

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE *Baculovirus anticarsia* (AGMNPV) NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) EM LAVOURA DE SOJA

Márcio José Nohatto ¹
Fabrício Jardim Hennigen
Flávio Roberto Mello Garcia

RESUMO

A soja (*Glycine max* L.) é a cultura com maior área plantada nacionalmente, fazendo do Brasil o segundo colocado em produção mundial, e a *Anticarsia gemmatalis* é praga-chave, chegando a causar danos de 100% se o controle sobre a mesma não for efetuado. O ensaio foi realizado em Campos Novos – SC, em dois locais, no ano agrícola 2005/2006, em condições de campo com 10 tratamentos e quatro repetições. O objetivo do estudo foi avaliar, sob as condições da região, a eficiência do *Baculovirus* em pó, e macerado e filtrado no controle de *A. gemmatalis* em soja, correlacionando a eficiência dos produtos com o tamanho das lagartas. O procedimento utilizado para avaliação da eficiência foi a contagem de lagartas vivas. As contagens foram realizadas durante os 10 dias de avaliação, usando-se pano de batida e separando-se as lagartas em menores e maiores que 1,5 cm. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados e os dados obtidos foram submetidos ao teste de Duncan a 5% de probabilidade para comparação das médias. A eficiência dos tratamentos foi calculada pela equação de Abbott. O tratamento que obteve melhor eficiência foi 50LE/ha com 55,26% de eficiência para lagartas maiores que 1,5 cm, sendo que para lagartas menores que 1,5 cm o tratamento de melhor eficiência foi 40LE/ha, atingindo um nível de 40,26% de eficiência.

Palavras-chave: baculovirus, *Anticarsia gemmatalis*, eficiência, controle biológico

ABSTRACT

Evaluation of different concentrations of *Baculovirus anticarsia* (AgMNPV) in control of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) in soybean crop.

¹ Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Depto. de Zoologia e Genética, Lab. de Ecologia de Insetos. E-mail para correspondência: flavio.garcia@pq.cnpq.br

Soybean (*Glycine max* L.) is the largest area planted with crop nationally; making Brazil the second in world production, and *Anticarsia gemmatalis* is key pest damage reaching 100% control over whether the same is not made. The trial was held in Campos Novos - SC, at two locations in the 2005/2006 growing season in field conditions with 10 treatments and four replications, in which objective was to evaluate under the conditions of the region the efficiency of powder and Baculovirus, homogenized and filtered to control *A. gemmatalis* in soybean, correlating the efficiency of products with the size of the caterpillars. The procedure used to evaluate the counting efficiency was tracked live. The counts were conducted during 10 days of evaluation, using cloth and beat separating the larvae into smaller and larger than 1.5 cm. The design was a randomized block and the data were subjected to Duncan test at 5% probability for comparison of means. The efficiency of treatments was calculated by the equation of Abbott. The treatment that had the best performance was 50LE/ha with 55.26% efficiency for larvae larger than 1.5 cm and for larvae smaller than 1.5 cm to the better treatment was 40LE/ha reaching a level of 4.26% efficiency.

Key words: baculovirus, *Anticarsia gemmatalis*, efficiency, biological control

INTRODUÇÃO

Em Santa Catarina, a soja tem importante papel como fonte geradora de recursos financeiros para os agricultores, abastecendo a população com seus produtos derivados e contribuindo com a geração de empregos nas agroindústrias que estão instaladas no estado. Santa Catarina situa-se como décimo produtor, apresentando uma área plantada de 373.358 hectares, produzindo 946.463 toneladas de grãos de soja na safra 2008 (IBGE, 2008).

A região oeste catarinense é a que apresenta as melhores condições climáticas para o plantio de soja, que apresenta algumas limitações fitossanitárias, destacando-se as pragas, doenças e plantas invasoras. Dentre as pragas, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) é a principal praga que afeta o desenvolvimento e produção de soja. A lagarta-da-soja é encontrada em todos os locais de cultivo, sendo o desfolhador mais comum da soja no Brasil. O desfolhamento pode chegar a 100% e durante a fase larval que tem duração de 12 a 15 dias, cada lagarta pode consumidor de 100 a 150 cm² de área foliar (Hoffmann-Campo, 2000).

Os insetos representam um importante fator que afeta a planta e a semente, podendo reduzir substancialmente a qualidade de ambas, caso não seja efetuado nenhum tratamento para o controle dessa população, que poderá tornar-se excessiva e causar perdas significativas no rendimento da cultura (Andrade et al., 2004).

Existem várias formas de controle desses insetos, sendo um deles o controle biológico com vírus entomopatogênicos. O baculovirus é um desses vírus pertencente à família Baculoviridae, que está dividida atualmente em dois gêneros: *Nucleopolyedrovirus* (vírus da poliedrose nuclear-VPN) e *Granulovirus* (vírus da granulose-VG), os quais estão sendo muito estudados como agentes de controle biológico de insetos (Moscardi e Toledo, 2006).

O maior programa de uso de um vírus para o controle de insetos foi implantado no Brasil, a partir do início da década de 1980, tendo como alvo a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*, um inseto de importância nacional e que demanda cerca de 60% das aplicações de inseticidas realizadas na soja no país (Moscardi e Souza, 2002). Os bioinseticidas apresentam custo menor que os inseticidas químicos e maior tempo de vida útil dado à dificuldade da praga se tornar resistente ao seu uso, além de serem mais específicos e menos poluentes. Porém, em contrapartida exigem estudos mais aprofundados, tanto no isolamento de novos patógenos como nos testes de seleção, produção e formulação. Vários países utilizam bioinseticidas para o controle de pragas da lavoura, sendo que esses agentes, atualmente representam mais de 2% do mercado de inseticida do mundo (Ribeiro e Pinedo, 2001).

Conforme Watanabe et al. (1997), o uso de baculovirus para o controle de pragas é um método promissor e traz algumas vantagens em relação aos produtos químicos, pois são restritos a invertebrados, não causando efeitos adversos ao homem e ao ambiente. Além disso, como se replicam no hospedeiro permanece no ambiente alvo de controle, continuando sua disseminação e mantendo a população da praga abaixo do nível de injúria econômica permitido para a cultura.

O ciclo se inicia com a ingestão de poliedros do vírus presentes na superfície das folhas pelo inseto (Castro et al., 1999). Durante o processo infeccioso, o inseto torna-se debilitado, perdendo sua capacidade motora e de alimentação, apresentando o comportamento característico de se deslocar para as partes superiores da planta hospedeira onde morre em cinco a oito dias após a infecção, apresentando o corpo descolorido (amarelo-esbranquiçado) em relação à lagarta sadia. Em aproximadamente dois dias após a morte, o corpo da lagarta se rompe, liberando grande quantidade de vírus sobre partes da planta (Moscardi e Souza, 2002).

O baculovirus age sobre a lagarta *A. gemmatalis* somente se ingerido, não apresentando efeito direto sobre as fases de ovo, pupa ou de adulto. Nos primeiros dois dias após a morte, a lagarta apresenta o corpo flácido, não se rompendo com facilidade e apresentando coloração amarelo-esbranquiçada. Posteriormente, a lagarta morta escurece gradualmente até atingir coloração preta, ocorrendo facilmente o

rompimento e liberação de grande quantidade de poliedros sobre as folhas, os quais irão servir de fonte de inóculo para outras lagartas presentes na lavoura. Em decorrência de chuvas e da queda de lagartas, grande parte dos poliedros se acumulam na camada superficial do solo, onde o vírus permanece de um ano para outro, servindo de inóculo para produzir infecções naturais na safra seguinte (Moscardi, 1983).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar sob as condições da região a eficiência do baculovirus em pó e, macerado e filtrado no controle de *Anticarsia gemmatalis* em soja, correlacionando a eficiência dos produtos com o tamanho das lagartas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em dois locais no município de Campos Novos, SC: 1) Campo Experimental da Copercampos (27° 21' 59" S; 51° 15' 29" W) e 2) na propriedade do Sr. Leonir José Nohatto (27° 34' 28" S ; 51° 16' 16" W).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com dez tratamentos e quatro repetições em parcelas de 2 m x 5 m correspondendo uma área de 10 m². Desses dez tratamentos, uma é testemunha e a outra é tratamento padrão (T. Padrão), sendo que na testemunha não foi efetuada aplicação e no padrão foi efetuado aplicação de tratamento convencional de permetrina (Talcord 250 CE na dosagem de 100 ml/ha). Para as avaliações, as bordaduras foram desconsideradas, sendo que a área do experimento totalizou 412,8 m².

Os solos que ocorrem na Região Campos Novos são: Latossolos Bruno e Intermediário, Terra Bruna Estruturada e Intermediária, Cambissolos, Litólicos e Gleis Húmicos e Pouco Húmicos, os quais ocorrem geralmente associados. O clima é classificado como clima temperado, constantemente úmido, sem estação seca, com verão fresco, sendo a temperatura média mais quente, menor que 22°C. O clima é mesotérmico brando. A temperatura média pode variar de 15,8 a 17,9°C. As temperaturas máximas variam de 22,3 a 25,8°C e das mínimas de 10,8 a 12,9°C. A precipitação pluviométrica total normal pode variar de 1.460 a 1.820mm, com o total anual de dias de chuva entre 129 a 144 dias. A umidade relativa do ar pode variar de 76,3 a 77,7%. A altitude é de 934.2210 m acima do nível do mar (Copercampos, 2006).

A cultivar de soja utilizada no experimento foi a Coodetec 214RR. Os tratamentos foram realizados através da aplicação de diferentes dosagens de baculovirus do produto em pó e do produto que foi elaborado através da maceração e filtragem [Lagartas Equivalentes (LE)]. As lagartas infectadas pelo vírus foram

coletadas em uma área fora do experimento, onde foi aplicado o produto em pó e esperado de 8 a 9 dias para fazer a coleta das mesmas. O estágio da cultura, os produtos e os tratamentos encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Estágio da cultura, produtos aplicados no controle de *Anticarsia gemmatalis* e tratamentos com as respectivas dosagens.

Estágio da Cultura	Produto	Tratamento	Estágio da Cultura	Produto	Tratamento
Vegetativo	Pó	Testemunha	Reprodutivo	Pó	Testemunha
		T. Padrão			T. Padrão
		20g/ha			20g/ha
		30g/ha			30g/ha
		40g/ha			40g/ha
	50g/ha	50g/ha			
	LE	Testemunha		LE	Testemunha
		T. Padrão			T. Padrão
		20LE/ha			20LE/ha
		30LE/ha			30LE/ha
40LE/ha		40LE/ha			
50LE/ha	50LE/ha				

* 1 LE (Lagarta Equivalente) = 1 lagarta >2,5 cm ou 2 lagartas de 2,0-2,5 cm ou 4 lagartas de 1,5-2,0 cm, mortas pelo vírus.

As aplicações foram realizadas em dois estádios de desenvolvimento da soja. Na área localizada no Campo Experimental da Copercampos, aplicaram-se os tratamentos quando a soja estava em estágio vegetativo, e, na propriedade do Sr. Leonir José Nohatto, os tratamentos foram aplicados quando a soja estava em estágio reprodutivo. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal de precisão (CO₂), equipado com bicos tipo leque, XR Teejet 110-02, pressão de 40 lb/pol² e volume de calda de 175 L/ha.

Avaliações

O número de lagartas foi estimado nos dez dias de avaliações, usando pano de batida descrito por Shepard et al. (1974). Foi realizada uma batida de pano por parcela durante os dez dias. As lagartas que se encontravam no pano após a batida foram separadas em menores e maiores que 1,5 cm para avaliar a eficiência dos tratamentos. Os dados de eficiência foram estimados separadamente para os dois tamanhos de lagartas, de modo a demonstrar possíveis diferenças de controle dos tratamentos sobre as mesmas.

Foi realizada análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A eficiência dos tratamentos foi calculada pela equação de Abbott (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento que melhor controlou o ataque de *A. gemmatalis* maiores que 1,5 cm foi o de 50LE/ha, com uma eficiência de 55,26%, já para lagartas menores que 1,5 cm, o tratamento que melhor controlou foi o T. Padrão, realizado com piretróide, com uma eficiência de 49,23%. Entre os tratamentos com baculovirus, o de melhor eficiência foi 40LE/ha, 50LE/ha e 50g/ha, com uma eficiência de 40,26%, 40,23% e 39,81%, respectivamente, sendo que esses tratamentos não diferiam estatisticamente. A baixa eficiência dos tratamentos ocorreu possivelmente pelas condições climáticas adversas no momento das aplicações. Em um experimento realizado no ano de 1980 em Londrina, PR, a eficiência da dosagem de 50LE/ha foi de 29,2%, corroborando com os resultados Moscardi (1983), que vários fatores podem influenciar a eficiência do *Baculovirus anticarsia*, dentre os quais se destaca a idade ou o tamanho da lagarta no momento da aplicação, a dose utilizada e a persistência de atividade após a aplicação.

Obteve-se significância estatística ($P < 0,05$) para os tratamentos e estágio da cultura, sendo que as análises de comportamento das dosagens foram realizadas separadamente para os dois tamanhos de lagartas, em função de haver possíveis variações no controle (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância do número de *Anticarsia gemmatalis* vivas em amostragens realizadas nos dois experimentos, Campos Novos – SC.

Causas da Variação	Insetos Vivos			
	Graus de Liberdade		Quadrados Médios	
	<1,5cm	>1,5cm	<1,5cm	>1,5cm
Tratamentos	9	9	9,79*	4,32*
Estágio	1	1	5,55*	7,55*
Interação	9	9	1,09	0,60
Resíduo	60	60	0,40	0,38

* significância ao nível de 5%

Lagartas menores que 1,5 cm

Para *A. gemmatalis* menores que 1,5 cm os tratamentos 40g/ha, 20LE/ha, 20g/ha e 30LE/ha não apresentaram diferença estatística, com uma eficiência de 33,16%, 32,96%, 32,96% e 32,16% respectivamente. O tratamento 30g/ha foi o de menor eficiência (Tabela 3). Esses resultados foram obtidos da média encontrada nas dez avaliações, compreendendo um período de dez dias de avaliação.

Segundo Garcia (2008), é considerado eficiente um inseticida que apresentar nível de controle superior a 80% para se evitar o desenvolvimento de resistência da praga. Percebe-se então que, dos oito tratamentos aplicados, nenhum apresentou resultados acima de 80% de eficiência.

Tabela 3. Número médio de *Anticarsia gemmatalis* menores que 1,5 cm vivas por parcela (Nag) e porcentagem de eficiência (%E) por tratamento no experimento em Campos Novos – SC.

Tratamento	Nag	% E
Testemunha	4,57a	-
20LE/ha	2,81b	38,34%
40g/ha	2,58bc	43,36%
20g/ha	2,45bc	46,23%
50g/ha	2,43bc	46,78%
30g/ha	2,29bc	49,76%
40LE/ha	2,29bc	49,89%
30LE/ha	2,18bc	52,26%
T. Padrão	2,13bc	53,31%
50LE	2,04c	55,26%

Coeficiente de Variação= 24,00%

Esses resultados concordam com os obtidos por Silva (1995), em um experimento semelhante realizado em Cruz Alta (RS), onde se avaliou a associação de *Baculovirus anticarsia* no controle de lagartas de *A. gemmatalis*, obtendo-se no

geral, um baixo nível de controle sobre lagartas pequenas. Em um experimento semelhante, realizado por Tonet (1998), onde se avaliou a eficiência de *Baculovirus anticarsia* no controle de *A. gemmatalis*, constatou-se que o *Baculovirus anticarsia* não foi eficiente no controle de lagartas menores que 1,5 cm.

É de grande relevância salientar que a eficiência dos tratamentos em pó e LE não apresentou resultados positivos devido às condições climáticas para aplicação dos defensivos não serem as ideais, principalmente pela estiagem que afetou o ciclo da cultura deixando-a mais suscetível ao ataque de pragas.

A radiação solar, especialmente o seu espectro ultravioleta (UV), tem sido citada como o principal fator de desativação de vírus entomopatogênicos em campo (Moscardi, 1998) e, devido a isso, Moscardi (1983) relata que o material aplicado pode ser desativado durante as primeiras 48 horas após a aplicação, o que pode prejudicar a eficiência do patógeno. A temperatura, de acordo com Moscardi (1998), também pode influenciar a eficiência de vírus em campo, aumentando o tempo letal do vírus em condições de temperaturas médias mais amenas e inibindo o processo infeccioso tanto em temperaturas elevadas como baixas.

De acordo com Gomez e Gazzoni (2000), em experimento realizado de 1983 a 1988 na região de Dourados - MS, constatou-se que uma gota de água em contato com o ar atmosférico e na presença de altas temperaturas, que foi observado na região durante a safra, diminui rapidamente de tamanho podendo evaporar quase totalmente, sendo carregada pelas correntes ascendentes ou mesmo distribuídas sobre uma área maior do que a originalmente prevista.

Batista Filho et al. (1992), em trabalho realizado com o objetivo de estudar a persistência em condições de campo, de duas formulações da *Baculovirus anticarsia* produzida pelo Instituto Biológico do estado de São Paulo, constatou que o vírus purificado foi o tratamento mais sensível à radiação solar, mostrando já no 2º dia de exposição uma queda de 45% na atividade, o que pode ser considerada muito alta, principalmente se considerarmos a alta dose utilizada no experimento.

Segundo Ribeiro e Pinedo (2001), uma das desvantagens do uso desse vírus para o controle de *A. gemmatalis* é o grande tempo entre a infecção e a morte do inseto alvo (4-14 dias), dessa forma, após a aplicação do vírus, o inseto ainda consegue causar dano à lavoura antes de sua morte. Porém, de acordo com Moscardi (1983), o processo, desde a infecção até a morte da lagarta, dura em média de seis a sete dias.

Lagartas maiores que 1,5 cm

Para *A. gemmatalis* maiores que 1,5 cm, que teve um índice de ocorrência inferior quando comparado com as menores que 1,5 cm, provavelmente em função das condições climáticas adversas, como citado anteriormente, o período em que foram realizados os tratamentos e as contagens, as temperaturas e a radiação solar estavam elevadas. O tratamento mais eficiente para lagartas maiores que 1,5 cm, que apresentou diferença estatística em relação aos demais, foi o de 50LE/ha, com uma eficiência de 55,26%, com relativa melhora em seu desempenho em relação ao controle de lagartas menores que 1,5 cm. Os tratamentos T. Padrão; 30LE/ha; 40LE/ha, 30g/ha; 50g/ha; 20g/ha e 40g/ha não apresentaram diferença estatística. O tratamento 20LE/ha foi o que apresentou a menor eficiência, 38,34% (Tabela 4).

Em trabalho realizado por Moscardi e Silva (2002), constatou-se que a eficiência das formulações comerciais (produto em pó) foi significativamente inferior à preparação do vírus obtida por maceração e filtração de lagartas, demonstrando que essas formulações necessitam aperfeiçoamento. Novamente, nenhum tratamento de acordo com Garcia (2008), atingiu o nível de controle de 80%. Vale lembrar que, de acordo com Moscardi (1983), o vírus só vai atuar sobre a lagarta quando ingerido.

Comparando-se a eficiência dos tratamentos no controle de *A. gemmatalis* menores e maiores que 1,5 cm, obteve-se maior eficiência no controle de lagartas maiores que 1,5 cm, concordando com Silva (1995), pois as lagartas maiores que 1,5 cm tiveram níveis de controle aumentados no transcorrer dos experimentos devido possivelmente à maior mobilidade e maior atividade alimentar. Esses resultados de eficiência não concordam com Moscardi (1983), que conclui em seu estudo que a eficiência do vírus é maior quando aplicado em lavouras com lagartas de no máximo 1,5 cm de comprimento.

Tabela 4. Número médio de *Anticarsia gemmatalis* maiores que 1,5 cm vivas por parcela (Nag) e porcentagem de eficiência (%E) por tratamento no experimento em Campos Novos – SC.

Tratamento	Nag	% E
Testemunha	4,57a	-
20LE/ha	2,81b	38,34%
40g/ha	2,58bc	43,36%
20g/ha	2,45bc	46,23%
50g/ha	2,43bc	46,78%
30g/ha	2,29bc	49,76%
40LE/ha	2,29bc	49,89%
30LE/ha	2,18bc	52,26%
T. Padrão	2,13bc	53,31%
50LE	2,04c	55,26%
Coeficiente de Variação= 24,00%		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Devido aos fatores climáticos terem influenciado significativamente a cultura da soja e principalmente a eficiência dos tratamentos, nenhum tratamento atingiu o nível de controle mínimo esperado de 80%.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o ensaio, concluiu-se que:

- para lagartas menores que 1,5 cm, o tratamento com *Baculovirus* que apresentou melhor eficiência foi 40LE/ha com 40,26% de eficiência;
- com 55,26% de eficiência, o tratamento 50LE/ha foi o que melhor controlou as lagartas maiores que 1,5 cm.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, **18**(1):265-267.
- ANDRADE, F. G.; NEGREIRO, M. C. C.; FALLEIROS, Â. M. F. 2004. Aspectos dos mecanismos de defesa da lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) relacionados ao controle biológico por *Baculovirus anticarsia* (AGMNPV). **Arquivo do Instituto Biológico**, **71**(3):391-398.
- BATISTA FILHO, A. B. et al. 1992. Persistência de duas formulações de baculovirus anticarsia sobre folhas de soja, em condições de campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **27**(7):1005-1009.
- CASTRO, M. E. B. de et al. 1999. Biologia molecular de Baculovirus e seu uso no controle biológico de pragas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **34**(100):1733-1761.
- COPERCAMPOS. Campos novos. Disponível em: <<http://www.copercampos.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2006.
- GARCIA, F. R. M. 2008. **Zoologia Agrícola: manejo ecológico de pragas**. 3. ed. Porto Alegre: Rigel, 256 p.
- GOMEZ, S. A.; GAZZONI, D. L. 2000. Controle da lagarta-da-soja com aplicações de seu vírus de poliedrose nuclear por vias aérea e terrestre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **35**(3):481-489.
- HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. 2000. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 70 p. (Circular técnica, n. 30)
- IBGE. Estados. Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sc&tema=lavouratemporaria2008>>. Acesso em: 06 ago. 2010.
- MOSCARDI, F. 2006. Uso *Bacillus thuringiensis* no controle da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*.. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Mensagem recebida por agro@unochapeco.edu.br em 05 jan. 2006.
- MOSCARDI, F. 1983. Utilização de *Baculovirus anticarsia* no controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*. Londrina, PR: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 21 p. (EMBRAPA-CNPSO, Comunicado Técnico 23)
- MOSCARDI, F. 1986. Utilização de vírus para o controle da lagarta-da-soja. In: S. B. Alves (Ed.). **Controle Microbiano de Insetos**. São Paulo: Ed. Manole, p. 188-202.
- MOSCARDI, F. 1998. Utilização de vírus entomopatogênicos em campo. In: S. B. Alves (Ed.). **Controle Microbiano de Insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, p. 509-539.

- MOSCARDI, F.; CARVALHO, R. C. Z. de. 1994. Efeito de doses de *Baculovirus anticarsia* no consumo e na utilização de alimento por larvas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **29**(7):1019-1025.
- MOSCARDI, F.; SILVA, M. T. B. 2002. Field efficacy of the nucleopolyhedrovirus of *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae): effect of formulations, water pH, volume and time of application, and type of spray nozzle. **Neotropical Entomology**, **31**(1):75-83.
- MOSCARDI, F.; SOUZA, M. L. 2002. Baculovírus para o controle de pragas: panacéia ou realidade? Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mensagem recebida por agro@unochapeco.edu.br em 05 jan. 2006.
- MOSCARDI, F.; TOLEDO, A. M de. 2006. Uso de baculovírus para o controle de *Anticarsia gemmatalis* na cultura da soja. Mensagem recebida por agro@unochapeco.edu.br em 05 jan. 2006.
- RIBEIRO, B. M.; PINEDO, F. J. R. 2001. Baculovírus recombinante para controle de praga. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, (22). Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br>>. Acesso em: 14 jun. 2006.
- SHEPARD, M.; CARNER, O. R.; TURNIPSEED, S. C. 1974. A comparasion of thee samplig methedi for arthropods in soybeans. **Environmental Entomology**, **3**(2):227-232.
- SILVA, M. T. B. da. 1995. Associação de *Baculovirus anticarsia* com subdosagens de inseticidas no controle de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818), 1995. Fundacep Fecotrigo. Fax recebido pela Copercampos em 24 de agosto de 1995.
- TONET, G. L. 1998. Eficiência de *Baculovirus anticarsia*, isolado e em mistura com inseticidas, no controle de *Anticarsia gemmatalis*, em soja. In: 26 REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 1998, Cruz Alta, p. 234.
- WATANABE, M. A. et al. 1997. Avaliação do efeito do *Baculovirus anticarsia* sobre *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851), predador da lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* (Hubner, 1818). **Pesquisa em Andamento**, (2):1-3. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br>>. Acesso em: 20 dez. 2005.