

ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS E ADULTOS DE
Calosoma granulatum PERTY, 1830 (COLEOPTERA: CARABIDAE) DENTRE
CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA¹

Renato A. Pegoraro²

Luís A. Foerster³

ABSTRACT

Abundance and distribution of *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera: Carabidae) between soybean cultivars sown at different dates

A two-year survey was conducted to study the incidence levels of larvae and adults of *Calosoma granulatum* Perty, 1830 in soybeans. The occurrence of the predator was also investigated in a maize crop and in natural pasture.

Weekly field surveys using pitfall traps showed that a new generation appears at the beginning of summer and reaches the adult stage in the same season, with the adults hibernating at the end of the soybean season in the autumn.

Larvae and adults of *C. granulatum* were significantly more abundant in early-sown soybeans in comparison to cultivars sown one month later; maximum activity in all the cultivars was always during the reproductive stage of the crop. Abundance of *C. granulatum* was not related only to prey (*Anticarsia gemmatalis* Huebner, 1818) availability, and seemed to depend on climatic conditions, especially humidity, since its fluctuation was similar to that of the entomogenous fungus *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, whose occurrence is directly related to humidity.

Recebido em 18/11/87

¹ Parte da Tese de Mestrado em Entomologia apresentada pelo primeiro autor, ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná - PR.

² Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária - EMPASC S/A, Caixa Postal 277, 88300 Itajaí - SC.

³ Departamento de Zoologia, UFPR. Caixa Postal 19020, 81504 Curitiba - PR, Bolsista do CNPq.

Captures of the predator in maize were sparse and restricted to adults, and in natural pasture neither larvae nor adults were found.

RESUMO

Foram realizados estudos para determinar a abundância relativa de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, em soja com duas épocas de semeadura durante os anos agrícolas de 1982/83 e 1983/84, no município da Lapa-PR.

Em 1983/84 foi levantada a ocorrência do predador na cultura do milho e pastagem natural, em áreas adjacentes à cultura da soja.

Levantamentos semanais utilizando armadilhas de solo mostraram que *C. granulatum* apresenta pelo menos uma nova geração durante o verão. O ciclo evolutivo se completa na mesma safra, e os adultos resultantes entram em hibernação no início do outono.

A abundância de *C. granulatum* foi acentuadamente maior nas cultivares semeadas mais cedo do que em cultivares semeadas um mês mais tarde. Em todas as cultivares, o pico de ocorrência se deu a partir da floração plena da soja.

A abundância de *C. granulatum* esteve mais relacionada com as condições favoráveis de umidade no habitat do que à disponibilidade de lagartas de *A. gemmatalis*. Observou-se que no ano de menor precipitação pluviométrica (1983/84) houve um retardamento na ocorrência de *C. granulatum* com relação ao ano anterior, com redução acentuada na população de larvas, apesar da elevada disponibilidade de presas.

A ocorrência do predador na cultura do milho foi esparsa e restrita à fase adulta, enquanto que, em pastagem natural nenhum exemplar foi capturado durante o período de estudo.

INTRODUÇÃO

De acordo com GIDASPOW (1963), ocorrem na América do Sul 16 espécies do gênero *Calosoma*, das quais apenas três são citadas para o Brasil: *C. granulatum* Perty, 1830, distribuída por todo o país, exceto ao norte do rio Amazonas; *C. retueum* Fabricius, 1801 e *C. argentinense* Csiki, 1827, com citações restritas aos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Segundo LIMA (1952), as espécies mais comuns no Brasil são *C. granulatum* e *C. retueum*.

Apesar da reconhecida importância de *C. granulatum* como predador de formas imaturas de lepidópteros, os fatores que afetam a sua ocorrência são pouco definidos. DeLONG (1932), e DAVIES (1963), afirmam que a umidade do habitat e a disponibilidade de presas são as principais causas determinantes da abundância de Carabidae predadores. RIVARD (1966), observou que, independentemente da cobertura vegetal, existe uma relação direta entre a umidade e a atividade de carabídeos do solo, e KIRK (1971), afirma que a umidade é fundamental devido à suscetibilidade desses insetos a dessecação. HEINRICHS *et al.* (1979), constataram maior ocorrência de *C. granulatum* em áreas de soja com baixo índice de desfolhamento e com pequena disponibilidade de lagartas em comparação a áreas com elevada disponibilidade de presas, porém com alto grau de desfolhamento, evidenciando a influência do microclima na distribuição do predador. PANIZZI *et al.* (1979), atribuem a maior incidência de *C. granulatum* em soja semeada mais cedo, à maior disponibilidade de lagartas nesta ocasião. VILLAS BÓAS (1978), comparou a ocorrência de *C. granulatum* em áreas com soja, milho e pastagem, verificando uma preferência pela cultura da soja.

THIELE (1979), considera a fotofase como o principal fator a governar a atividade reprodutiva de Carabidae onde, dias curtos no outono e inverno permitem apenas o primeiro estágio no desenvolvimento embrionário (previtelogênese), enquanto dias longos após um período de fotofase curta permitem às fêmeas completar a vitelogênese. Lindroth (1949), citado por THIELE (1979), enfatiza que os Carabidae que apresentam a atividade reprodutiva primaveril hibernam na fase adulta, sendo mais comuns em habitats de campo e agrícolas, enquanto os reprodutores outonais hibernam no estágio larval, sendo mais freqüentes em florestas.

Com o objetivo de avaliar a abundância e distribuição de *C. granulatum* e as condições que determinam a sua ocorrência, realizaram-se levantamentos durante dois anos agrícolas, utilizando-se em cada ano duas datas de semeadura espaçadas cerca de um mês, além de observação na cultura do milho e pastagem natural durante o segundo ano.

Relacionou-se a atividade do predador à disponibilidade de presas e à ocorrência do fungo entomógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, cuja incidência se constitui num indicativo de altos teores de umidade no habitat (SPRENKEL & BROOKS, 1975; NEWSON *et al.*, 1980).

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados numa fazenda em Porto A mazonas, município da Lapa, região Sudeste do Estado do Paraná, durante os anos agrícolas de 1982/83 e 1983/84.

No ano agrícola de 1982/83 foram instaladas duas áreas experimentais de 2,5 ha com soja da cultivar "Paraná" semeadas em 18 de novembro e 17 de dezembro de 1982. No ano agrícola de 1983/84 foram instaladas mais duas áreas experimentais de 2,8 ha cada uma, com soja das cultivares "Davis" e "Bragg", semeadas em 20 de outubro e 17 de novembro de 1983, respectivamente.

As amostragens de larvas e adultos de *C. granulatum* foram realizadas com armadilhas de solo (SMITH *et al.*, 1977). As armadilhas continham aproximadamente 1/4 do seu volume com água e solução concentrada de detergente neutro, a fim de quebrar a tensão superficial da água, impedindo desse modo, que o inseto permanecesse flutuando, impossibilitando sua fuga.

As armadilhas não continham nenhum outro aditivo, para evitar qualquer tipo de atração ou repulsão dos insetos (LUFF, 1968 e VILLAS BÓAS *et al.*, 1979).

No ano agrícola de 1982/83, foram utilizadas 10 armadilhas de solo e em 1983/84, 20 armadilhas em cada área experimental, colocadas sistematicamente duas a cada 45 filas de soja e quatro armadilhas a cada 40 filas de soja, respectivamente. Todas as armadilhas foram colocadas na linha da cultura, distante entre si por 40 metros, e estas demarcadas por estacas de madeira para facilitar a sua localização.

Na área experimental foi mantida uma bordadura de 40 metros, que serviu como proteção contra eventuais aplicações de inseticidas em áreas adjacentes.

Os insetos capturados foram colocados em frascos de vidro contendo uma solução, de álcool 70% e levados ao laboratório. Foi registrado em cada amostragem o número de larvas e adultos do predador.

As amostragens foram realizadas entre 14 de janeiro a 14 de abril de 1983 e 18 de novembro de 1983 a 05 de abril de 1984, para o primeiro e segundo ano agrícola, respectivamente, com intervalo entre amostragem de cinco a sete dias.

Na safra de 1983/84, 20 armadilhas dispostas da mesma forma que na soja foram instaladas em uma cultura de milho variedade 'Agrocerec 162', semeada em 20 de outubro de 1983 ao lado da cultura da soja. Outras sete armadilhas foram colocadas em pastagem natural, separada cerca de 6m da soja por uma estrada de terra; as armadilhas foram colocadas em linha paralela à cultura da soja. As amostragens nestes dois habitats foram feitas nas mesmas datas em que eram realizadas as amostragens na soja.

Para o levantamento das lagartas de *A. gemmatalis*, foram realizadas 20 amostragens ao acaso, dentro da área experimental, utilizando-se o método do pano, descrito por BOYER & DUMAS (1963), e modificado por SHEPARD *et al.* (1974).

Ao mesmo tempo foram realizadas as contagens das lagartas mortas, infectadas com o fungo *N. rileyi*. As anotações foram feitas, observando-se o estágio de desenvolvimento da soja descrito por FEHR *et al.* (1971).

Na elaboração dos gráficos, para cada amostragem foram utilizados os números médios de larvas e adultos de *C. granulatum* por armadilha e o número médio de lagartas de *A. gemmatalis* por batida.

Os índices pluviométricos foram obtidos através de medições diárias, num pluviômetro instalado na propriedade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com teste F ao nível de 1% de probabilidade. O número de larvas ou adultos de *C. granulatum* (V_1) foram transformados em $1/\sqrt{V_1}$ 0,25709 e $\sqrt{V_1 + 0.5}$ para o primeiro e segundo ano agrícola, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade dos adultos de *C. granulatum* na soja estendeu-se de meados de dezembro até o início de abril; o período de ocorrência das larvas foi mais restrito, prolongando-se do final de janeiro a meados de março (Figura 1). Esta distribuição é característica dos carabídeos de habitats agrícolas (THIELE, 1979), com nova geração surgindo no verão e hibernando no estágio adulto, no início do outono. PEGORARO & FOERSTER (1985) constataram a ocorrência de hibernação, no início do outono, em adultos de *C. granulatum* coletados na cultura da soja durante o verão.

Nas duas safras de soja, tanto os níveis populacionais quanto o período de atividade das larvas e adultos foram acen tuadamente maiores nas cultivares semeadas mais cedo (Figura 1). Considerando-se em conjunto o número de larvas e adultos capturados por amostragem, verifica-se que nos plantios precoces dos dois anos agrícolas capturou-se, em média por armadilha, mais que o dobro de exemplares em relação aos plantios efetuados cerca de um mês mais tarde (Quadro 1). PANIZZI *et al.* (1979) também constataram maior incidência de *C. granulatum* em soja semeada mais cedo, e atribuem este fato à maior disponibilidade de lagartas de *A. gemmatalis*, das quais se alimenta o predador.

Comparando-se a distribuição de *C. granulatum* na primeira época de plantio dos dois anos, verifica-se que em 1982/83, o período de maior ocorrência do predador coincidiu com o pico populacional de lagartas, entre o final de janeiro e início de fevereiro, atingindo a média de 7,4 adultos e 11,8 larvas por armadilha, no auge de sua atividade (Figura 1A). Em 1983/84, apesar da maior disponibilidade de presas e do plantio da soja ter sido efetuado um mês antes que no ano anterior, o

pico populacional de *C. granulatum* somente ocorreu quando a população de lagartas apresentava-se em declínio na primeira quinzena de fevereiro (Figura 2C), com a média de 14,0 adultos e 10.2 larvas por armadilha (Figura 1C).

QUADRO 1 - Número médio¹ de larvas, adultos e larvas + adultos, por amostragem, de *Calosoma granulatum* Perty, 1830, coletados em duas épocas de semeadura, nos dois anos de estudos. Lapa, PR.

ESTÁGIO/ DATAS DE SEMEADURA	1982/83		1983/84	
	18/11/82	17/12/82	20/10/83	17/11/83
LARVAL	34,8 a A	14,1 b A	13,6 a A	1,4 b A
ADULTO	28,2 a A	11,5 b A	36,6 a B	21,9 b B
LARVAL + ADULTO	63,0 a	25,6 b	50,2 a	23,3 b

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade. Comparações no sentido horizontal com letras minúsculas e no sentido vertical com letras maiúsculas.

Com relação à segunda data de plantio, além do menor período de ocorrência, também a abundância de larvas do predador foi marcadamente diferente entre as duas safras; no segundo ano, apesar da maior ocorrência de adultos em relação ao ano anterior (Fig. 1D) e da elevada disponibilidade de presas (Figura 2D), a captura de larvas no segundo plantio de 1983/84 se restringiu a duas datas e a um máximo de 1,3 larvas por armadilha, em contraposição ao ano anterior, quando o período de capturas prolongou-se por cerca de 20 dias e com um máximo de 7,4 larvas por armadilha (Figura 1B). Tais diferenças demonstram que a abundância de *C. granulatum* não está somente relacionada à disponibilidade de presas, mas se deve também a condições climáticas, especialmente à umidade, visto ser este um fator fundamental na atividade de outros Carabidae de solo, devido à sua alta suscetibilidade à dessecação (RIVARD, 1966; KIRK, 1971). A semelhança entre as curvas populacionais de *C. granulatum* e de incidência do fungo entomógeno *N. rileyi* (Figura 2) reforça esta possibilidade, visto que epizootias deste patógeno requerem um alto teor de umidade no ambiente (SPRENKEL & BROOKS, 1975; NEWSOM *et al.* 1980). Com efeito, a pluviosidade na área experimental entre os meses de novembro de 1982 e fevereiro de 1983 (1.060 mm) foi cerca de duas vezes superior à precipitação do mesmo período no ano seguinte (504 mm). HEINRICHS *et al.* (1979) constataram maior abundância de *C. granulatum* em soja com menor grau de desfolhamento do que em áreas com maior disponibilidade de presas, porém com altos índices de desfolhamento, evidenciando uma pre-

ferência do predador por habitats mais protegidos e por consequente com maior grau de umidade. Em todas as cultivares, o período de maior ocorrência de *C. granulatum* se deu entre o final da floração (R₂) e o enchimento completo dos grãos (R₆) (FEHR *et al.*, 1971).

O conhecimento dos períodos de atividade e do surgimento de nova geração de *C. granulatum* configura a possibilidade da preservação de altos níveis populacionais do predador na cultura da soja, através da aplicação criteriosa de inseticidas compatíveis, em termos de especificidade e persistência, levando em consideração as épocas de maior atividade de *C. granulatum*. Nesse sentido, PRICE & SHEPARD (1978) verificaram que, quando inseticidas, mesmo em altas dosagens, foram aplicados alguns dias antes do período de maior atividade de *C. granulatum*, os níveis populacionais do predador chegaram a ultrapassar os valores obtidos em áreas não tratadas, fato igualmente constatado por HEINRICHS *et al.* (1979).

Nas armadilhas instaladas na cultura do milho, apenas 31 adultos foram capturados entre 18 de novembro de 1983 e 24 de março de 1984. Destes, 24 exemplares (77,4%) foram capturados entre 22 de fevereiro e 15 de março, o que evidenciava um processo migratório a partir da soja, visto que neste período ocorreram o pico e a queda na população de adultos nas duas cultivares de soja (Figura 1). A ausência de larvas na cultura do milho confirma que *C. granulatum* não apresenta atividade predadora significativa nesta cultura, como verificado por VILLAS BÓAS (1978).

Nenhum exemplar foi capturado nas armadilhas instaladas em pastagem natural, em área adjacente à cultura da soja, o que comprova a desfavorabilidade deste habitat ao predador.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais descritas, os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

1. Larvas e adultos de *C. granulatum* foram significativamente mais abundantes em cultivares de soja semeadas mais cedo, em relação a plantios efetuados cerca de um mês mais tarde.
2. Os picos de ocorrência, tanto de larvas como de adultos, em todas as cultivares de soja, verificaram-se a partir da floração, entre os estágios R₂ e R₆ (floração plena e grãos desenvolvidos, respectivamente). Assim, medidas de controle químico contra lagartas a partir da floração serão prejudiciais a *C. granulatum*, cuja atividade aumenta nessa fase.

3. A atividade de larvas de *C. granulatum* esteve mais relacionada a condições favoráveis de umidade no habitat do que à disponibilidade de presas.
4. *C. granulatum* apresentou um ritmo de atividade reprodutiva primaveril, com os primeiros adultos surgindo no final da primavera e hibernando no início do outono.
5. A cultura do milho e pastagem natural não se constituem em habitats propícios a *C. granulatum*; na primeira, apenas a dultos foram coletados em amostragens esparsas, e na segunda não foram coletados.

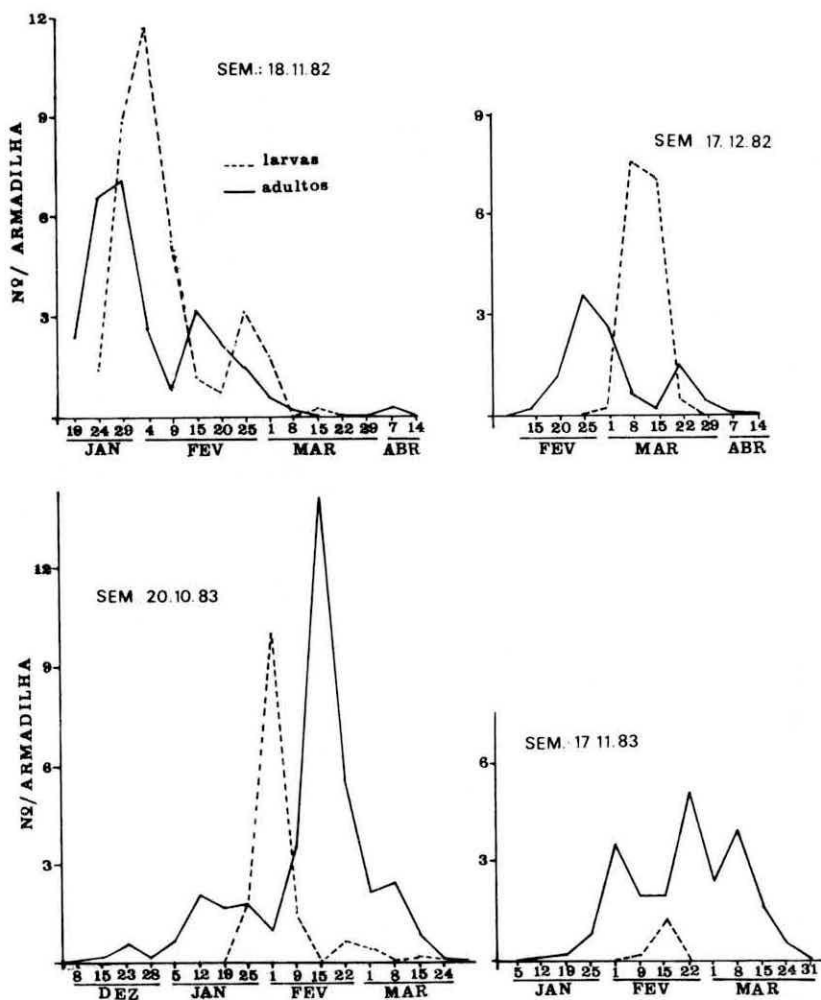


FIGURA 1 - Distribuição de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 em duas épocas de plantio da soja, durante as safras de 1982/83 e 1983/84. Lapa, PR.

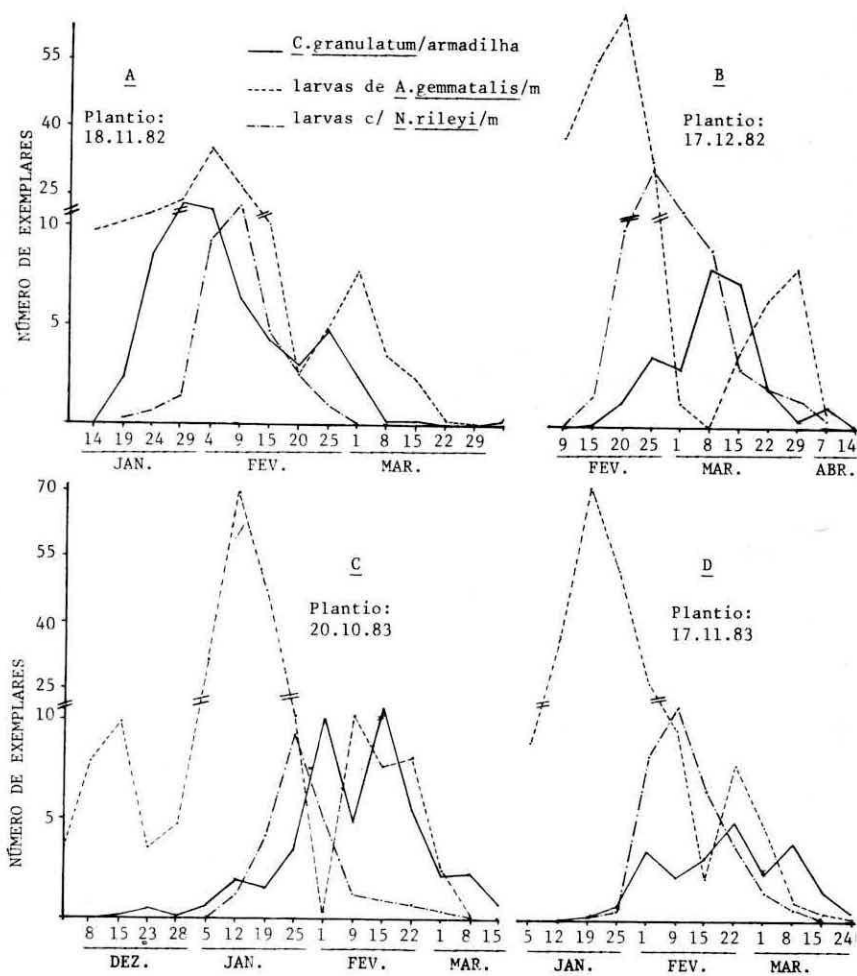


FIGURA 2 - Distribuição de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (larvas + adultos) em relação à ocorrência de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* sadias e infectadas pelo fungo *Nomuraea rileyi* em duas épocas de plantio da soja. Lapa, PR, 1982/83 e 1983/84.

LITERATURA CITADA

- BOYER, W.P. & DUMAS, B.A. Soybean insect survey as used in Arkansas. *U.S. Dep. Coop. Econ. Insect. Rep.* 13:91-92, 1963.
- DAVIES, T.G. Observations on the ground beetle fauna of Brasica crops. *Plant Pathol.* 12(1): 7-11, 1963.
- DeLONG, D.M. Some problems encountered in the estimation of insect populations by the sweeping method. *Ann. ent. Soc. Am.* 25(1): 13-17, 1932.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNING, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop. Sci.* 11(6): 929-930, 1971.
- GIDASPOW, T. The genus *Calosoma* in Central America, the Antilles, and South America (Coleoptera:Carabidae). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 124(7): 275-314, 1963.
- HEINRICHS, E.A.; GASTAL, H.A.O.; GALILEO, M.H.M. Incidence of natural control agents of the velvetbean caterpillar and response of its predators to insecticide treatments in Brazilian soybean fields. *Pesqui. Agrop. Bras.* 14(1):79-87, 1979.
- KIRK, V.M. Ground beetles in cropland in south Dakota. *Ann. ent. Soc. Am.* 64(1): 238-241, 1971.
- LIMA, A. de C. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1952. v.1, t.7, cap. 29, pt.1, p.257-266.
- LUFF, M.L. Some effects of formalin on the number of Coleoptera caught in pitfall traps. *Entomologist's mon. Mag.* 104 (1247-1249): 115-116, 1968.
- NEWSON, L.D.; KOGAN, M.; MINER, F.D.; RABB, R.L.; TURNIPSEED, S.G.; WHITCOMB, W.H. General accomplishments toward better pest control in soybean. In: *New Technology of pest control*. J. Wiley, 1980. p. 51-98.
- PANIZZI, A.R.; CORREA FERREIRA, B.S.; NEUMAIER, N.; DeQUEIROZ, E.F. Efeitos da época de semeadura e do espaçamento entre fileiras na população de artrópodos associados à soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 1., Londrina, CNPSO, 1979. v.2, p. 113-125. (*Anais*).
- PEGORARO, R.A. & FOERSTER, L.A. Observações sobre o ciclo evolutivo e hábitos alimentares de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (COLEOPTERA:CARABIDAE) em laboratório. *An. Soc. ent. Brasil* 14(2): 269-275, 1985.

- PRICE, J.F. & SHEPARD, M. *Calosoma sayi*: seasonal history and response to insecticides in soybeans. *Environ. Ent.* 7:359-363, 1978.
- RIVARD, I. Ground beetles (Coleoptera:Carabidae) in relation to agricultural crops. *Can. Ent.* 98: 189-195, 1966.
- SHEPARD, M.; CARNER, G.R.; TURNIPSEED, S.G.A. Comparison of three sampling methods for athropods in soybeans. *Environ. Ent.* 3: 227-232, 1974.
- SMITH, J.G.; PEREIRA, A.C.; CORREA, B.S.; PANIZZI, A.R. Confeções de aparelhos de baixo custo para coleta e criação de insetos. (Comunicação científica). *An. Soc. ent. Brasil* 6(1): 132-135, 1977.
- SPRENKEL, R.K. & BROOKS, W.M. Artificial dissemination and epizootic initiation of *Nomuraea rileyi*, an entomogenous fungus of lepidopterous pests of soybeans. *J. econ. Ent.* 68(6): 847-851, 1975.
- THIELE, H.U. Relationships between annual and daily rhythms, climatic demands and habitat selection in carabid beetles. In: ERWIN, T.L.; BALL, G.E.; WHITEHEAD, D.R. *Carabid beetles, their evolution, natural history, and classification*. New York, W. Junkkby Publ., 1979. p. 449-479.
- VILLAS BÓAS, G.L. *Ocorrência estacional e hábitos de Calosoma granulatum (Perty, 1830) (Coleoptera: Carabidae) e outros artrópodes terrestres em diferentes habitats*. UFPR, Curitiba. 1978. 76p. (Tese, Mestrado).
- VILLAS BÓAS, G.L.; FOERSTER, L.A.; NEWMAN, G.G. Influência de iscas e preservativos na captura de *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) e outros insetos de hábitos terrestres em soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOJA, 1., Londrina, CNPSO, 1979. v.2. p. 39-46. (Anais).