,0655	
Total	31	99.031,8750		

$\bar{x}$  = 121,5625

DMS = 96,3775

C.V. = 33,38%

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 23 - Período de proteção e produção em gramas de *P. vulgaris* no ensaio realizado no período da seca. Piracicaba, SP. 1976

Tratamento	Período de Proteção (Dias)	Produção em gramas			
		Repetições			
		I	II	III	IV
A	61	180	175	239	244
B	45	180	140	234	123
C	37	191	94	188	53
D	29	129	100	86	66
E	21	145	133	35	138
F	13	76	91	86	43
G	5	100	74	83	104
H	0	93	93	70	104

TABELA 24 - Análise de variância da regressão dos dados apresentados na Tabela 23, referentes as variáveis: período de proteção e produção em gramas de *P. vulgaris*. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	50.077,0414	50.077,0414	30,40 **
Desvio Regressão	6	10.381,8336	1.730,3056	1,05 ns
(Tratamentos)	(7)	(60.458,8750)		
Blocos	3	3.984,6250	1.328,2083	
Resíduo	21	34.588,3750	1.647,0655	
Total	31	99.031,8750		

$$r = 0,7813$$

$$t = 5,38^{**}$$

$$Y = 67,9142 + 2,0341 X$$

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(ns) Não significativo

TABELA 25 - Contagens de ninfas de *E. kraemeri* eclodidas no tratamento I, pulverizado com Monocrotophos 40 E. Ensaio com *E. vulgaris*, realizado sob condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976.

Data das contagens	Número de ninfas eclodidas por planta														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Junho 26	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0
27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5	9	0

TABELA 26 - Contagem de ninfas de *E. kraemeri* eclodidas no tratamento II, testemunha, sem pulverização. Ensaio com *P. vulgaris*, realizado sob condições de laboratório. Piracicaba, SP. 1976.

Data das contagens	Número de ninfas eclodidas por planta														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Junho 26	4	15	7	0	18	0	0	9	52	0	5	24	16	0	0
27	4	12	12	0	10	6	0	4	19	0	4	8	4	0	0
28	1	6	6	0	5	1	0	5	10	0	0	1	0	0	0
29	0	1	0	0	0	1	0	0	10	0	0	0	1	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Julho 01	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	9	34	25	0	33	8	0	18	145	0	9	33	23	0	0

TABELA 27 - Produção em gramas do ensaio para avaliação de danos de *E. kraemeri* em *P. vulgaris*, realizado em diferentes épocas de infestação e com mesmo nível populacional (10 cigarrinhas por duas plantas). Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Época de infesta- ção	Produção em gramas				Médias	a/ Tukey
		Repetições					
		I	II	III	IV		
I	-	18,9	13,6	18,8	16,7	17,0000	a
II	7	8,7	1,6	6,0	6,2	5,6250	b
III	23	10,0	19,7	15,9	20,0	16,4000	a
IV	31	16,6	19,6	13,2	15,9	16,3250	a
V	39	13,9	14,5	21,4	12,2	15,5000	a

a/ Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 28 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 27. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	4	369,6470	9,4118	6,39 **
Blocos	3	6,1620	2,0540	0,14
Resíduo	12	173,5330	14,4611	
Total	19	549,3420		

$\bar{x}$  = 14,7000

DMS = 8,5690

C.V. = 26,82%

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 29 - Análise de variância da regressão quadrática dos dados apresentados na Tabela 27 , referentes as variáveis: produção e período de proteção. Experimento em blocos ao a caso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F	F
Regressão Quadrática	2	319,2867	159,6434	11,04	**
Desvio da Regressão	2	50,3603	25,1802	1,74	
-----					
(Tratamentos)	(4)	(369.6470)			
Blocos	3	6,1620	2,0540	0,14	
Resíduo	12	173,5330	14,4611		
-----					
<b>Total</b>	19	549,3240			
-----					

$$Y = 16,5959 + 0,2202 X - 0,0065 X^2$$

TABELA 30 - Produção em gramas do ensaio para a avaliação de danos de *E. kraemeri* em *P. vulgaris*, realizado com diferentes níveis populacionais e mesma época de infestação (7 dias). Piracicaba, SP. 1976

Tratamen- tos	Nível de infesta- ção	Produção em gramas			Médias	a/ Tukey
		Repetições				
		1	2	3		
I	0	7,2231	5,3386	6,6506	6,4041	a
II	5	6,4629	4,4358	5,5344	5,4777	a b
III	10	4,6765	4,7307	6,4620	5,2897	a b
IV	20	1,6905	3,5920	4,1485	3,1437	b

a/ Médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 15% de probabilidade

TABELA 31 - Análise de variância dos dados apresentados na Tabela 30. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	17,1144	5,7040	5,24 *
Blocos	2	2,7852	1,3926	1,28
Resíduo	6	6,5262	1,0877	
Total	11	26,4258		

$\bar{x} = 5,0788$

DMS = 2,9422

C. V. = 20,48%

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade



TABELA 32 - Análise da regressão dos dados apresentados na Tabela 30, referentes as variáveis: produção e período de proteção. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba, SP. 1976

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	16,4171	16,4171	15,09 **
Desvio da Regressão	2	0,6973	0,3487	0,32
-----				
(Tratamentos)	(3)	(17,1144)		
Blocos	2	2,7852	1,3926	1,28
Resíduo	6	6,5262	1,0877	
-----				
Total	11	26,4258		

$$r = - 0,9794$$

$$t = - 3,88 **$$

$$Y = 6,4628 - 0,1582 X$$

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

9.2 - Figuras



FIGURA 1 - A: Gaiolas utilizadas para criação de *E. kraemeri* ;  
B: Modo de transferência dos casais.

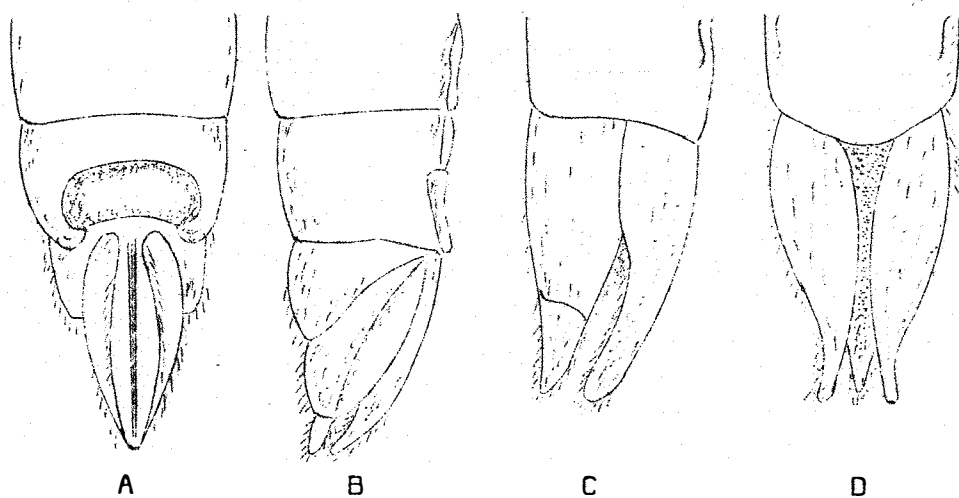


FIGURA 2 - Caracteres morfológicos externos da extremidade terminal do abdome de *E. kraemeri*.

A e B vista ventral e lateral da fêmea;  
C e D vista lateral e ventral do macho.

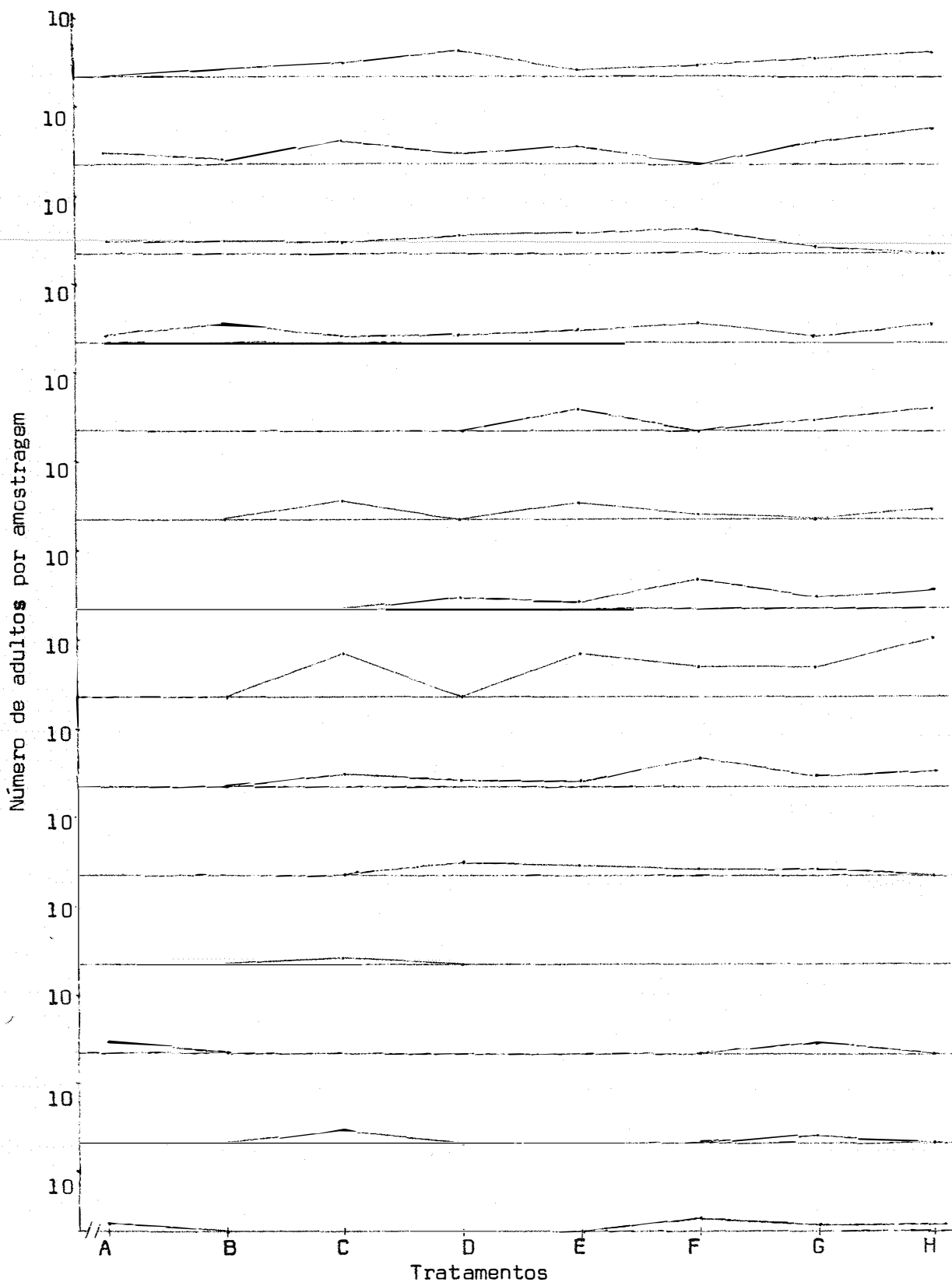


FIGURA 3 - Total de adultos de *E. kraemeri* coletados em 14 amostragens realizadas em ensaio com *P. vulgaris*, no período das águas. Piracicaba, SP. 1976

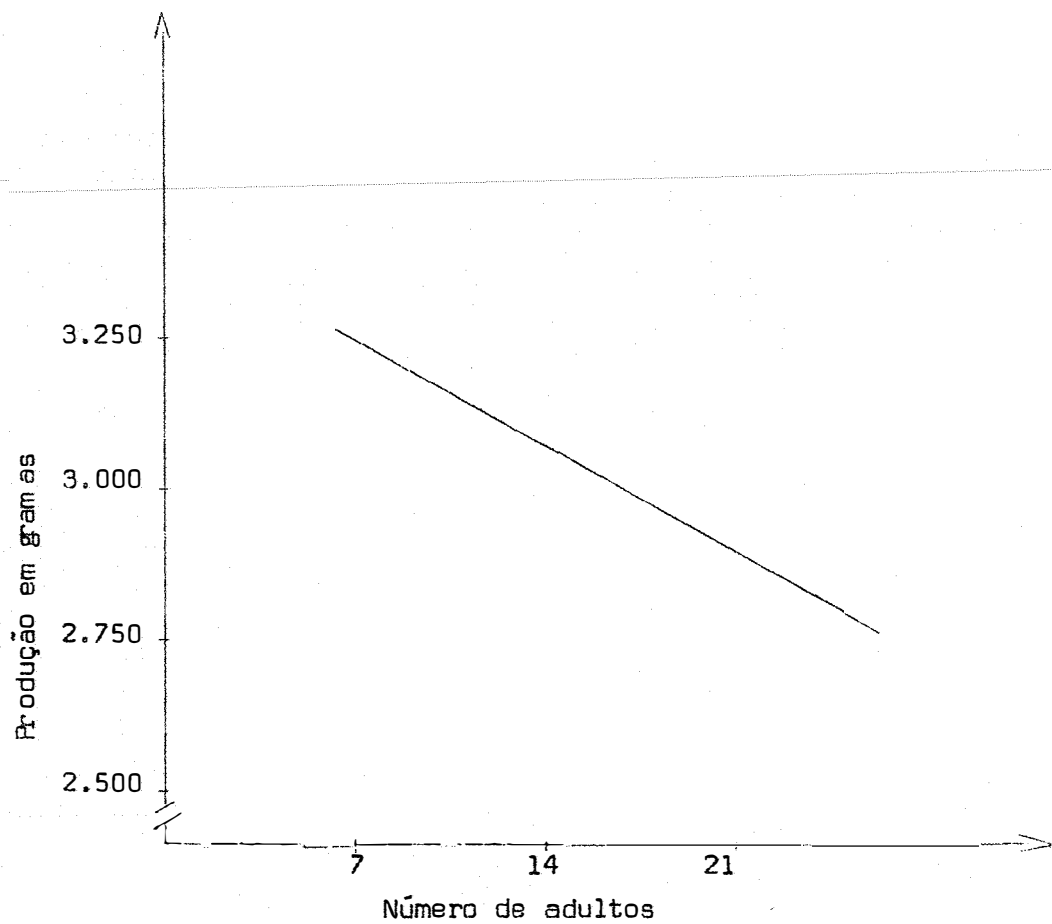


FIGURA 4 - Representação gráfica da equação

$$Y = 3.417,1125 - 28,5144 X$$

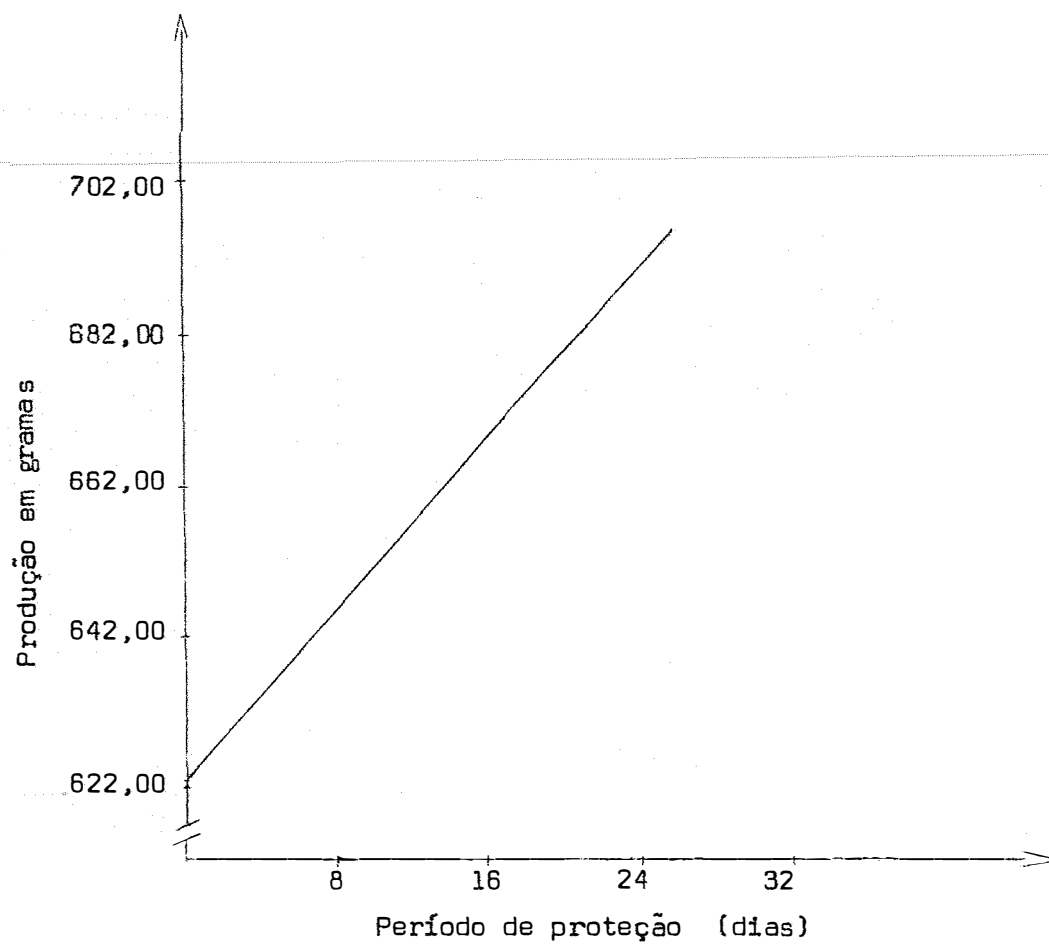


FIGURA 5 - Representação gráfica da equação

$$Y = 622,0551 + 2,8763 X$$

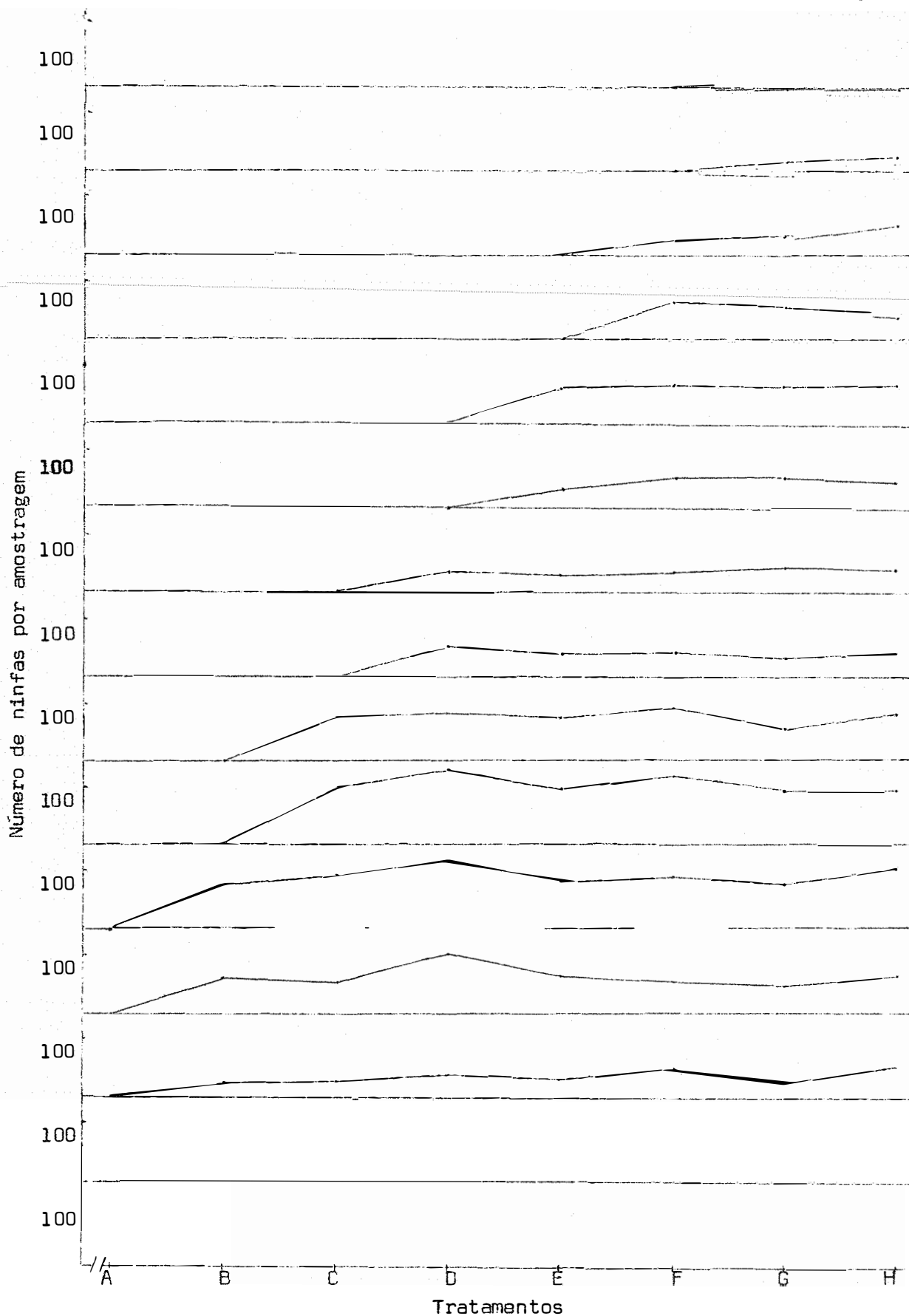


FIGURA 6 - Total de ninfas de *E. kraemeri*, observadas em 15 amostragens realizadas em ensaio com *P. vulgaris*, no período da seca. Piracicaba, SP. 1976.



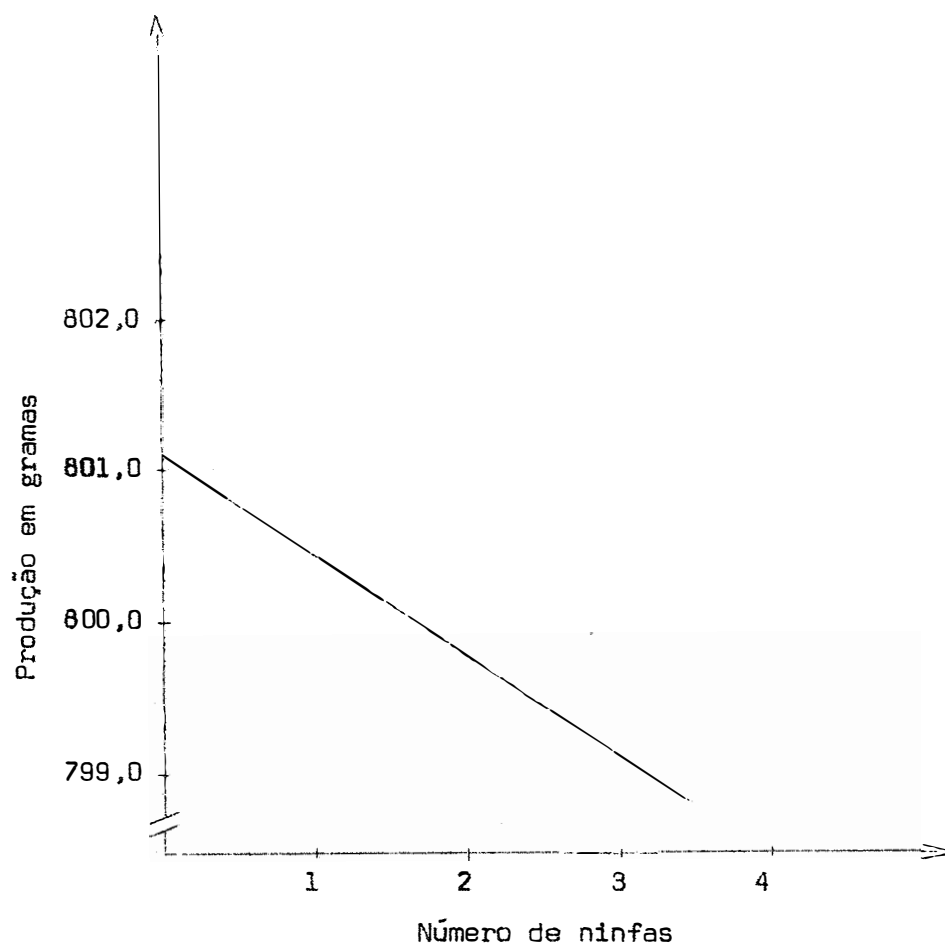


FIGURA 7 - Representação gráfica da equação

$$Y = 801,1752 - 0,6749 X$$

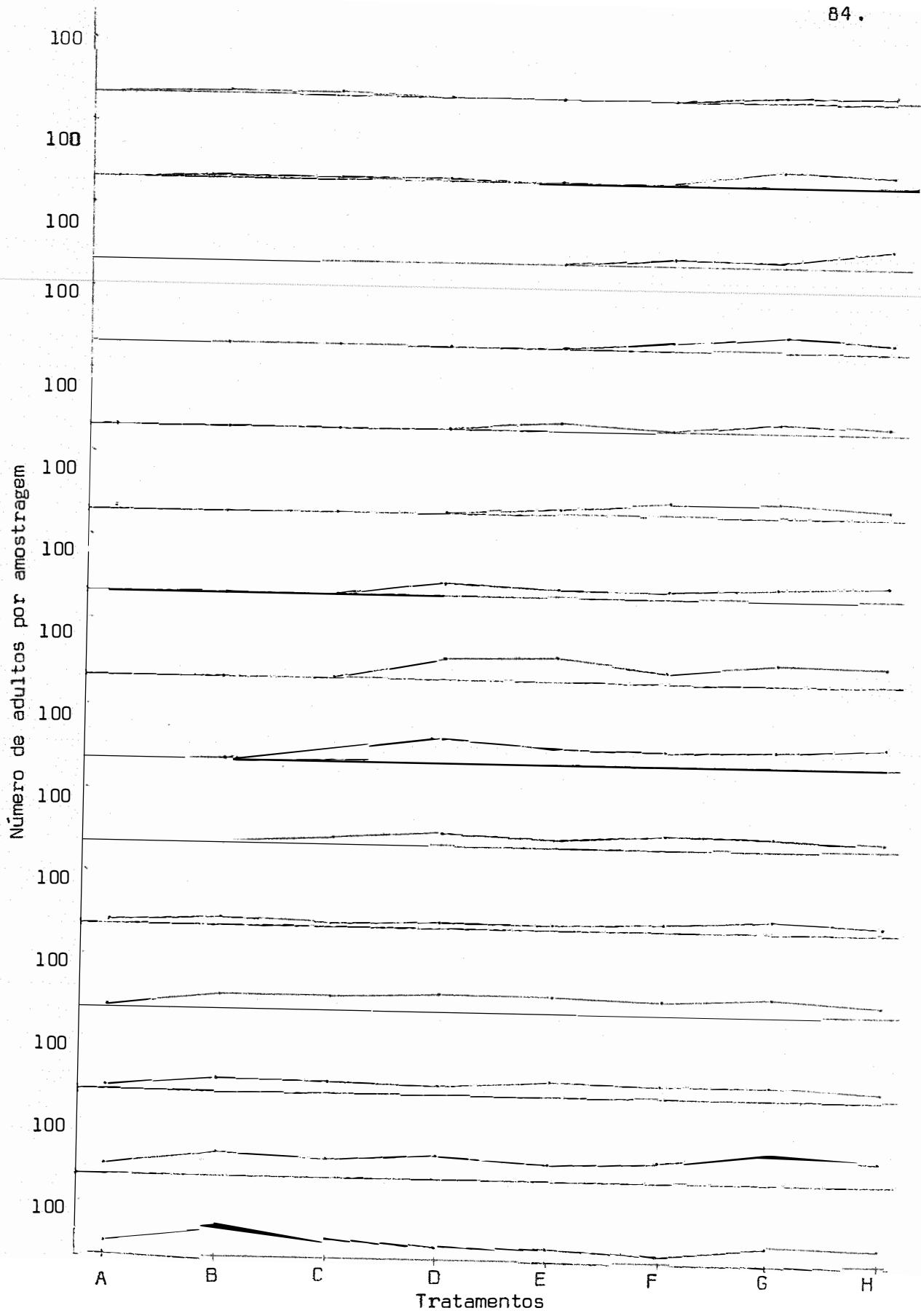


FIGURA 8 - Total de adultos de *E. kraemeri*, coletados em 15 amostragens realizadas em ensaio com *P. vulgaris*, no período da seca. Piracicaba, SP. 1976

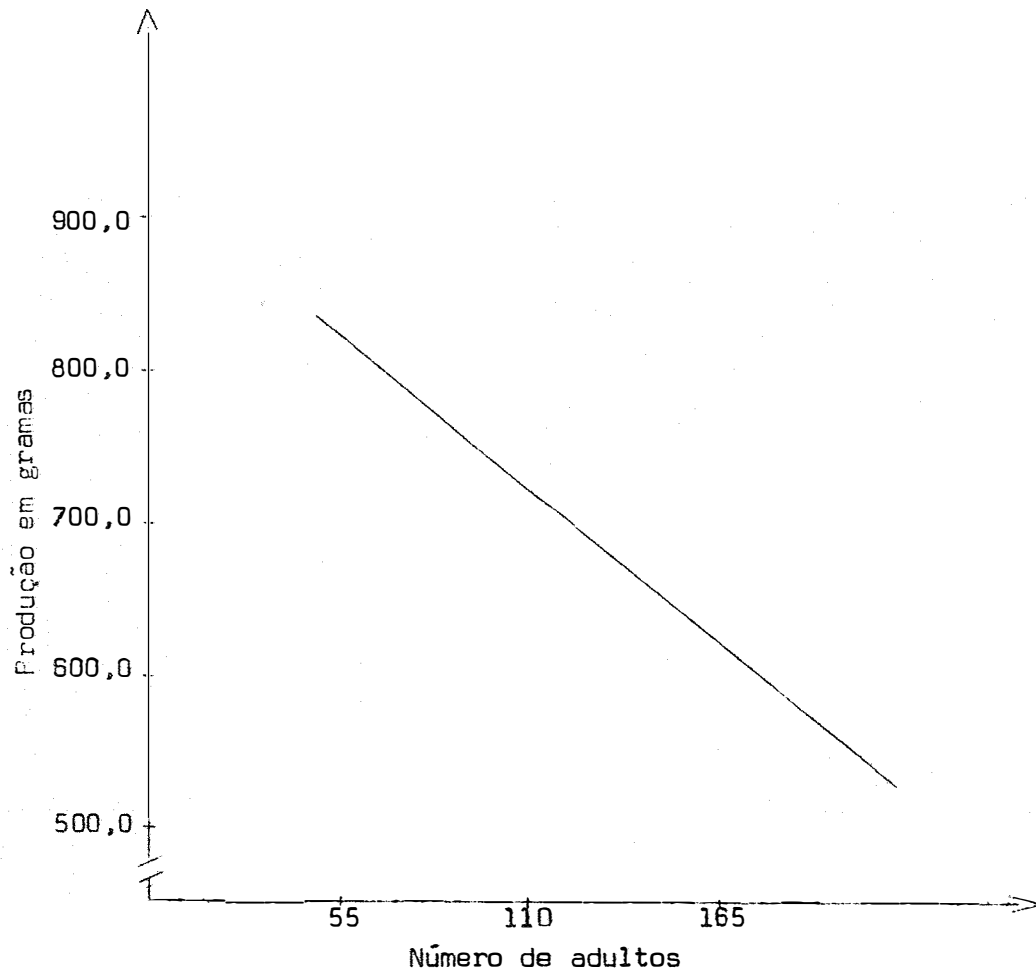


FIGURA 9 - Representação gráfica da equação

$$Y = 924,8466 - 1,9846 X$$

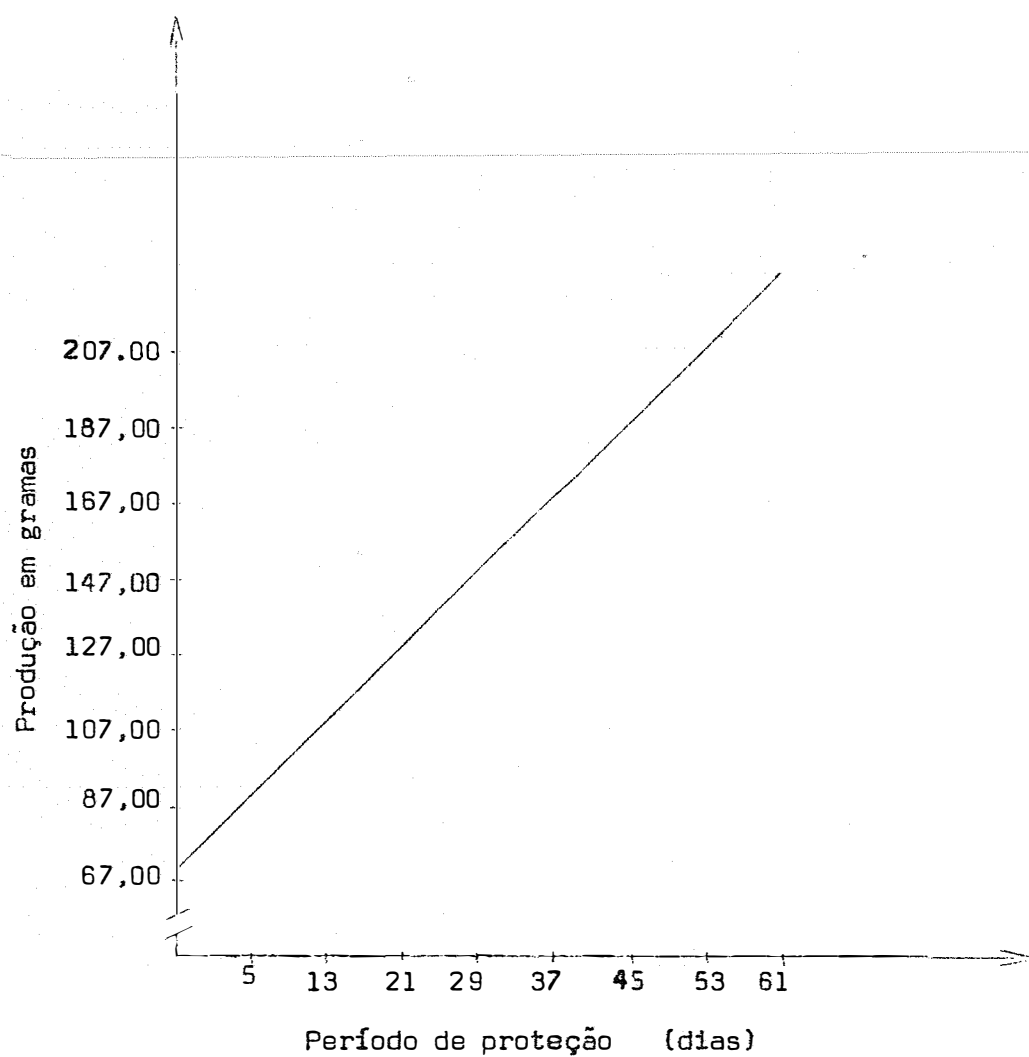


FIGURA 10 - Representação gráfica da equação

$$Y = 67,9142 + 2,0341 X$$

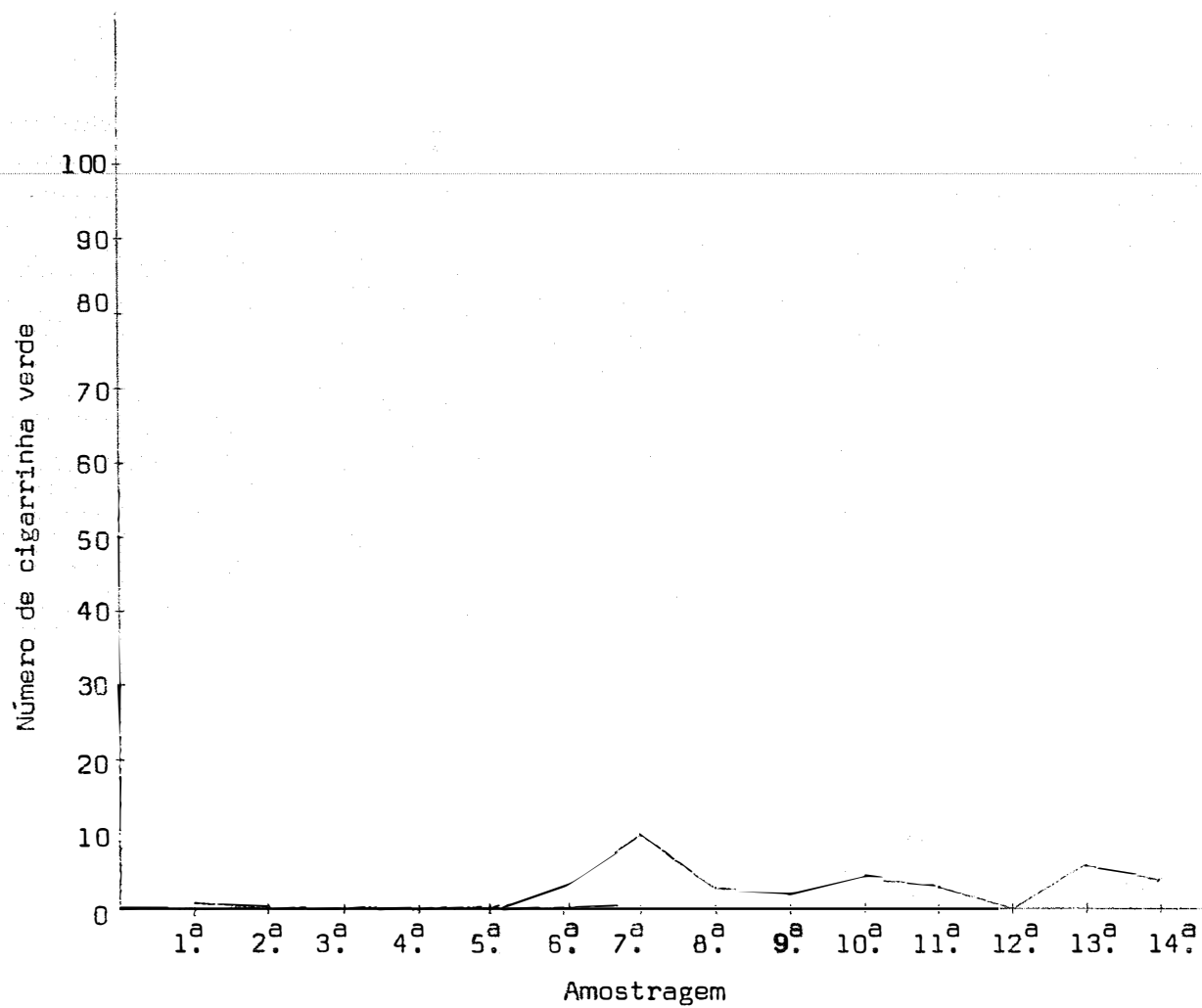


FIGURA 11 - Flutuação da população de adultos de *E. kraemeri* em *P. vulgaris*, no período das águas. Piracicaba, SP. 1976

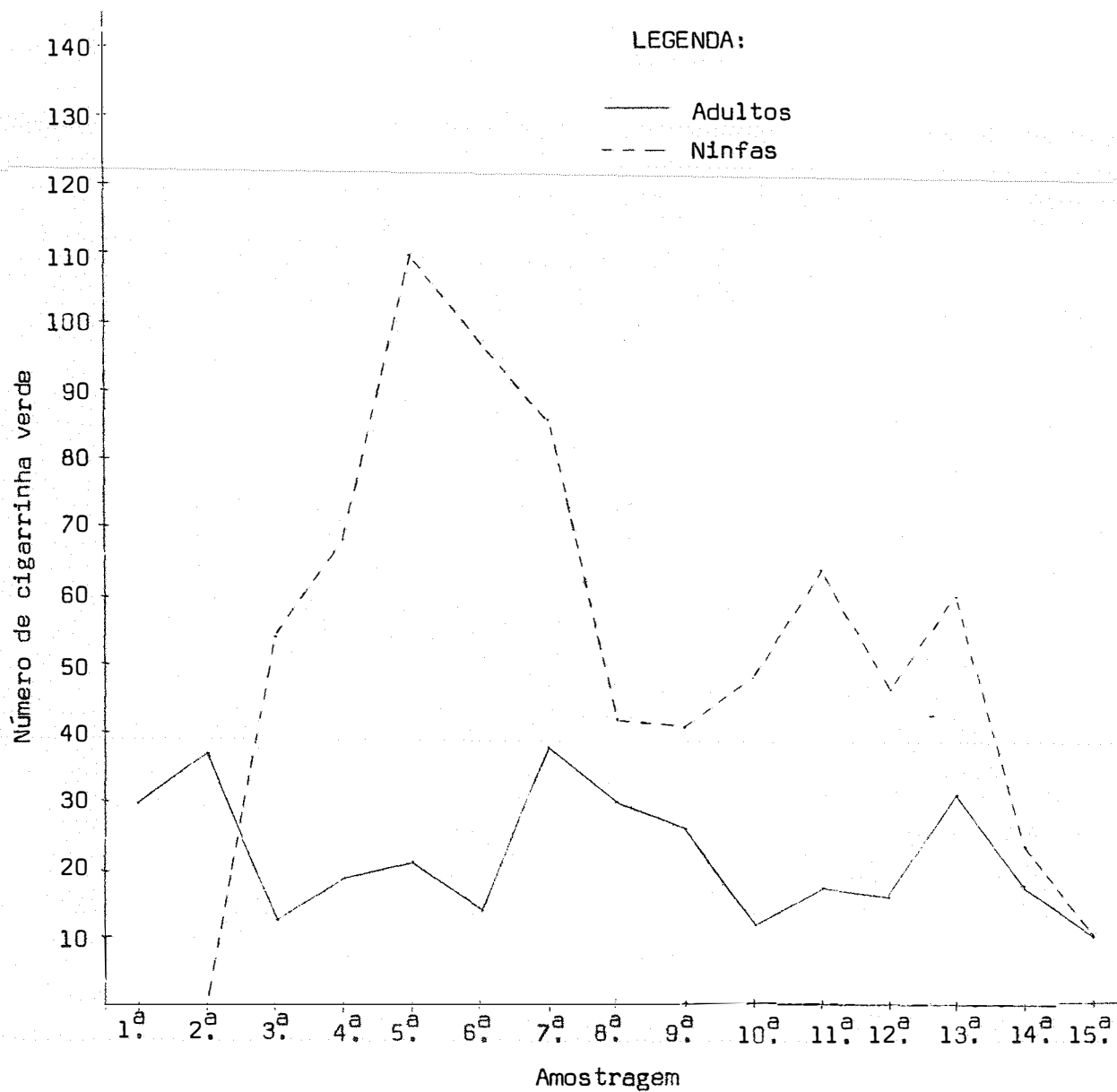


FIGURA 12 - Flutuação da produção de *E. kraemeri* em *P. vulgaris*, no período da seca. Piracicaba, SP. 1976

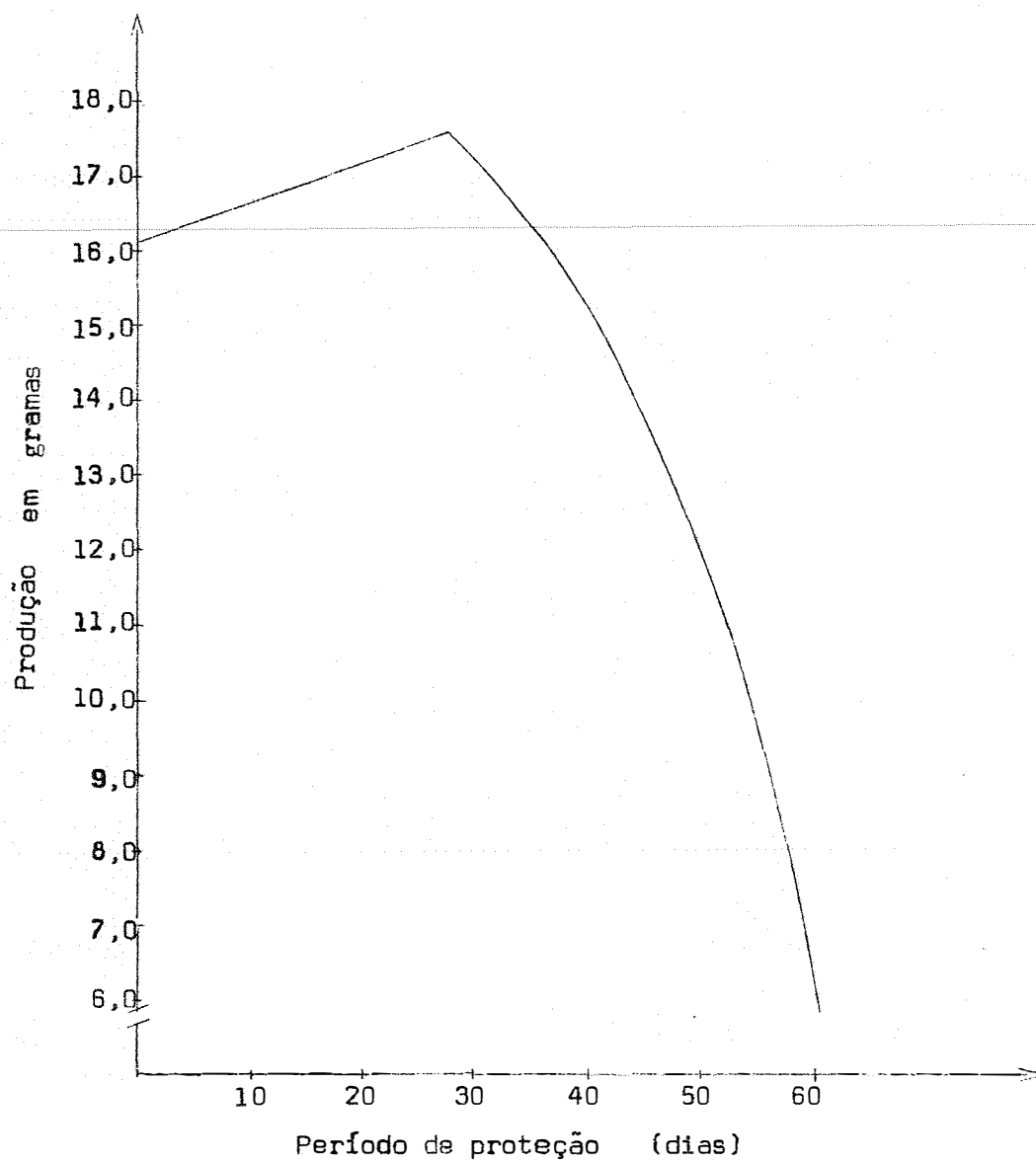


FIGURA 13 - Representação gráfica da equação

$$Y = 16,5959 + 0,2202 X - 0,0065 X^2$$

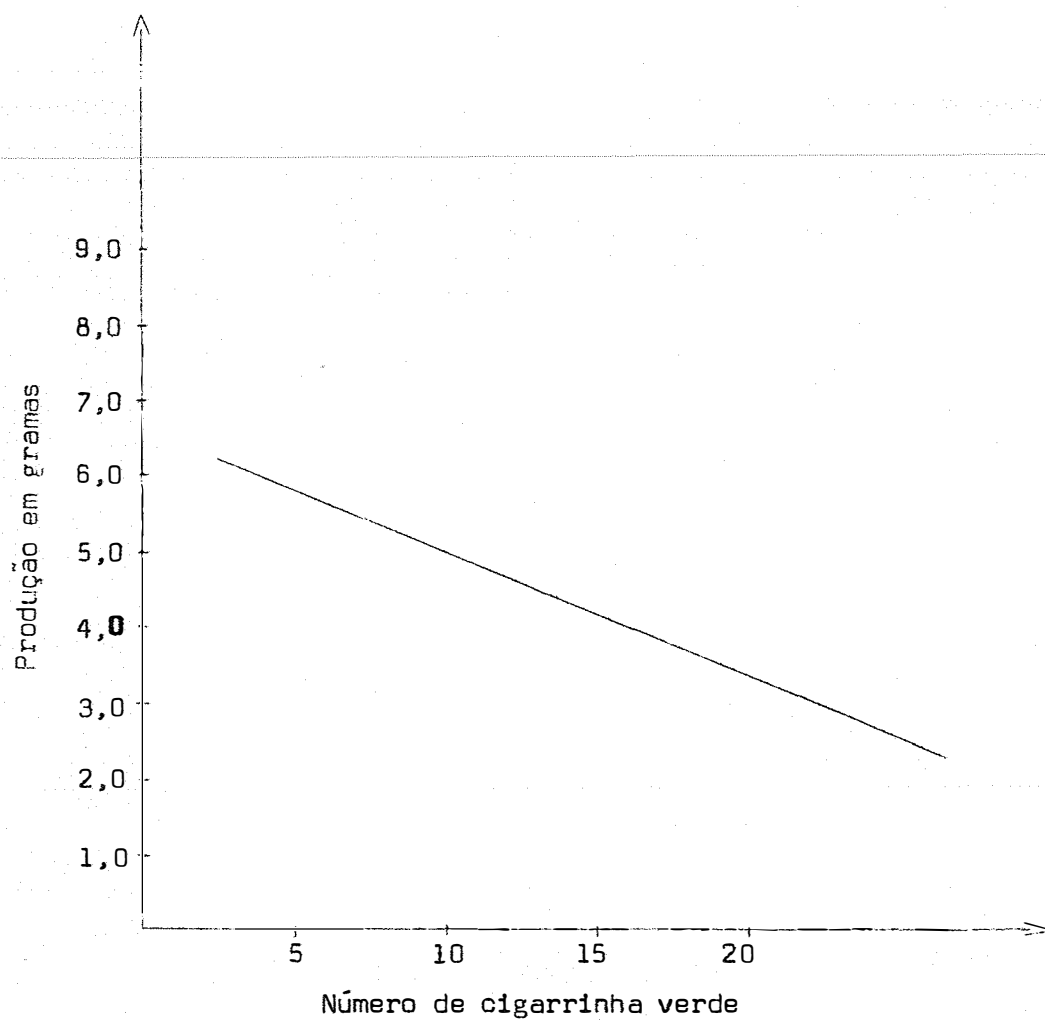


FIGURA 14 - Representação gráfica da equação

$$Y = 6,4628 - 0,1582 X$$