

**A AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE MÉTODOS DE COLETA DE INSETOS-PRAGA E
PREDADORES MAIS FREQUENTES NOS DIFERENTES ESTÁDIOS DE CRES-
CIMENTO DA SOJA***

Assessment of Efficiency of Sampling Methods in Collecting of Pests
and Predators Insects More Frequent in the Several Growth Stages
of Soybeans

Ervandil C. Costa** e Elio Corseuil***

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido na área de pesquisa do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Santa Maria, RS, na safra 1976/77. O objetivo foi avaliar a eficiência dos métodos do cilindro, do ensacamento da planta, da lona de coleta, da rede de varredura e da sucção, no levantamento das espécies mais frequentes e de importância agrícola em alguns estádios de desenvolvimento da soja.

Não ocorreu um método que fosse o mais eficiente para todas as espécies e em todos os estádios da planta. O cilindro e a sucção, entretanto, foram os métodos que se mostraram mais precisos para a maioria dos estádios.

Constatou-se, também, que a eficiência do método é variável segundo os estádios de desenvolvimento da planta e os procedimentos de avaliação empregados.

SUMMARY

A study was carried out in order to evaluate the efficiency of several insect collecting methods on the assessment of the most important species that affect the soybean plant at several plant growth stages. The methods tested were: the cylinder, plant bag, ground-cloth, sweep-net and the vacuum-net.

None of the methods tested was the most efficient for all of the insect species collected and of the plant growth stages. However the cylinder and vacuum-net methods showed the highest preci

* Parte do trabalho apresentado pelo primeiro autor para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração Fitotecnia, UFRGS, Porto Alegre, RS. Realizado com recursos financeiros da FAPERGS (Processo Agronomia 11/77).

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

*** Professor Titular do Departamento de Fitotecnia da UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

sion for most of the growth stages. It was observed that the efficiency of a given method changes with the plant growth stages and that the efficiency of a same method varies according to the statistical parameters used.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um dos principais produtores de soja, mas o seu rendimento não é o esperado. Este problema é devido a vãrios fatores que interferem conjuntamente, refletindo-se na baixa produtividade.

A ação dos insetos-praga, analisada separadamente, é um fator que, certamente, determina, em anos favoráveis a seu desenvolvimento, um decréscimo no rendimento (13, 17, 18).

Para proceder-se a determinação da população de insetos, sua constituição e flutuação é empregado o processo de levantamento que, por sua vez, está diretamente ligado ao manejo da entomofauna de uma cultura (6).

No Brasil poucos são os trabalhos publicados sobre o processo de levantamento de insetos, limitando-se, na maioria das vezes, ao emprego de alguns métodos.

Importante é verificar os diferentes aspectos em relação à eficiência dos métodos empregados no processo de levantamento. Estes aspectos podem ser: quanto a precisão relativa líquida, que inclui o tempo gasto na tomada da amostra, custo e variação relativa (VR) cuja fórmula foi sugerida inicialmente por SOUTHWOOD (16) e posteriormente aplicada por vários autores (8, 9, 14); quanto ao próprio método e procedimentos de avaliação (3); quanto aos fatores físicos que interferem com diferentes intensidades sobre as tomadas de amostra (1, 2, 4, 15); quanto a arquitetura da planta nos seus diversos estádios de desenvolvimento, que atua de maneira acentuada na eficiência dos métodos (12) e quanto aos problemas de correntes das variações das amostras em função da própria pessoa (7).

PEDIGO et alii (14) concluíram, para pequenas parcelas, que o método da rede de varredura foi o mais preciso em relação a rapidez e o custo da operação no levantamento de *Plathypena scabra* (F.).

HILLHOUSE & PITRE (9), avaliando a eficiência da rede de varredura e do pano de coleta para três grupos de insetos da soja, concluíram que o emprego do pano de coleta foi o mais eficiente para larvas de lepidópteros e a rede para *Cerotoma trifurcata* (Forster) e ninfas de *Spissistilus festinus* (Say).

KOGAN et alii (11) não encontraram correlação entre métodos da

rede e do pano de coleta para adultos de *C. trifurcata*. O método da rede, porém, ofereceu melhor estimativa na presença de baixa densidade populacional.

HAMMOND & PEDIGO (8) estabeleceram comparações entre os métodos do ensacamento da planta (como método absoluto), da sacudida da planta e o da rede de varredura, para *P. scabra*. Considerando o aspecto da precisão relativa líquida, o método do ensacamento da planta apresentou maior custo e o método da lona foi o mais eficiente, pois apresentou menor custo.

MARSTON et alii (12) referiram-se sobre a influência do tamanho e conformação da planta no resultado ao trabalhar com os métodos da caixa de fumação, rede de varredura, lona de coleta e sucção.

A falta de informações da influência dos estádios de desenvolvimento da planta sobre a eficiência dos métodos é que nos levou a executar a presente pesquisa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este ensaio foi instalado no ano agrícola 1976/77, na área experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Empregou-se a cultivar Bragg, semeada a 26 de dezembro com espaçamento de 0,60 m entre linhas e 25 sementes viáveis por metro linear.

O delineamento usado foi o de blocos completos ao acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram: cilindro, ensacamento da planta, lona de coleta, rede de varredura e sucção. Cada parcela constou de 33 linhas com 25 m de comprimento.

Avaliou-se a eficiência dos métodos pela comparação das médias, precisão relativa líquida e correlação. As médias foram comparadas pelo Teste de Duncan, sendo de 5% o nível de significância adotado. Para a transformação dos dados utilizou-se a fórmula $\sqrt{x + 0,5}$.

O material empregado no levantamento constou de uma rede de varredura com aro de 0,38 m de diâmetro, um cilindro de 0,61 m de diâmetro com 1,0 m de altura, uma lona de coleta confeccionada com plástico de cor branca, de 1,0 x 0,6 m, um saco de plástico de 0,65 m de diâmetro com 1,0 m de profundidade, um aparelho de sucção modelo L35 com 2.840 r.p.m., acoplado a um aspirador marca Burkard munido de um funil de 0,08 m de diâmetro, na extremidade de uma traquéia sanfonada.

As amostras para os métodos do cilindro e do ensacamento da planta foram de 1,95 m linear de soja e para os métodos do pano, da rede e da sucção de 4, 20 e 15 m, respectivamente. As amostras foram tomadas semanalmente durante o período do levantamento, per

fazendo um total de 13 datas de amostragem.

O período total de coleta foi desdobrado segundo os estádios de desenvolvimento da planta. Considerou-se cinco grupos, conforme descrição de FEHR et alii (5): vegetativo = $V_9 + V_{10}$, floração = $R_1 + R_2$; formação de legumes = $R_3 + R_4$; enchimento dos legumes = $R_5 + R_6$; maturação fisiológica e de colheita = $R_7 + R_8$.

As técnicas de coleta foram segundo HAMMOND & PEDIGO (8) para o método do ensacamento, HOWER & FERGUSON (10) para o método do cilindro e para os demais métodos segundo PEDIGO et alii (14).

A identificação das espécies foi feita, pelos autores, por comparação com os materiais existentes no Instituto de Pesquisas Agrônomicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Federal de Santa Maria.

RESULTADOS

Com o propósito de englobar as espécies por afinidade e interesse agrícola, elegeu-se os seguintes grupos: *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) + *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (=percevejos fitófagos), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 + *Plusia* spp. (=lagartas filófagas), *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) + *Andrector hybridus* Bechyné, 1956 (=besouros fitófagos), *Geocoris* spp. + *Nabis* spp. (=percevejos predadores), *Lebia concinna* (Brullé, 1827) + *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (=besouros predadores).

Agrupadas as médias, constatou-se que o método do cilindro alcançou as maiores médias em quase todos os estádios para as espécies estudadas (Tabela 1), não diferindo, entretanto, do método do ensacamento da planta para percevejos fitófagos e besouros predadores em $R_5 + R_6$ e percevejos predadores em $R_1 + R_2$ e $R_7 + R_8$.

Entre os métodos do cilindro e lona de coleta (Tabela 1) não houve diferença significativa para percevejos fitófagos em $R_1 + R_2$ e $R_5 + R_6$, besouros fitófagos e percevejos predadores em todos os estádios, com exceção de $V_9 + V_{10}$.

A lona de coleta (Tabela 1) foi o método que maior número coletou de percevejos fitófagos em $R_7 + R_8$, besouros fitófagos em $R_5 + R_6$ e percevejos predadores em $R_5 + R_6$ e $R_7 + R_8$.

O método do ensacamento da planta (Tabela 1) não diferiu do método da lona de coleta em $R_5 + R_6$ para percevejos fitófagos e besouros predadores e em $R_1 + R_2$ e $R_7 + R_8$ para percevejos predadores.

Observou-se, também, que as médias resultantes da rede de varredura e da sucção foram as menores, diferindo dos demais métodos e raras vezes entre si.

Na Figura 1 encontra-se graficamente o percentual de coleta pa

Tabela 1. Número médio de insetos coletados por metro linear, erro da média e variação relativa para diferentes estádios da planta. Santa Maria, RS, ano agrícola 1976/77.

GRUPOS	ESTÁDIOS	MÉTODOS														
		Cilindro			Ensaçamento			Lona			Rede			Sução		
		m [±]	EM ²	VR ¹	m ±	EM	VR	m ±	EM	VR	m ±	EM	VR	m ±	EM	VR
N. viciidula + P. guilfordii	V ₃ -V ₁₀	0,45±0,12 ^a		26,67	0,13±0,00 ^b	61,54	0,00±0,00 ^b	0,00	0,02±0,01 ^b	50,00	0,00±0,00 ^b	0,00	0,02±0,01 ^b	50,00	0,00±0,00 ^b	0,00
	R ₁ -R ₂	0,26±0,14 ^a	53,85	0,00±0,00 ^b		0,00	0,47±0,14 ^a	29,79		0,02±0,01 ^b	50,00	0,02±0,01 ^b	50,00	0,02±0,01 ^b	50,00	0,02±0,01 ^b
	R ₃ -R ₄	1,54±0,22 ^a	14,29	0,26±0,11 ^c	46,15	0,73±0,13 ^b	17,81	0,03±0,01 ^d	33,33	0,06±0,02 ^d	33,33	0,06±0,02 ^d	33,33	0,06±0,02 ^d	33,33	0,06±0,02 ^d
	R ₅ -R ₆	1,24±0,23 ^a	18,55	0,99±0,25 ^a	25,25	1,15±0,19 ^a	16,52	0,36±0,05 ^b	13,89	0,24±0,05 ^b	20,83	0,36±0,05 ^b	20,83	0,24±0,05 ^b	20,83	0,24±0,05 ^b
V ₃ -V ₁₀	R ₁ -R ₂	1,54±0,21 ^b	13,64	1,58±0,27 ^b	17,09	3,19±0,16 ^a	5,02	0,36±0,03 ^c	8,33	0,26±0,05 ^c	19,23	0,36±0,03 ^c	8,33	0,26±0,05 ^c	19,23	0,26±0,05 ^c
	R ₃ -R ₄	2,37±0,54 ^a	22,70	1,16±0,18 ^b	15,52	1,10±0,28 ^b	25,45	0,29±0,06 ^c	20,69	0,50±0,07 ^c	14,00	0,29±0,06 ^c	20,69	0,50±0,07 ^c	14,00	0,29±0,06 ^c
	R ₅ -R ₆	5,26±0,29 ^a	5,51	2,05±0,24 ^c	11,71	3,90±0,37 ^b	9,49	0,50±0,05 ^d	10,00	0,44±0,03 ^d	6,82	0,50±0,05 ^d	10,00	0,44±0,03 ^d	6,82	0,44±0,03 ^d
	R ₇ -R ₈	7,31±0,84 ^a	11,49	4,32±0,21 ^b	4,86	3,92±0,24 ^b	6,12	1,08±0,06 ^c	5,56	0,69±0,05 ^d	7,25	1,08±0,06 ^c	5,56	0,69±0,05 ^d	7,25	0,69±0,05 ^d
A. gemmatilis + P. laticornis spp.	R ₁ -R ₂	2,31±0,29 ^a	12,55	1,71±0,16 ^b	9,36	1,37±0,18 ^c	13,14	0,29±0,06 ^d	20,69	0,31±0,04 ^d	12,90	0,29±0,06 ^d	20,69	0,31±0,04 ^d	12,90	0,29±0,06 ^d
	R ₃ -R ₄	0,94±0,30 ^a	31,91	0,26±0,12 ^b	46,15	0,27±0,10 ^b	37,04	0,04±0,02 ^c	50,00	0,02±0,01 ^c	50,00	0,04±0,02 ^c	50,00	0,02±0,01 ^c	50,00	0,02±0,01 ^c
	R ₅ -R ₆	2,24±0,19 ^a	8,48	1,54±0,19 ^b	12,34	0,88±0,11 ^c	12,50	0,22±0,02 ^d	9,09	0,10±0,01 ^d	10,00	0,22±0,02 ^d	9,09	0,10±0,01 ^d	10,00	0,10±0,01 ^d
	R ₇ -R ₈	3,27±0,25 ^a	7,65	2,69±0,15 ^b	20,45	3,53±0,26 ^a	7,37	0,37±0,07 ^c	18,92	0,27±0,04 ^c	14,81	0,37±0,07 ^c	18,92	0,27±0,04 ^c	14,81	0,27±0,04 ^c
D. speciosa + A. hybaticus	R ₁ -R ₂	3,25±0,22 ^a	6,77	0,98±0,25 ^c	25,51	1,46±0,11 ^b	7,53	0,34±0,06 ^d	17,65	0,39±0,08 ^d	20,51	0,34±0,06 ^d	17,65	0,39±0,08 ^d	20,51	0,39±0,08 ^d
	R ₃ -R ₄	3,93±0,32 ^b	8,14	2,78±0,33 ^c	11,87	4,71±0,45 ^a	9,55	1,64±0,24 ^d	14,63	0,85±0,14 ^e	16,47	1,64±0,24 ^d	14,63	0,85±0,14 ^e	16,47	0,85±0,14 ^e
	R ₅ -R ₆	4,06±1,00 ^a	24,63	3,25±0,51 ^b	15,69	2,77±0,24 ^c	8,66	1,24±0,26 ^d	20,97	1,16±0,20 ^d	17,24	1,24±0,26 ^d	20,97	1,16±0,20 ^d	17,24	1,16±0,20 ^d
	R ₇ -R ₈	0,77±0,14 ^a	18,18	0,00±0,00 ^c	0,00	0,03±0,03 ^{bc}	100,00	0,04±0,01 ^b	25,00	0,01±0,01 ^{bc}	100,00	0,04±0,01 ^b	25,00	0,01±0,01 ^{bc}	100,00	0,01±0,01 ^{bc}
L. concinna + C. sanguinea	R ₁ -R ₂	0,84±0,14 ^a	16,67	0,32±0,14 ^b	43,75	0,60±0,12 ^a	20,00	0,01±0,01 ^d	100,00	0,13±0,03 ^c	23,08	0,01±0,01 ^d	100,00	0,13±0,03 ^c	23,08	0,13±0,03 ^c
	R ₃ -R ₄	1,03±0,15 ^a	14,56	0,34±0,15 ^b	42,12	0,71±0,15 ^a	21,13	0,10±0,02 ^b	20,00	0,18±0,05 ^b	27,78	0,10±0,02 ^b	20,00	0,18±0,05 ^b	27,78	0,18±0,05 ^b
	R ₅ -R ₆	0,90±0,11 ^a	12,22	0,81±0,15 ^a	18,52	1,21±0,15 ^a	12,40	0,15±0,03 ^b	20,00	0,20±0,03 ^b	15,00	0,15±0,03 ^b	20,00	0,20±0,03 ^b	15,00	0,20±0,03 ^b
	R ₇ -R ₈	0,94±0,34 ^a	36,17	0,34±0,13 ^b	38,24	0,96±0,25 ^a	26,04	0,18±0,05 ^b	27,78	0,27±0,10 ^b	37,04	0,18±0,05 ^b	27,78	0,27±0,10 ^b	37,04	0,27±0,10 ^b
Geocoris spp.* Nabalis spp.	V ₃ -V ₁₀	0,58±0,12 ^a	20,60	0,19±0,19 ^b	100,00	0,06±0,04 ^b	66,67	0,03±0,01 ^b	33,33	0,01±0,01 ^b	100,00	0,03±0,01 ^b	33,33	0,01±0,01 ^b	100,00	0,03±0,01 ^b
	R ₁ -R ₂	0,58±0,20 ^a	34,48	0,51±0,15 ^a	29,41	0,57±0,13 ^a	22,81	0,03±0,01 ^b	33,33	0,03±0,01 ^b	33,33	0,03±0,01 ^b	33,33	0,03±0,01 ^b	33,33	0,03±0,01 ^b
	R ₃ -R ₄	2,52±0,43 ^a	17,06	0,43±0,12 ^c	27,91	1,10±0,16 ^b	14,55	0,18±0,05 ^d	27,78	0,20±0,05 ^d	25,00	0,18±0,05 ^d	27,78	0,20±0,05 ^d	25,00	0,20±0,05 ^d
	R ₅ -R ₆	0,72±0,15 ^b	20,83	0,51±0,14 ^{bc}	27,45	1,35±0,20 ^a	14,81	0,24±0,06 ^{cd}	25,00	0,12±0,02 ^d	16,67	0,24±0,06 ^{cd}	25,00	0,12±0,02 ^d	16,67	0,12±0,02 ^d
R ₇ -R ₈	0,34±0,12 ^b	35,29	0,77±0,15 ^a	19,48	0,67±0,14 ^a	20,90	0,09±0,03 ^c	33,33	0,19±0,06 ^{bc}	31,59	0,09±0,03 ^c	33,33	0,19±0,06 ^{bc}	31,59	0,19±0,06 ^{bc}	

¹m = média; ²EM = erro padrão da média; ³VR = (EM/M)100

*Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem significativamente (P<0,05).

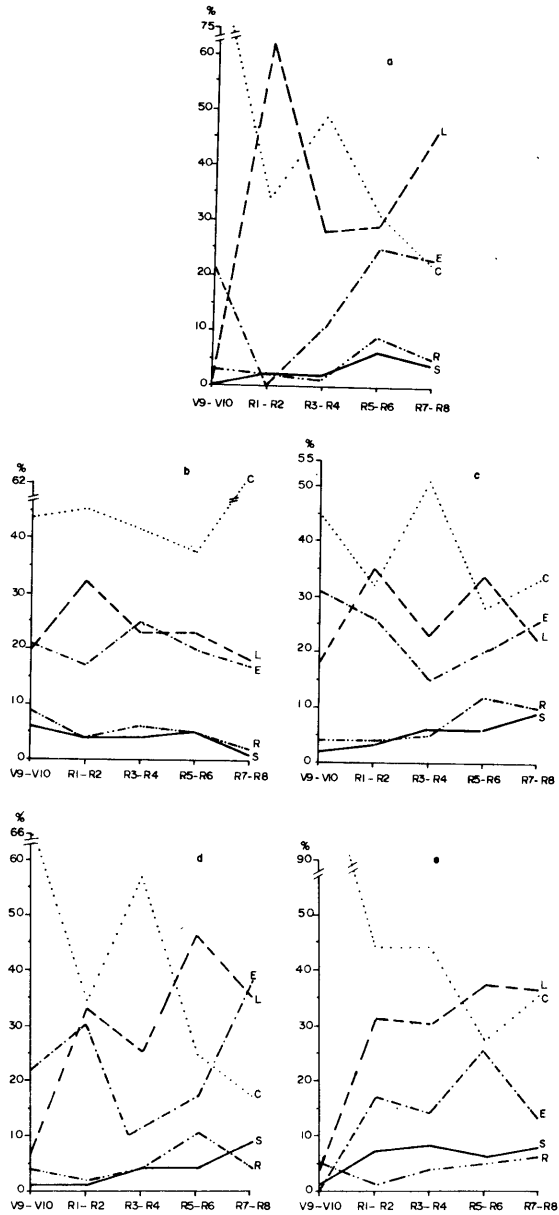


Figura 1. Eficiência de cinco métodos de coleta em relação a *N. vitidula* + *P. guildinii* (a); *A. gemmatilis* + *Plusia* spp. (b); *D. speciosa* + *A. hybridus* (c); *Geocoris* spp. + *Nabia* spp. (d); *L. concinna* + *C. sanguinea* (e) nos diferentes estádios da planta. Santa Maria, RS, ano agrícola 1976/77.

Tabela 2. Custo, variação relativa e precisão relativa líquida para diversos grupos de insetos, por metro linear, em diferentes estádios da soja. Santa Maria, RS, ano agrícola 1976/77.

GRUPOS	MÉTODOS													
	ESTÁDIOS			Ensaçamento			Lona			Rede			Sucção	
	C ¹	Cilindro VR ²	PRL ³	C	VR	PRL	C	VR	PRL	C	VR	PRL	C	VR
<i>N. viçidula</i> + <i>P. guilandinii</i>	V8-V10	4,54	25,67	0,83	0,35	61,54	4,64	0,12	29,79	28,01	50,00	100,00	0,02	50,00
	R1-R2	4,73	53,85	0,39	0,39	46,15	5,29	0,13	17,81	43,10	0,03	33,33	0,02	50,00
	R3-R4	4,79	14,29	1,46	0,41	25,15	8,64	0,17	16,42	35,59	0,03	13,89	0,02	33,33
	R5-R6	4,89	18,55	1,10	0,46	17,09	10,83	0,20	5,02	100,00	0,04	8,33	0,03	303,00
<i>A. gemmatilis</i> + <i>Plusia</i> spp.	V8-V10	4,54	22,70	0,97	0,35	15,52	18,42	0,12	25,45	32,79	0,02	20,69	0,02	14,00
	R1-R2	4,73	5,51	3,84	0,39	11,71	21,98	0,12	2,49	87,72	0,02	10,00	0,02	6,82
	R3-R4	4,79	11,49	1,82	0,41	4,86	50,43	0,13	6,12	125,00	0,03	5,56	0,02	7,25
	R5-R6	4,89	12,55	1,63	0,46	9,36	23,20	0,17	13,14	44,84	0,03	20,69	0,02	12,80
<i>D. speciosa</i> + <i>A. hybridus</i>	V8-V10	4,54	8,48	2,60	0,35	12,34	23,15	0,12	12,50	66,67	0,02	9,09	0,02	10,00
	R1-R2	4,73	7,65	2,76	0,39	20,45	12,53	0,12	7,37	113,64	0,02	18,92	0,02	14,81
	R3-R4	4,79	6,77	3,08	0,41	25,51	9,56	0,13	7,53	102,04	0,03	17,65	0,02	20,51
	R5-R6	4,89	8,14	2,81	0,46	11,87	18,32	0,17	9,55	61,73	0,03	14,63	0,02	16,47
<i>L. concinna</i> + <i>C. sanguinea</i>	V8-V10	4,54	18,18	1,21	0,35	15,69	11,81	0,20	8,66	57,60	0,04	20,97	0,03	17,24
	R1-R2	4,73	16,67	1,27	0,39	43,75	5,86	0,12	20,00	41,67	0,02	100,00	0,02	23,08
	R3-R4	4,79	14,56	1,43	0,41	42,12	5,79	0,13	21,13	36,36	0,03	20,00	0,02	27,78
	R5-R6	4,89	12,22	1,67	0,46	18,52	11,74	0,17	12,40	47,39	0,03	20,00	0,02	15,00
<i>Geoncis</i> spp. + <i>Nabis</i> spp.	V8-V10	4,54	35,17	0,56	0,54	38,24	4,84	0,20	26,04	19,19	0,04	27,78	0,03	37,04
	R1-R2	4,73	20,60	1,07	0,35	100,00	2,86	0,12	66,67	12,50	0,02	33,33	0,02	100,00
	R3-R4	4,79	34,48	0,61	0,39	29,41	8,72	0,12	22,81	36,50	0,02	33,33	0,02	33,33
	R5-R6	4,89	17,06	1,22	0,41	27,91	8,74	0,13	14,55	52,91	0,03	27,78	0,02	25,00
	R5-R6	4,89	20,83	0,98	0,46	27,45	7,92	0,17	14,81	39,68	0,03	25,00	0,02	16,67
	R7-R8	4,97	35,29	0,57	0,54	19,48	9,51	0,20	20,90	23,92	0,04	33,33	0,03	31,59

¹C = Custo/hora/homen/amostra por metro linear em cruzeiros; ²VR = (EM/M)100; ³PRL = (1/C.VR)100.

Tabela 3. Coeficientes de correlação, entre métodos, para diversos grupos de insetos em diferentes estádios da planta. Santa Maria, RS, ano agrícola 1976/77.

GRUPOS	MÉTODOS										
	ESTÁDIOS	CE	CL	CR	CS	EL	ER	ES	LR	LS	RS
<i>N. viavidua</i> e	V ₃ -V ₁₀	0,117	-	-0,186	-	-	-0,311	-	-	-	-
	R ₁ -R ₂	-	-0,062	-0,284	-0,407	-	-	-	0,813*	-0,348	-0,218
	R ₃ -R ₄	0,615*	0,498	-0,154	0,483	0,369	-	-0,428	0,689*	0,102	-0,709*
	R ₅ -R ₆	0,708*	0,032	0,607*	0,452	0,238	0,626*	0,629*	0,143	0,245	0,344
<i>P. guilandinii</i>	R ₇ -R ₈	0,564	0,370	0,265	-0,194	-0,082	-0,126	-0,340	0,226	-0,057	0,051
	V ₃ -V ₁₀	0,086	0,666	0,574	0,580	0,588	0,635	0,148	0,963*	0,736*	0,764*
	R ₁ -R ₂	0,692	0,200	0,146	-0,603	0,210	0,330	-0,542	0,467	0,300	0,046
	R ₃ -R ₄	-0,148	0,319	0,126	0,155	0,321	-0,106	-0,446	0,171	0,340	0,196
<i>Plusia</i> spp.	R ₅ -R ₆	0,483	0,801*	0,785*	0,740*	0,549	0,375	0,246	0,825*	0,697*	0,844*
	R ₇ -R ₈	0,894*	0,747*	0,826*	0,613*	0,668*	0,890*	0,536	0,700*	0,840*	0,808*
	V ₃ -V ₁₀	-0,125	0,056	0,491	-0,269	-0,224	-0,126	0,500	0,169	0,447	0,378
	R ₁ -R ₂	-0,603	0,139	-0,369	0,112	0,558	0,925*	0,762*	0,716*	0,548	0,769*
<i>D. speciosa</i> e	R ₃ -R ₄	-0,676*	-0,530	-0,652*	-0,151	0,244	0,472	-0,027	0,007	-0,376	0,782*
	R ₅ -R ₆	0,162	0,669*	0,654*	0,817*	0,652*	0,608*	0,353	0,768*	0,704*	0,851*
	R ₇ -R ₈	-0,839*	0,296	0,970*	0,947*	-0,114	-0,834*	-0,754*	0,417	0,538	0,947*
	V ₃ -V ₁₀	0,554	-0,124	-0,186	-0,081	-0,218	0,240	-0,143	0,311	0,655	-0,339
<i>Geoncis</i> spp. e	R ₁ -R ₂	0,016	0,235	0,588	0,151	0,027	0,112	0,787*	0,254	-0,139	0,548
	R ₃ -R ₄	0,103	0,573	-0,377	0,079	0,295	0,230	0,611*	0,271	0,094	0,461
	R ₅ -R ₆	0,573	0,296	0,586*	0,447	-0,072	0,345	-0,004	0,582*	0,342	0,623*
	R ₇ -R ₈	0,117	0,164	0,151	0,159	0,470	0,457	0,231	-0,070	0,517	0,110
<i>L. concinna</i> e	V ₃ -V ₁₀	-	0,268	0,270	-0,270	-	-	-	0,143	0,143	0,429
	R ₁ -R ₂	-0,290	0,311	-0,340	0,291	-0,568	0,751*	-0,571	-0,116	-0,102	-0,619*
	R ₃ -R ₄	-0,090	-0,530	-0,003	-0,426	-0,420	0,155	0,605*	0,214	-0,035	-0,089
	R ₅ -R ₆	-0,150	0,549	-0,377	0,217	0,037	0,141	0,104	-0,389	0,137	-0,035
<i>C. sanguinea</i>	R ₇ -R ₈	-0,521	0,742*	0,854*	0,992*	-0,441	-0,481	0,550	0,754*	0,874*	0,922*

* Diferenças significativas (P<0,05).

V₃-V₁₀ e R₁-R₂: graus de liberdade = 8; R₃-R₄, R₅-R₆ e R₇-R₈: graus de liberdade = 10.
(C = cilindro; E = ensacamento; L = lona; R = rede; S = sucção).

ra cada método sobre o total de insetos capturados pelos cinco métodos.

Na Tabela 2 encontra-se a precisão relativa líquida para os diferentes estádios, sendo que o valor utilizado foi de Cr\$ 8,00 para o custo/homem/hora.

Verificou-se que o método da sucção obteve os mais altos valores para a variação relativa líquida para todos os grupos, exceto em $V_9 + V_{10}$ e $R_7 + R_8$ para percevejos fitófagos, e em $V_9 + V_{10}$ para besouros fitófagos, besouros predadores e percevejos predadores onde a rede de varredura foi o mais eficiente.

Pelo cálculo da correlação foram evidenciados poucos coeficientes significativos (Tabela 3). Constatou-se alta correlação entre todos os métodos na coleta de besouros predadores em $R_7 + R_8$, exceto com o método do ensacamento da planta. Isto também ocorreu para a coleta de besouros fitófagos em $R_7 + R_8$, exceto com o método da lona de coleta (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Dos diversos problemas que envolvem o processo de levantamento, julga-se que o tamanho da unidade amostral e da própria amostra são os pontos mais importantes para comparar métodos. Isto significa, portanto, determinar, estatisticamente, o melhor tamanho da unidade da amostra bem como da própria amostra para diferentes espécies, culturas e métodos, devendo-se, inicialmente, equivaler as unidades amostrais para métodos e, posteriormente, analisá-los em relação as suas características próprias.

Pelos resultados registrados na Tabela 1, com referência ao número médio de insetos coletados por metro linear, verifica-se que o método do cilindro destacou-se significativamente na maioria dos grupos e estádios. Entretanto, analisando a eficiência do método da lona de coleta (Tabela 1), representada graficamente pela Figura 1 observa-se que o método da lona de coleta, geralmente em nível inferior, dentro de um total de insetos coletados pelos cinco métodos, é inversa a do método do cilindro para todos os grupos e estádios estudados, exceto para lagartas filófagas em $V_9 + V_{10}$ a $R_3 + R_4$ e percevejos predadores em $R_7 + R_8$ (Figura 1b e 1d). Talvez a lona de coleta seja o método mais adequado para detectar certas espécies em determinados estádios, dependendo da flutuação das espécies ou da arquitetura da planta.

O método da lona de coleta superou, pela comparação das médias, o método do cilindro na coleta de percevejos fitófagos nos estádios $R_7 + R_8$, besouros fitófagos nos estádios $R_5 + R_6$ e percevejos predadores nos estádios $R_5 + R_6$ e $R_7 + R_8$. A superioridade

ocorre maior densidade populacional de besouros fitófagos a correlação entre métodos é significativa. Esta correlação não foi encontrada para *C. trifurcata* no trabalho de KOGAN et alii (11). Atribui-se esta divergência ao estágio de desenvolvimento da planta por ocasião da coleta dos insetos e ao número de pares observados.

As condições anteriormente estudadas, para cada método e estágio devem ser analisadas sob o aspecto da praticabilidade em campo, tendo em vista as espécies de maior interesse na cultura da soja.

O método do cilindro, apesar de ser o mais preciso, sob alguns procedimentos (Tabelas 1 e 3), em muitos estádios, devido as suas características, é de difícil aplicação e foi a técnica de amostragem mais cara entre os métodos empregados. A sua aplicação requer muito tempo, onerando assim as amostras e, consequentemente, diminuindo a precisão relativa líquida (Tabela 2).

O método do ensacamento da planta raras vezes mostrou ser eficiente (Tabelas 1 e 3) nos diferentes estádios estudados e a sua execução, como no caso do cilindro, é bastante onerada devido ao tempo consumido na amostragem (Tabela 2).

O método da sucção foi o mais eficiente, analisado pelo procedimento da precisão relativa líquida, em todos os grupos estudados (Tabela 2). Esta eficiência é devido, principalmente, ao baixo custo da amostra. Apesar da alta eficiência é um método que oferece limitações como: o custo do aparelho utilizado, o emprego de pessoal especializado e a pequena eficiência em relação ao número médio de insetos capturados (9, 12, 14).

O método da rede de varredura é econômico e apresenta uma precisão relativa líquida alta, superado apenas pelo método da sucção (Tabela 6). Entretanto, é indicado quando se pretende obter informações de determinada espécie segundo TURNIPSEED (19). Ao mesmo tempo é o método mais influenciado pelos fatores físicos do ambiente conforme ROMNEY (15) e CHERRY et alii (2), e até mesmo desaconselhado por GRAY & TRELOAR (7) para observações práticas.

O método da lona de coleta não difere estatisticamente do cilindro em alguns estádios ou mesmo é superior a este conforme se observa na Tabela 1. É inclusive, um método de fácil aplicação, podendo ser empregado, na sua execução, uma pessoa somente. O método da lona de coleta, devido as suas características, sofre menos intensamente a ação dos fatores do meio e, em relação ao custo/amostra/metro linear é mais econômico que os métodos do cilindro e ensacamento da planta (Tabela 2).

Pretende-se tirar conclusões concretas sobre a eficiência de um método de coleta para as espécies de maior importância agrícola, tanto nocivas como úteis, acredita-se que o método da lona satisfa

ça plenamente os objetivos, concordando com HAMMOND & PEDIGO (8).

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos e para as condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir:

1. Considerando o número de insetos por metro linear
 - a) O método do cilindro, seguido da lona de coleta, é o mais eficiente na coleta de percevejos fitófagos, besouros fitófagos e besouros predadores.
 - b) O método do cilindro é o mais eficiente, seguido dos métodos da lona de coleta e do ensacamento da planta em igualdade, na coleta de lagartas filófagas.
 - c) Os métodos do cilindro e da lona de coleta são os mais eficientes para a coleta de percevejos predadores, seguido pelo ensacamento da planta.
 - d) Com relação aos estádios de desenvolvimento da soja o método da lona de coleta, seguido pelo método do cilindro, é o mais eficiente para a captura de percevejos fitófagos nos estádios $R_7 + R_8$, besouros fitófagos nos estádios $R_5 + R_6$ e percevejos predadores nos estádios $R_5 + R_6$ e $R_7 + R_8$.
2. Considerando a precisão relativa líquida
 - a) O método da sucção, seguido pelo método da rede de varredura é o mais preciso.
 - b) Com relação aos estádios de desenvolvimento da soja o método da rede de varredura é mais eficiente para a captura de percevejos fitófagos nos estádios $V_9 + V_{10}$ e $R_7 + R_8$ e para besouros fitófagos, besouros predadores e percevejos predadores nos estádios $V_9 + V_{10}$.
 - c) Os métodos da rede de varredura e sucção tiveram a mesma eficiência na coleta de percevejos fitófagos nos estádios $R_1 + R_2$ e $R_5 + R_6$, de besouros predadores nos estádios $R_7 + R_8$ e percevejos predadores nos estádios $R_1 + R_2$.

LITERATURA CITADA

1. CARPENTER, J.R. & FORD, J. - The use of sweep net samples in an ecological survey. *Journal Society Britanic Entomology*, Londres, 1:155-161, 1936.
2. CHERRY, R.H.; WOOD, K.A.; RUESINK, W.G. - Emergence trap and sweep net sampling for adults of the potato leafhopper from alfalfa. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, 70(3):279-282, 1977.

3. COSTA, E.C. & CORSEUIL, E. - Avaliação da eficiência de cinco métodos de levantamento de artrópodes associados à cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Revista Centro Ciências Rurais*, Santa Maria, 9(1):81-92, 1979.
4. DUMAS, B.A.; BOYER, W.P.; WHITCOMB, W.H. - Effect of various factors on surveys of predaceous insects in soy beans. *Journal of Kansas Entomological Society*, Kansas, 37(3):192-201, 1964.
5. FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMWOOD, D.T.; PENNINGTON, J. S. - Stage of development descriptions for soybeans *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, Madison, 11: 929-931, 1971.
6. GONZALES, D. - Sampling as a basis for pest management strategies. *Proceedings Annual Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management* 2:83-101, 1971.
7. GRAY, H.E. & TRELOAR, A.E. - On the enumeration of the insect populations by the method of net collection. *Ecology*, San Diego, 14(4):356-357, 1933.
8. HAMMOND, R.B. & PEDIGO, L.P. - Sequential sampling plans for the green cloverworm in Iowa soybeans. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, 69(2):181-185, 1976.
9. HILLHOUSE, T.L. & PITRE, H.N. - Comparison of sampling techniques to obtain measurements of insect populations on soybeans. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, 67(3):411-414, 1974.
10. HOWER, A.H., Jr. & FERGUSON, W. - A square foot device for use in vacuum sampling alfalfa insects. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, 65(6):1742-1743, 1972.
11. KOGAN, M.; RUESINK, W.G.; McDOWELL, K. - Spatial and temporal distribution patterns of the bean leaf beetle, *Cerotoma trifurcata* (Forster) on soybean in Illinois. *Environmental Entomology*, Maryland, 3(4):607-617, 1974.
12. MARSTON, N.L.; MORGAN, C.E.; THOMAS, G.D.; IGNOFFO, C.M. - Evaluation of four techniques for sampling soybean insects. *Journal of the Kansas Entomological*, Kansas, 49(3): 389-400, 1976.
13. PEDIGO, L.P. - *Economic levels of insect pests*. Ames, Iowa State University Cooperative Extension Service, 1972. 4p. (EC, 712e).
14. PEDIGO, L.P.; LENTZ, G.L.; STONE, J.D.; COX, D.F. - Green cloverworm populations in Iowa soybean with special reference to sampling procedure. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, 65(2):414-421, 1974.

15. ROMNEY, E. Van. - The effect of physical factors upon catch of the beet leafhopper (*Eutettix tenellus*) (Bask.) by a cylinder and two sweep net methods. *Ecology*, San Diego, 26(1):135-147, 1945.
16. SOUTHWOOD, T.R.E. - *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. London, Methuen, 1966. 391p.
17. STERN, V.M. - Economic thresholds. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 18:259-290, 1973.
18. STONE, J.D. & PEDIGO, L.P. - Development and economic injury level of the green cloverworm on soybean in Iowa. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, 65(1):197-201, 1972.
19. TURNIPSEED, S.G. - Sampling soybean insects by various D-Vac, sweep and ground cloth methods. *The Florida Entomologist*, Gainesville, 57(3):217-223, 1974.