

**DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA UNIDADE AMOSTRAL PARA O MÉTODO DA REDE,  
EM SOJA, PARA INSETOS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA\***

Determination of the Size of Sample-unit for the Sweep Method, for  
Insects of Agricultural Importance in the Soybean Crop

Ervandil Corrêa Costa\*\* e Dionísio Link\*\*\*

**RESUMO**

No ano agrícola 1978/79, em São Sepê (RS), foram avaliados diferentes tamanhos de unidades amostrais para o método da rede no levantamento de grupos de insetos de importância agrícola na cultura da soja.

Empregou-se como procedimento de avaliação a comparação das médias e a variação relativa.

Os melhores tamanhos de unidades amostrais estão compreendidos entre 4 e 8 metros lineares de planta ou 5 e 10 redadas, respectivamente. As menores variações relativas são fornecidas por unidades amostrais de 44 e 48 metros lineares de planta ou 55 e 60 redadas, respectivamente.

A variação relativa e o tamanho das unidades amostrais variam segundo os grupos estudados.

**SUMMARY**

At São Sepê, RS, during the crop year 1978/79 were realized an experiment to evaluate different sizes of sample-units for the sweep method on the survey of group of insects of agricultural importance in the soybean crop.

The evaluation procedures were average comparison and relative variation.

The best sizes of sample-units lies between 4 and 8 linear meters or 5 and 10 sweep and the smaller relative variation lies between 44 and 48 linear meters or 55 and 60 sweep.

There were no difference between the studied treatments for predator bugs.

---

\* Parte do projeto: Entomofauna da soja: Levantamento e reconhecimento dos insetos e determinação dos danos econômicos.

\*\* Auxiliar de Ensino do Departamento de Defesa Fito-Sanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

\*\*\* Professor Adjunto do Departamento de Defesa Fito-Sanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

The relative variation and the size of the sample-units changed with the groups of analyzed insects.

## INTRODUÇÃO

Um dos objetivos das técnicas de controle às pragas é o manejo da população de insetos presentes nas diferentes culturas. O importante, neste aspecto, é o conhecimento dos níveis populacionais, principalmente daquelas espécies de interesse agrícola, tendo em vista uma posterior tomada de posição quanto ao manejo de pragas. Para alcançar este objetivo é recomendado o uso de métodos de levantamento populacional.

No Brasil, alguns estudos já foram feitos em relação a escolha de métodos para a captura de certos grupos ou espécies de insetos (2, 3, 5, 9, 13). Entretanto, devido as características de cada método, é lógico inferir que a unidade amostral deve ter um tamanho adequado para cada método. Não satisfazendo essa condição, se estará manipulando inadequadamente métodos de levantamento.

Verificou-se que alguns pesquisadores sugeriram como mais eficiente as pequenas unidades amostrais (11, 13, 14), apresentando, no entanto, como desvantagem, alta variação entre as amostras. De outro lado, grandes unidades amostrais apresentam resultados mais precisos, mas representam maior custo devido ao tempo consumido (14, 16).

GRAY & TRELOAR (6) avaliaram o melhor tamanho de amostra pelo coeficiente de variação e concluíram que, à medida que aumentava o tamanho da amostra, o desvio padrão da média diminuía, aumentando, conseqüentemente, a eficiência.

CARPENTER & FORD (1) sugeriram que a escolha do ótimo de uma amostra é aquela pela qual se obtém o maior número de espécies e indivíduos para um pequeno número de redadas e com um pequeno erro.

MORRIS (11) acrescentou que a obtenção do tamanho ótimo de uma amostra deverá estar baseada na menor variância e no custo.

Como o uso de diversos tamanhos de unidade amostral, no método da rede para a coleta de insetos sobre soja (3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13), não permite uma eficaz comparação de métodos ou determinação do número de amostras e o ponto básico é o tamanho ótimo da unidade amostral, determinou-se, neste sentido, a execução desta pesquisa.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi instalada no município de São Sepê, RS, em 25 de fevereiro do ano agrícola 1978/79. Empregou-se a cultivar Bragg e os levantamentos foram feitos durante os estádios R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>, segundo a escala de FEHR et alii (4).

Sobre uma área de cinco hectares traçou-se um gradiente de 120 parcelas, divididas em 10 blocos, nos quais aplicou-se 12 tratamentos estratificados da seguinte forma:

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Redadas		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Metro Linear	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	

O delineamento experimental foi blocos completos ao acaso. Para a avaliação do melhor tamanho da unidade amostral aplicou-se a comparação das médias e a variação relativa, que é dada pela fórmula  $VR = (EM/M)100$ , onde EM = erro padrão da média. Empregou-se na comparação das médias o teste de Duncan, sendo 5% o nível de significância adotado. Usou-se, também, a análise de regressão para determinar-se as tendências dos diferentes tamanhos das unidades amostrais.

Utilizou-se, no levantamento, uma rede de varredura com abertura de 0,38 m. A técnica empregada nas coletas foi varrer a parte superior da planta, de uma fila somente, com redadas de 0,80 m.

O material coletado foi identificado, por comparação, com as espécies já determinadas existentes na coleção entomológica do Departamento de Defesa Fito-Sanitária da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

## RESULTADOS

Do material coletado, devido a baixa freqüência, reuniu-se as espécies afins quanto ao dano causado, escolhidas segundo sua importância agrícola. Agrupou-se as espécies em lagartas fitófagas = *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 e *Plusia* spp.; percevejos fitófagos = *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837); besouros fitófagos = *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) e *Androctator hybridus* Bechyné, 1956; percevejos predadores = *Geocoris* spp. e *Nabis* spp., além de *Chrysopa* spp.

Na Tabela 1 estão os resultados obtidos pela comparação das médias, onde se observa que as menores unidades amostrais obtiveram o maior número de insetos por metro linear de planta. Entretanto, para o grupo de percevejos predadores não houve diferença significativa entre tratamentos.

Tabela 1. Número médio de insetos por metro linear de planta e variação relativa para diferentes unidade amostrais e grupos de insetos.

UNIDADES AMOSTRAIS	<i>A. gemmatilis</i> <i>Plusia</i> spp.		<i>P. guldénii</i> <i>N. vitivula</i>		<i>A. hybridus</i> <i>D. spectosus</i>		<i>Geocoris</i> spp. <i>Nabis</i> spp.		<i>Chrysopa</i> spp.		
	M*	VR**	M*	VR**	M*	VR**	M*	VR**	M*	VR**	
4	5	1,08a***	27,74	0,30a	27,22	0,45a	29,63	0,27	43,80	0,25a	25,82
8	10	0,49b	29,22	0,30a	21,70	0,44a	22,64	0,30	31,79	0,20a	25,00
12	15	0,52b	30,00	0,18b	31,64	0,27ab	24,76	0,25	28,11	0,20ab	25,76
16	20	0,49b	22,99	0,17b	14,87	0,23b	24,19	0,20	23,20	0,10b	16,67
20	25	0,28b	19,75	0,13b	22,35	0,30ab	10,54	0,27	12,71	0,14b	22,46
24	30	0,54b	13,99	0,17b	12,91	0,24b	12,82	0,11	31,51	0,15ab	26,13
28	35	0,39b	21,00	0,14b	15,09	0,24b	13,36	0,14	18,51	0,10b	20,85
32	40	0,33b	15,77	0,14b	8,92	0,22b	16,38	0,13	26,59	0,10b	27,81
36	45	0,40b	17,85	0,15b	10,23	0,16b	13,24	0,19	17,74	0,10b	22,81
40	50	0,38b	15,37	0,13b	8,46	0,17b	14,00	0,10	16,44	0,09b	22,81
44	55	0,30b	14,82	0,12b	6,82	0,17b	8,34	0,12	11,11	0,19b	16,13
48	60	0,25b	10,91	0,07b	16,32	0,15b	8,25	0,14	12,61	0,11b	12,76

\* Média

\*\* (EM/M) 100

\*\*\* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ )

Pelo procedimento da variação relativa (Tabela 1) verifica-se que à medida em que aumenta o tamanho da unidade amostral ocorre a diminuição da variação relativa.

Na Figura 1 (a, b, c, d, e) estão anotados os gráficos resultantes da análise de regressão, indicando que o coeficiente de determinação foi relativamente alto para todos os grupos estudados.

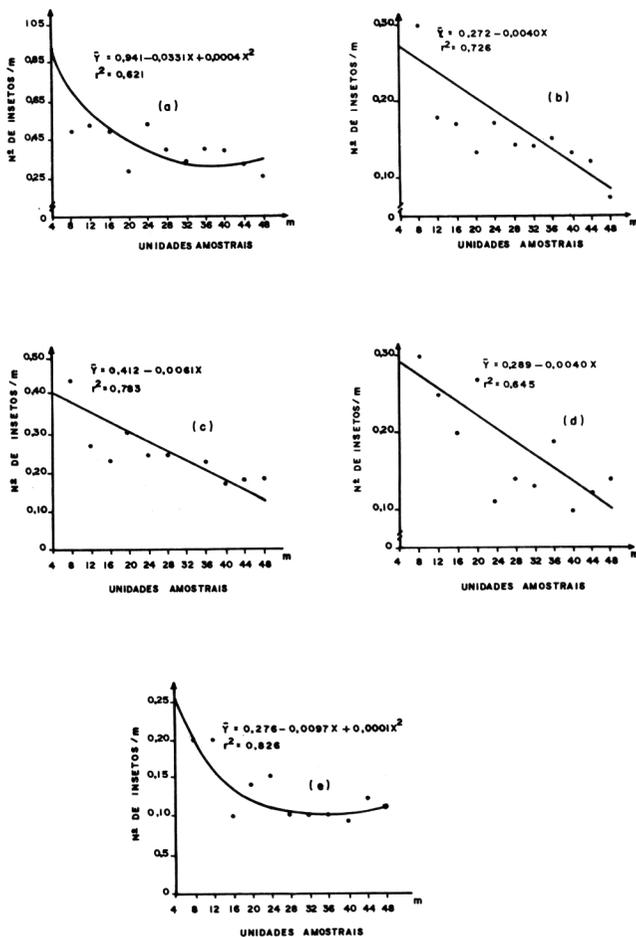


Figura 1. Frequência relativa de insetos capturados sobre a soja relacionada com os diferentes tamanhos de unidades amostrais segundo a equação de regressão para *A. gem natalis* e *Plusia* spp. (a); *P. guildinii* e *N. viridula* (b); *A. hybridus* e *D. speciosa* (c); *Nabis* spp. e *Geocoris* spp. (d) e *Chrysopa* spp. (e). São Sepê, RS, ano agrícola 1978/79.

## DISCUSSÃO

Tendo em vista os resultados da Tabela 1, presume-se que para o grupo de lagartas fitófagas e *Chrysopa* spp. o melhor tamanho da unidade amostral é de 4 metros lineares de planta, equivalente a cinco redadas de 0,80 m, se bem que esta unidade não diferisse de outras unidades amostrais (8, 12 e 24 m), mostrando um confundimento com estes grupos. No entanto, para percevejos e besouros fitófagos, destacaram-se amostras com 4 e 8 m ou o equivalente a 5 e 10 redadas, respectivamente, não diferindo significativamente entre si, embora houvesse, também, um confundimento com as unidades amostrais de 12 e 20 m lineares. Fica evidenciado, desta forma, que pequenas unidades amostrais têm condições de capturar maior número de insetos e que o aumento destas unidades tende a diminuir tanto o número médio de insetos capturados por metro linear, como também a variação relativa concordando com os resultados de PIETERS & STERLING (13) e PIETERS (14) e com o princípio sugerido por MORRIS (11), SOUTHWOOD (17) e SILVEIRA NETO et alii (15) e que menores tamanhos de unidades amostrais rendem maior número de insetos.

No grupo formado por percevejos predadores não ocorreu diferença significativa entre tratamentos. Este fato possivelmente seja relacionado com a distribuição das espécies na cultura. Além disso, deve-se levar em consideração a abundância das espécies estudadas, o número de amostras coletadas e as características do método de amostragem, segundo PIETERS & STERLING (13).

Para o procedimento da variação relativa as maiores unidades amostrais produziram, geralmente, as menores variações entre as unidades amostrais. No conjunto destacou-se a uniformidade das coletas para lagartas fitófagas, besouros fitófagos e *Chrysopa* spp. com amostras de 48 metros ou 60 redadas e para percevejos fitófagos e predadores unidades amostrais de 44 metros, ou 55 redadas, como as mais precisas, por terem apresentado os mais baixos valores para a variação relativa, concordando estes resultados com GRAY & TRELOAR (6) e parcialmente com CARPENTER & FORD (1) e MORRIS (10).

Pela análise da Tabela 1, referente à variação relativa, nota-se que somente a partir de amostras de 12 metros lineares, ou 15 redadas, é que apresentam uma variação entre amostras dentro dos limites aceitáveis sugeridos por SOUTHWOOD (17), que em trabalhos extensivos a variação relativa requerida é na ordem de 25%.

Um dos fatores que, provavelmente, tenha influenciado sobre a variação relativa bastante alta foi a baixa densidade populacional (Tabela 1) e a distribuição das espécies estudadas. Outro fa

tor importante foi o tamanho das unidades amostrais, uma vez que o uso de pequenas unidades amostrais produziu, na maioria das vezes, altas variações relativas, ficando caracterizadas estas alternativas, principalmente para percevejos predadores e lagartas filófagas.

Estudando os resultados obtidos pela análise de regressão observa-se que, pelo coeficiente de determinação, o número de insetos capturados e a unidade amostral estão em estreita correlação, ficando caracterizado para o grupo de percevejos fitófagos e besouros fitófagos uma linha reta, sendo que a variação do tamanho da parcela explica 72,6% e 78,4%, respectivamente, da variação do número de insetos capturados (Figura 1b e 1c). Entretanto, para as lagartas filófagas e *Chrysopa* spp., a análise de regressão determinou uma curva de segundo grau com um ponto mínimo de curvatura em 38,29 e 36,56m, respectivamente (Figura 1a e 1e). A variação, porém, do número de insetos capturados, explicada pela variação do tamanho da unidade amostral foi de 82,6% para *Chrysopa* spp. e 62,1% para lagartas filófagas.

O grupo formado por percevejos predadores, apesar de não ter apresentado diferença estatística entre os tratamentos, pela análise de regressão ficou caracterizada por uma reta com um grau de associação de 64,6%, indicando uma tendência real de diminuir o número de insetos à medida que se aumenta o tamanho da unidade amostral.

Cabe, entretanto, ao pesquisador tomar sua decisão quanto ao procedimento a ser adotado, ou o número médio de insetos por metro linear ou a variação relativa. O primeiro caso é sugerido para o manejo das pragas na cultura, onde o importante é o conhecimento do número de insetos existentes por metro linear de planta. O segundo aspecto é indicado para trabalhos que exijam precisão estatística.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

1. O tamanho da unidade amostral e a variação relativa variam segundo os grupos estudados.
2. Para a coleta de lagartas filófagas e *Chrysopa* spp. o melhor tamanho da unidade amostral é de 4 m lineares de planta ou 5 redadas.
3. Para a coleta de percevejos fitófagos e besouros fitófagos o melhor tamanho de unidade amostral é de 4 e 8 m lineares de planta ou 5 e 10 redadas, respectivamente.

4. As unidades amostrais de 48 m lineares de plantas, ou 60 re dadas, apresentam a menor variação relativa para lagartas filófa gas, besouros fitófagos e *Chrysopa* spp.

5. As unidades amostrais de 44 m lineares de plantas, ou 55 re dadas, apresentam a menor variação relativa para percevejos, fitó fagos ou predadores.

#### AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Professor Valduino Estefanel pela va liosa colaboração na interpretação e análise dos resultados.

#### LITERATURA CITADA

1. CARPENTER, J.R. & FORD, J. - The use of sweep net samples in an ecological survey. *J.Soc.Britanic Entomol.*, 1:155-161, 1936.
2. CORSEUIL, E. - Ensaio de controle a *Nezara viridula* (L., 1758) e *Piezodorus guildinii* (Wetsw., 1837) em soja (HEM., Pentatomidae). Porto Alegre, Fac.Agronomia UFRGS, 1976. 143p. (Tese Livre-Docente).
3. COSTA, E.C. & CORSEUIL, E. - Avaliação da eficiência de cin co métodos de levantamento de artrópodes associados à cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Rev. Centro Ciências Rurais*, 9(1):81-93, 1979.
4. FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURWOOD, D.T.; PENNINGTON, J. S. - Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, 11:929-931, 1971.
5. GONÇALVES, H.M. & LORENZATO, D. - Abundância estacional e efeito de inseticidas sobre espécies fitófagas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e seus inimigos naturais. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DA PESQUISA DA SOJA RS/SC, 5, Pe lotas, IPAGRO, *Resumos...*, 1977. p.21-33.
6. GRAY, H.E. & TRELOAR, A.E. - On the enumeration of the in sect populations by the method of net collection. *Ecolo gy*, 14(4):356-357, 1933.
7. HAMMOND, R.B. & PEDIGO, L.P. - Sequential sampling plans for the green cloverworm in Iowa soybeans. *J. Econ. Entomol.*, 69(2):181-185, 1976.
8. KRETSZCHMAR, G.P. - Soybean insect in Minnesota with spe cial reference to sampling techniques. *J. Econ. Entomol.* 41(4):586-591, 1948.
9. LINK, D.; COSTA, E.C.; CARVALHO, S.; TARRAGÓ, M.F.S.; VEIGA P. - Infestação da mosca branca,  *Bemisia tabaci* (Genna

- dius) em soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA PESQUISA DA SOJA, I, Londrina, 1978. Londrina, EMBRAPA, *Anais...*, 1979, 2:24-27.
10. MARSTON, N.L.; MORGAN, C.E.; THOMAS, G.D.; IGNOFFO, C.M. - Evaluation four techniques for sampling soybean insects. *J. Kansas Entomological Soc.*, 49(3):389-400, 1978.
  11. MORRIS, R.F. - Sampling insect populations. *An. Rev. Entomol.* 5:243-264, 1960.
  12. PANIZZI, A.R. & FERREIRA, E.S.C. - Comparação de dois métodos de amostragem de artrópodes em soja. *Anais da Soc. Entomológica do Brasil*, 7(1):60-66, 1978.
  13. PIETERS, E.P. & STERLING, W.L. - Comparison of sampling techniques for cotton in Texas. Texas, Texas A.&M. Univ., 1973. 8p. (MP-1120).
  14. PIETERS, E.P. - Comparison of sample-unit sizes for D-Vac sampling of cotton arthropods in Mississippi. *J. Econ. Entomol.*, 71(1):107-108, 1978.
  15. SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. - *Manual de Ecologia dos Insetos*. São Paulo, Ceres, 1968. 419p.
  16. SMITH, J.W.; STADELBACHER, E.A.; GANTT, C.W. - A comparison of techniques for sampling beneficial arthropods populations associated with cotton. *Environmental Entomology*, 5:435-444, 1976.
  17. SOUTHWOOD, T.R.E. - *Ecological methods with particular reference to the study of insect population*. London, Methuen, 1966. 391p.