



## PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS E HÍBRIDO COMERCIAL DE MILHO DOCE

*Lídia de Souza Nunes Oliveira*<sup>1</sup>; *Fernando Alves de Albuquerque*<sup>2</sup>; *Náyra Cristiane de Souza Crubelati Mulati*<sup>3</sup>; *Amanda Pattaro Garcia*<sup>4</sup>; *Matheus Lapenta Sgarbi*<sup>4</sup>; *Camila Fernandes Casagrande*<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo avaliar, por meio de bioensaios conduzidos em laboratório, parâmetros biológicos da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, alimentada com folhas de um híbrido comercial e de cinco híbridos experimentais provenientes do Programa de Melhoramento de Milho Doce da UEM. Os ensaios foram desenvolvidos no Laboratório de Entomologia do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, instalado na Fazenda Experimental de Iguatemi, município de Maringá, Estado do Paraná. Para determinação dos parâmetros biológicos foram observados: o consumo de alimento, a massa das lagartas antes de empuparem, a massa das pupas após 24 horas, a longevidade de machos e fêmeas (dias) e deformação (%). Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e a interpretação foi feita pelo teste de Tukey. Constatou-se que os diferentes genótipos avaliados não promoveram diferenças significativas nos parâmetros biológicos da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*.

**PALAVRAS-CHAVE:** biologia, lagarta-do-cartucho-do-milho, milho doce.

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate, by means of bioassays conducted in the laboratory, biological parameters of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, fed on leaves of a hybrid commercial and five experimental hybrids from Program Improvement Sweetcorn (UEM). The tests were developed in the Laboratory of Entomology, Department of Agronomy, University of Maringá, installed at the Experimental Farm of Iguatemi, Maringá, State of Paraná. To determine the biological parameters were observed: consumption of food, the mass of the larvae before empuparem, the mass of pupae after 24 hours, the longevity of males and females (days) and deformation (%). The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the interpretation was made by Tukey test. It was found that different genotypes did not cause significant differences in biological parameters of fall armyworm, *S. frugiperda*.

**KEYWORDS:** biology, fall armyworm, sweet corn.

### 1. INTRODUÇÃO

A ocorrência de pragas destaca-se como importante fator limitante do potencial de produção do milho doce, podendo afetar a cultura desde a fase de germinação até a fase reprodutiva.

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (Maringá-PR), Bolsista IC/Fundação Araucária. e-mail: lidiadeoliveira@gmail.com;

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Orientador, Prof. Dr. Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Departamento de Agronomia. e-mail: fernandoagro2009@hotmail.com;

<sup>3</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia– PGA-UEM-Maringá. e-mail: nayracristiane@hotmail.com,

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. e-mail: amandapattaro@hotmail.com, matheus\_sgarbi28@hotmail.com, cf\_casagrande@hotmail.com.

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), apresenta-se como uma das pragas mais prejudiciais à cultura do milho, podendo causar perdas que variam de 15 a 34% no rendimento de grãos, dependendo da fase de desenvolvimento da planta em que ocorre o ataque, da cultivar utilizada, do sistema de produção empregado e do local de plantio (Cruz & Turpin, 1982; Cruz, 1995; Sarmiento et al., 2002).

Segundo Metcalf e Flint (1965), *S. frugiperda* é um inseto que pode ser encontrado no continente Americano desde o México até a América do Sul. Sua presença também foi registrada por Mertel et al. (1980), em várias regiões da França.

Silva et al. (1968) apresentaram uma lista bastante extensa de plantas hospedeiras pertencentes a diferentes famílias, de tal forma que essa espécie pode ser classificada como polífaga. Entretanto, Lucchini (1977) salientou sua marcante preferência pelas gramíneas como milho, sorgo, arroz, cana-de-açúcar e pastagens. Sifuentes (1967), comparando a resistência do milho e sorgo a esse inseto, constatou marcante preferência de oviposição e alimentação por plantas de milho.

O adulto da lagarta-do-cartucho é uma mariposa de coloração cinza-escura e 4 cm de envergadura. Faz a postura nas folhas de milho, em grupos de 50 a 300 ovos, podendo chegar a 1.000 ovos por fêmea. O período de duração das fases de ovo, de larva, de pupa e de adulto completa-se em torno de 3, 25, 11 e 12 dias, respectivamente (Gallo et al., 2002).

As larvas possuem três pares de pernas no tórax e cinco pares de falsas pernas no abdômen, atingindo 4,5 cm de comprimento. A coloração geral do corpo varia de pardo escuro a preto. A cabeça é menor que o tórax, apresentando coloração pardo-escuro a preto, com sutura epicranial e bordas de coloração branca bem distintas. A fase de pupa ocorre no solo ou sob restos culturais, em câmara pupal.

Essa espécie atinge o nível de praga, principalmente na região tropical e durante períodos de seca. No milho safrinha, a lagarta ocorre desde a germinação até a fase de maturação. As larvas menores (1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> instares) consomem parte das folhas e mantém a epiderme intacta, aparentando o sintoma de raspagam. As lagartas maiores perfuram as folhas e desenvolvem-se no cartucho do milho. Podem também se alimentar do colmo, causando sua quebra, ou seccionar a planta na base. Em ocorrências tardias, podem atacar as espigas, destruindo os grãos, além de propiciarem a entrada de patógenos e umidade, determinando o apodrecimento das mesmas (Ávila; Degrande; Gómez; 1997). O dano em espiga é muito frequente no norte do Paraná e na região tropical, a partir da fase de pendramento, quando desaparece o cartucho, que é substituído pelo pendão floral, e a lagarta penetra na espiga, buscando proteção (Cooplantio, 2001).

## 2. OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo a determinação de parâmetros biológicos da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, em genótipos de milho doce, sendo um híbrido comercial e cinco diferentes híbridos experimentais.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Entomologia do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, sediado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), conduzido em câmara climatizada à temperatura de  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Os ovos de *S. frugiperda* foram obtidos de uma criação pré-existente conduzida em dieta artificial (Quadro 1) no laboratório de Entomologia da FEI, sendo estabelecida uma criação de manutenção para fornecer

insetos para o desenvolvimento desta pesquisa. Para a obtenção do material vegetal foi realizada a semeadura dos híbridos experimentais em vasos contendo substrato composto por uma mistura de duas partes de terra, uma parte de areia lavada e uma parte de esterco curtido de gado e adubo (04-14-08). Esse substrato foi autoclavado durante 1 hora e transferido para vasos de 2 L. No dia seguinte foi realizada a semeadura dos cultivares colocando-se três sementes por vaso. As plantas receberam todos os tratamentos culturais que se fizeram necessários para seu pleno desenvolvimento. As folhas necessárias à alimentação das lagartas, utilizadas nos experimentos durante o período de estudo, foram retiradas dessas plantas a partir dos 40 dias até os 60 dias após a emergência.

**Quadro 1.** Composição da dieta artificial utilizada para a criação de *Spodoptera frugiperda* em laboratório (Nalin, 1991).

<b>Componentes</b>	<b>Quantidades</b>
Feijão (variedade carioquinha)	165,00 g
Germe de trigo	79,20 g
Levedo de cerveja	50,50 g
Nipagin	3,15 g
Ácido ascórbico	5,10 g
Ácido sórbico	1,65 g
Formol 10%	12,50 mL
Agar	25,50 g
Água	1195 mL

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e 10 repetições, com 1 lagarta por repetição, mantidas individualizadas para evitar o canibalismo. Após a eclosão, as lagartas, obtidas da criação de manutenção, foram transferidas, individualmente, para placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura contendo um pedaço de folha retirada do terço médio do cultivar avaliado. O alimento foi trocado diariamente, sendo que as lagartas foram alimentadas com folhas do mesmo cultivar até atingir o estágio de pupa. Para determinação dos parâmetros biológicos foram observados o consumo de alimento, a massa das lagartas antes de empuparem, a massa das pupas após 24 horas, a longevidade de machos e fêmeas (dias) e a deformação (%).

O estudo de consumo e utilização do genótipo de milho doce foi realizado durante toda a fase larval. Os dados referentes a cada genótipo foram obtidos das médias das 10 repetições constituintes do tratamento. Diariamente, as fezes foram retiradas, mensurando-se a massa fresca do alimento fornecido, a massa do alimento não ingerido, a massa das fezes produzidas e a massa das lagartas, obtendo-se os valores individualizados para cada lagarta e calculada a média para cada repetição em função do número de lagartas vivas no dia da avaliação. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e interpretação feita pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ) utilizando-se o programa estatístico Assisstat.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Analisando-se os resultados referentes à quantidade de massa de alimento ingerido, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1), sendo que o consumo médio geral de folhas de milho doce foi 3,038 g (Tabela 2).

Resultado semelhante foi observado por Santos (2006) em seu estudo, onde as lagartas consumiram uma média de 2,56 g de folhas de milho doce.

Analisando-se os resultados referentes à área foliar consumida, constatou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade (Tabela 3). A média geral da área foliar consumida foi 255,03 cm<sup>2</sup> (Tabela 4).

Analisando-se os resultados referentes à produção de excrementos, constatou-se que a média geral para lagartas alimentadas com os genótipos de milho doce foi de 2,14 g (Tabela 6). Os genótipos Milho Doce 1, MG162 – Amarelo Doce, BR400 – Super Doce, Doce Opaco e Tropical Plus não diferiram entre si. O genótipo Tropical Plus apresentou o menor valor de massa de excrementos (1,89 g) e diferiu apenas do genótipo Tuc Blanco Dulce EEAOC, que apresentou o maior valor (2,39 g).

Analisando-se os resultados referentes à massa larval final, que corresponde ao ganho de massa durante o período larval, isto é, a massa corporal acumulada durante o seu desenvolvimento, constatou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade (Tabela 7). A massa final média geral das lagartas alimentadas com folhas dos genótipos de milho doce testados foi 0,628 g (Tabela 8).

Analisando-se os resultados referentes à massa pupal final (após 24 horas), isto é, a massa que antecede a fase adulta, constatou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade (Tabela 9). A massa final média foi de 0,250 g (Tabela 10).

Os dados referentes à longevidade dos adultos (Gráfico 1), por serem absolutos, não foram analisados estatisticamente. Observou-se, no entanto, que o genótipo Milho Doce 1 apresentou a menor média de longevidade adulta (9,6 dias). Os genótipos MG162 - Amarelo Doce, Tuc Blanco Dulce EEAOC e BR400 – Super Doce apresentaram médias próximas (11,7, 10,8 e 11,9, respectivamente). O mesmo pode ser observado para os genótipos Doce Opaco e Tropical Plus, que apresentaram médias de 14,1 e 13,9 dias, respectivamente.

Foi constatado a ausência de deformação nas pupas, o que permite inferir que a praga em questão apresentou uma boa adequação nutricional. Segundo Fernandes (2003) a inadequação ou deficiência nutricional de um substrato natural ou dieta artificial pode ser medida por deformações em pupas adultas, fato que não foi verificado no presente ensaio.

**Tabela 1.** Análise de variância para massa de alimento ingerido (g) por lagartas de *Spodoptera frugiperda* que se alimentaram dos genótipos de milho doce Milho Doce 1, MG 162 – Amarelo Doce, Tuc Blanco Dulce EEAOC, BR400 – Super Doce e Tropical Plus. Maringá-PR, 2013.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Genótipos	5	1,87130	0,37426	2,0207 ns	0,0001
Erro	54	10,00161	0,18521		
Total	59	11,87291			
CV (%)	14,16				
Média geral:	3,03840				

ns= não significativo

**Tabela 2.** Massa de alimento ingerido(g) por lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com genótipos de milho doce. Maringá-PR, 2013.

<b>Genótipos</b>	<b>Massa alimento ingerido (g)</b>
Milho Doce 1	2,80 a*
MG162 – Amarelo Doce	3,10 a
Tuc Blanco Dulce EEAOC	3,37 a
BR400 – Super Doce	3,03 a
Doce Opaco	3,01 a
Tropical Plus	2,90 a
CV%	14,16

\*Média dos dados originais: para efeito de análise estatística. Valores seguidos das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Análise de variância para área foliar consumida (cm<sup>2</sup>) por lagartas de *Spodoptera frugiperda* que se alimentaram dos genótipos de milho doce Milho Doce 1, MG 162 – Amarelo Doce, Tuc Blanco Dulce EEAOC, BR400 – Super Doce e Tropical Plus. Maringá-PR, 2013.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>Fc</b>	<b>Pr&gt;Fc</b>
Genótipos	5	50992.27	10198.45	3.3058*	0,0001
Erro	54	166589.80	3084.99		
Total	59	217582.08			
CV (%)	21,78				
Média geral:	255,04				

\*p<0,05

**Tabela 4.** Área foliar consumida (cm<sup>2</sup>) por lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com genótipos de milho doce durante todo o período de desenvolvimento. Maringá-PR, 2013.

<b>Genótipos</b>	<b>Área foliar consumida (cm<sup>2</sup>)</b>
Milho Doce 1	221,57 a*
MG162 – Amarelo Doce	263,41 a
Tuc Blanco Dulce EEAOC	293,09 a
BR400 – Super Doce	238,29 a
Doce Opaco	289,90 a
Tropical Plus	223,97 a
CV%	21,78

\*Média dos dados originais: para efeito de análise estatística. Valores seguidos das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Análise de variância para massa de excrementos produzidos (g) por lagartas de *Spodoptera frugiperda* que se alimentaram dos genótipos de milho doce Milho Doce 1, MG 162 – Amarelo Doce, Tuc Blanco Dulce EEAOC, BR400 – Super Doce e Tropical Plus. Maringá-PR, 2013.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>Fc</b>	<b>Pr&gt;Fc</b>
Genótipos	5	1,40415	0,28083	4,2307*	0,0001
Erro	54	3,58445	0,06638		
Total	59	4,98860			
CV (%)	12,04				
Média geral:	2,14				

\*p<0,01

**Tabela 6.** Massa de excrementos(g) produzidos por lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com genótipos de milho doce. Maringá-PR, 2013.

<b>Genótipos</b>	<b>Massa de excrementos (g)</b>
Milho Doce 1	2,06 ab*
MG162 – Amarelo Doce	2,18 ab
Tuc Blanco Dulce EEAOC	2,39 b
BR400 – Super Doce	2,10 ab
Doce Opaco	2,20 ab
Tropical Plus	1,89 a
CV%	12,04

\*Média dos dados originais: para efeito de análise estatística. Valores seguidos das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 7.** Análise de variância para massa larval final (g) de lagartas de *Spodoptera frugiperda* que se alimentaram dos genótipos de milho doce Milho Doce 1, MG 162 – Amarelo Doce, Tuc Blanco Dulce EEAOC, BR400 – Super Doce e Tropical Plus. Maringá-PR, 2013.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>Fc</b>	<b>Pr&gt;Fc</b>
Genótipos	5	0,02465	0,00493	0.8800 ns	0,0001
Erro	54	0,30252	0,00560		
Total	59	0,32717			
CV (%)	11,90				
Média geral:	0,62882				

ns= Não significativo.

**Tabela 8.** Massa larval final (g) de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com genótipos de milho doce. Maringá-PR, 2013.

<b>Genótipos</b>	<b>Massa larval final (g)</b>
Milho Doce 1	0,632 a*
MG162 – Amarelo Doce	0,642 a
Tuc Blanco Dulce EEAOC	0,664 a
BR400 – Super Doce	0,604 a
Doce Opaco	0,610 a
Tropical Plus	0,619 a
CV%	11,90

\*Média dos dados originais: para efeito de análise estatística. Valores seguidos das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 9.** Análise de variância para massa pupal de lagartas de *Spodoptera frugiperda* após 24 horas, que se alimentaram dos genótipos de milho doce Milho Doce 1, MG 162 – Amarelo Doce, Tuc Blanco Dulce EEAOC, BR400 – Super Doce, Doce Opaco e Tropical Plus. Maringá-PR, 2013.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>Fc</b>	<b>Pr&gt;Fc</b>
Genótipos	5	0,00274	0,00055	0,8184 ns	0,0001
Erro	54	0,03618	0,00067		
Total	59	0,3893			
CV (%)	10,36				
Média geral:	0,250				

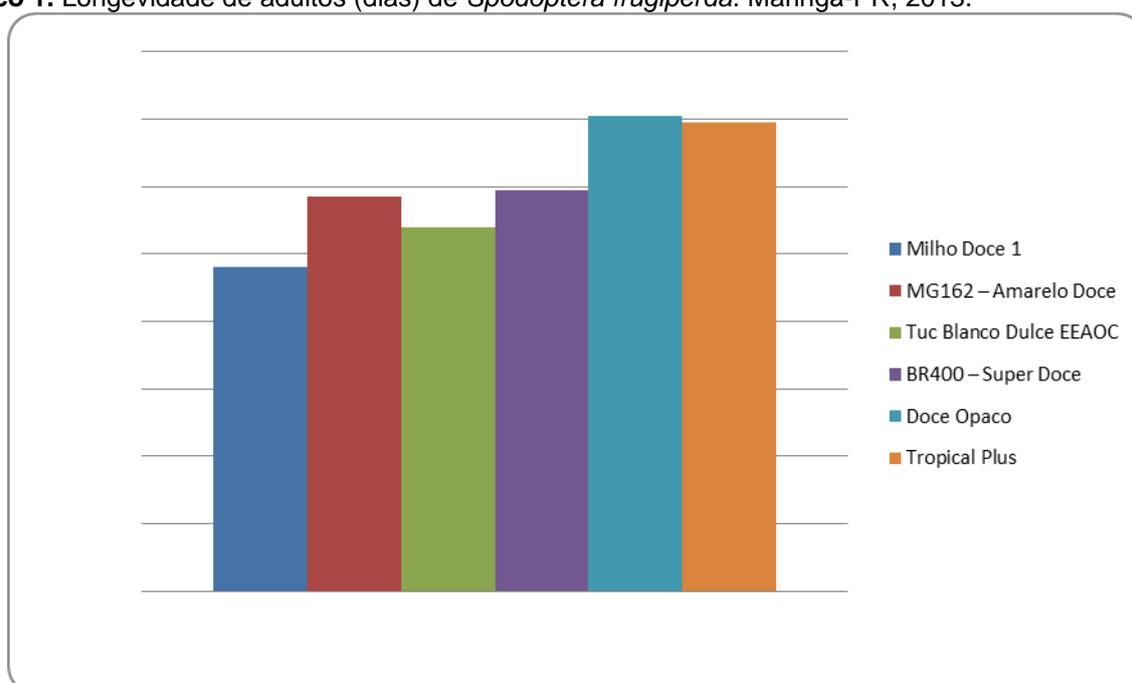
ns= Não significativo.

**Tabela 10.** Massa pupal final (g) de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com genótipos de milho doce. Maringá-PR, 2013.

Genótipos	Massa larval final (g)
Milho Doce 1	0,246 a *
MG162 – Amarelo Doce	0,258 a
Tuc Blanco Dulce EEAOC	0,249 a
BR400 – Super Doce	0,239 a
Doce Opaco	0,258 a
Tropical Plus	0,249 a
CV%	10,36

\*Média dos dados originais: para efeito de análise estatística. Valores seguidos das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Gráfico 1.** Longevidade de adultos (dias) de *Spodoptera frugiperda*. Maringá-PR, 2013.



## 5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente experimento, podemos concluir que os diferentes genótipos avaliados não promoveram diferenças significativas nos parâmetros biológicos da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*.

## 6. REFERÊNCIAS

AVILA, C. J.; DEGRANDE, P. E.; GOMEZ, S. A. Insetos-praga: reconhecimento, comportamento, danos e controle. In: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Milho informações técnicas**. Dourados, 1997. 180p.

CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, p. 355-359, 1982.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1995. 45 p. (**Circular Técnica**, 21).

CRUZ, I.; BIANCO, R. Manejo de pragas na cultura de milho safrinha. In: **SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA**, 6, 2001, Londrina, IAPAR, 2001. p. 79-112.

COOPLANTIO. **Pragas do milho**. Disponível em: <http://www.cooplantio.com.br/scripts/cooplantio/pg>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

FERNANDES, O. D. **Efeito do milho geneticamente modificado (MON810) em *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e no parasitóide de ovos *Trichogramma* spp.** Piracicaba, 2003. 164p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GALLO, D. (Ed.) **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GALVÃO, J.C.C.; SAWAZAKI, E.; MIRANDA, G.V. Comportamento de híbridos de milho pipoca em Coimbra, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v.47, n.270, p.201-218, 2000.

GARDNER, C.D. e EBERHART, S.A. Analysis and interpretation of variety cross diallel and retaled populations. **Biometrics**, v.22, p.439-452, 1966.

GASSEN, D.N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo, Aldeia Norte, 134 p, 1996.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing sistems. **Austr. J. Biol. Sci.**, v.9, p. 463-493, 1956.

LUCCHINI, F. **Biologia de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) (Lepidoptera-Noctuidae). Níveis de prejuízos e avaliação toxicológica de inseticidas para o seu combate em milho**. Curitiba, 1977. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. 114p.

MERTEL, P.; HUDON, M.; RITCHOT, C. **État des insects nuisibles dans certaines cultures du sud-ouest du Québec en 1979**. Annales de la Societe Entomologique du Quebec, Quebec, v. 25, p.190-194, 1980.

METCALF, D. L.; FLINT, W. P. **Insectos destructivos y insectos utiles: sus custumbres e su control**. 4 ed. México; Continental, 1965. 630p.

SANTOS, L. M. **Biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE) em genótipos de milho doce e milho comum**. Dissertação mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 80 p., 2002.

SAWAZAKI, E. **Melhoramento do milho pipoca**. Boletim Técnico, 53, IAC. 22p. 1995.

SIFUENTES, A.J.A. **Oviposición de palomillas de cogollero y daño de las larvas en plántulas de maíz y sorgo, en invernadero.** Agricultura Técnica en México, Chapingo, v.2, n.7, p.311-314, 1967.

SILVA, A.G. d'A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, O.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968, pt. 2, 662 p.

**Anais Eletrônico**

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar  
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar  
Editora CESUMAR  
Maringá – Paraná – Brasil