

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA MAGDA FAVETTI

BIOLOGIA DE *Spodoptera eridania* (CRAMER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM
DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA E CULTURAS DE ENTRESSAFRA: USO DE
DADOS BIOLÓGICOS PARA O MANEJO DA ESPÉCIE

Curitiba

2013

BRUNA MAGDA FAVETTI

BIOLOGIA DE *Spodoptera eridania* (CRAMER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM
DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA E CULTURAS DE ENTRESSAFRA: USO DE
DADOS BIOLÓGICOS PARA O MANEJO DA ESPÉCIE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia,
Setor de Ciências Biológicas da Universidade
Federal do Paraná como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em Ciências, área
de concentração Zoologia.

Orientador: Dr. Luís Amilton Foerster

Co-orientadora: Dra. Alessandra Regina
Butnariu

Curitiba

2013



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação Zoologia



TERMO DE APROVAÇÃO

BRUNA MAGDA FAVETTI

**“Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer)
(Lepidoptera: Noctuidae) em Diferentes Cultivares de
Soja e Culturas de Entressafrá: Uso de Dados
Biológicos Para o Manejo da Espécie”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Professor Dr. Luiz Amilton Foerster (Orientador)

Professora Dra. Augusta Karkow Doetzer
Membro Externo

Professor Dr. Cesar Augusto Marchioro
Membro Interno

Curitiba, 31 de Janeiro de 2013

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia/UFPR
Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia
Caixa Postal 19020 - CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná
Telefone/FAX +55 (0**41) 3361-1641**

AGRADECIMENTOS

Ao professor Luís Amilton Foerster pela oportunidade de me orientar, pelos ensinamentos quanto ao fazer ciência e em ser crítica com as coisas que faz, e pelo bom exemplo de professor-pesquisador que é para mim. A minha co-orientadora e “Mãe científica” Alessandra Regina Butnariu, que me acompanha desde a graduação, e que é um grande exemplo de pessoa, pesquisadora, professora e amiga.

Ao programa de pós-graduação em Zoologia da UFPR, pela oportunidade de eu cursar um mestrado, a Capes pela concessão da bolsa de estudo e a todos os meus professores da Zoologia, pelos ensinamentos e exemplos de profissionais.

A Professora Mônica Josene Barbosa Pereira, pelos ensinamentos, orientações, sugestões, conversas e por confiar em meu trabalho e ser um exemplo de professora e pesquisadora.

Aos membros da banca Augusta Karkow Doetzer, Cesar Augusto Marchioro e Marion Foerster pelas contribuições para a melhoria do trabalho.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Tangará da Serra-MT, ao Centro de Pesquisas, Estudos e Desenvolvimento Agro-ambientais (CPEDA) e em especial ao laboratório de Entomologia e ao Núcleo de Educação em Ciências *Tabebuia aurea* (Nectar), pelo apoio logístico, e em alguns momentos, financeiro para a execução da pesquisa.

Aos meus colegas e amigos do grupo de entomologia (Gabriela, Thais, Valdilene, Leonardo, Vanessa, Pedro, Angélica, Ana Regina, Ludmila, Anderson, Mary) pela contribuição na realização do trabalho, e por tornarem a minha rotina de laboratório mais agradável e feliz.

Aos colegas do Laboratório de Controle Integrado de Insetos (LCII) Flávia, Carla e Marion, pelas conversas, sugestões no trabalho, parcerias, correções do meu projeto na semana do Mestrando e por estarem dia-a-dia comigo durante minha vivência na pós-graduação e em Curitiba.

À minha família, pais (Edinalice e Alvides), irmãos (Edson e Voldete), sobrinhos, tios(Tamara e Eloir), prima(Eloisa), Leonardo Mazucco, e cunhados (Ricardo e Carla) por me incentivarem, me ajudarem e acreditarem em mim.

Aos meus amigos Gesivânia, Diego, Edivaldo, Diones e Marcos pelo incentivo, conversas, altas risadas e por fazerem parte da minha vida.

A todos os meus colegas da turma do Mestrado (2011) pela convivência durante as disciplinas, semanas do mestrando, e minha permanência em Curitiba, em especial a Ariane Betim e toda sua família, pela amizade e por me acolherem em alguns momentos durante minhas idas a Curitiba.

Obrigada a todos!!!

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
Resumo	1
Abstract.....	3
Introdução.....	5
Referências	8
CAPÍTULO I. BIOLOGIA E CAPACIDADE REPRODUTIVA DE <i>Spodoptera eridania</i> (CRAMER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA.....	11
Resumo	12
Abstract.....	12
Introdução.....	13
Material e métodos	15
Manutenção da criação de <i>S.eridania</i> em laboratório	15
Cultivo das plantas de soja para os bioensaios	16
Desenvolvimento das fases imaturas de <i>S. eridania</i> em laboratório	17
Capacidade reprodutiva de <i>S. eridania</i> em laboratório	18
Análises estatísticas	19
Resultados.....	19
Desenvolvimento e sobrevivência das fases imaturas de <i>S. eridania</i>	19
Longevidade e capacidade reprodutiva de <i>S. eridania</i>	23
Discussão	28
Referências	31

CAPITULO II. DESENVOLVIMENTO E REPRODUÇÃO DE <i>Spodoptera eridania</i> (CRAMER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM CULTIVOS DE ENTRESSAFRA DA SOJA.....	35
Resumo	36
Abstract.....	36
Introdução.....	37
Material e métodos	39
Criação de <i>S.eridania</i> em laboratório	39
Culturas de entressafra.....	40
Desenvolvimento e reprodução de <i>S. eridania</i>	41
Análises estatísticas	42
Resultados.....	43
Desenvolvimento das fases imaturas de <i>S. eridania</i>	43
Longevidade e reprodução de <i>S. eridania</i>	47
Discussão	51
Referências	54
Considerações finais	58

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I

Tabela 1 Média (\pm DP) de duração (dias) das fases imaturas de <i>Spodoptera eridania</i> mantidas em quatro cultivares de soja.	20
Tabela 2 Média (\pm DP) do peso (g) total, de fêmeas e machos na fase de pupa, deformidade de pupa (%) e razão sexual de <i>Spodoptera eridania</i> em quatro cultivares de soja.	22
Tabela 3 Média (\pm DP) da viabilidade dos estágios imaturos de <i>Spodoptera eridania</i> em quatro cultivares de soja.	23
Tabela 4 Média (\pm DP) da longevidade de fêmeas e machos (dias), Pré-oviposição (dias), oviposição (dias) e ciclo total (dias) de <i>Spodoptera eridania</i> criadas em diferentes cultivares de soja quando larvas.	24
Tabela 5 Média (\pm DP) do número diário e total de posturas e ovos de <i>Spodoptera eridania</i> criadas em diferentes cultivares de soja quando larvas.	25

CAPITULO II

Tabela 1 Média (\pm DP) de duração (dias) das fases imaturas de desenvolvimento de <i>Spodoptera eridania</i> em cinco culturas de entressafra da soja.	44
Tabela 2 Média (\pm DP) do peso de pupas fêmeas e machos (g), deformidade de pupas (%) e razão sexual de <i>Spodoptera eridania</i> mantidos em diferentes culturas de entressafra.	46
Tabela 3 Viabilidade média (\pm DP) das fases imaturas de <i>Spodoptera eridania</i> mantidas em diferentes culturas de entressafra	47
Tabela 4 Longevidade média (\pm DP), períodos de pré-oviposição, oviposição e ciclo total (dias) dos adultos de <i>Spodoptera eridania</i> mantidas em diferentes culturas de entressafra	48
Tabela 5 Fecundidade e nº médio de posturas (\pm DP) de <i>Spodoptera eridania</i> alimentadas na fase larval com culturas de entressafra.	49

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO I

- Fig 1 Duração (dias) e sobrevivência (%) dos instares larvais de *Spodoptera eridania* alimentadas com quatro cultivares de soja. 21
- Fig 2 Número total de ovos e larvas de *Spodoptera eridania* ao longo do período de oviposição nas cultivares TMG Tabarana (a), BRS/MT Pintado (b), FMT Tucunaré (c) e Monsoy 8757 (d). 26
- Fig 3 Viabilidade dos ovos (%) de fêmeas de *Spodoptera eridania* durante o período de oviposição. 27
- Fig 4 Número de ovos/fêmea de *Spodoptera eridania* durante o período de oviposição. .. 27

CAPITULO II

- Fig 1 Duração dos instares (dias) e número de indivíduos que passaram por cada instar de *Spodoptera eridania* mantidos em cinco culturas de entressafra. 44
- Fig 2 Sobrevivência (%) ao longo dos instares larvais de *Spodoptera eridania* mantida em cinco culturas de entressafra. 45
- Fig 3 Número de ovos por fêmea durante o período de oviposição (dias) de *Spodoptera eridania* alimentada quando larva com duas culturas de entressafra 49
- Fig 4 Viabilidade dos ovos (%) ao longo do período de oviposição (dias) de *Spodoptera eridania* mantida em duas culturas de entressafra. 50
- Fig 5 Número total de ovos e larvas de *Spodoptera eridania* ao longo do período de oviposição oriundas de uma alimentação de algodão (a) e girassol (b). 51

BIOLOGIA DE *Spodoptera eridania* (CRAMER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA E CULTURAS DE ENTRESSAFRA: USO DE DADOS BIOLÓGICOS PARA O MANEJO DA ESPÉCIE

Resumo - *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidade) é um inseto desfolhador polífago, que eventualmente era encontrado na cultura da soja. No entanto, surtos populacionais fizeram com que esta espécie se tornasse um problema, sendo necessário seu controle, feito através de inseticidas químicos. As possíveis causas para estas infestações seriam o excesso no uso de inseticidas, bem como a rotação e sucessão de culturas, que provêm uma oferta contínua de alimento, o que mantém esta espécie nos agroecossistemas. Outro fator que poderia estar contribuindo para estas infestações, é o fato de que diferentes cultivares de soja são plantadas em uma mesma área. A partir disso, para testar a hipótese de que as práticas agrícolas citadas anteriormente podem estar interferindo no desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de *S. eridania*, este trabalho objetiva investigar a biologia de *S. eridania* em diferentes cultivares de soja e culturas de entressafra, para propor táticas de manejo para esta espécie na cultura da soja. Para tanto, esta pesquisa foi dividida em dois capítulos: I - Biologia e capacidade reprodutiva de *S. eridania* em diferentes cultivares de soja; II - Desenvolvimento e reprodução de *S. eridania* em culturas de entressafra da soja. No primeiro capítulo as cultivares utilizadas foram: FMT Tabarana, FMT Tucunaré, BRS/MT Pintado e Monsoy 8757. Os resultados mostraram que todas as cultivares proporcionaram a sobrevivência de *S. eridania*, porém a cultivar Monsoy 8757 foi a menos adequada, uma vez que juntamente com FMT Tabarana e FMT Tucunaré acresceu instares, alongou o desenvolvimento larval e pupal e reduziu o peso pupal. As culturas de entressafra da soja propostas para os experimentos foram: algodão (FMT 701), milho (Dekalb 370), crotalária (*Crotalaria spectabilis*), milheto (ADR-300) e girassol (Embrapa 122-V2000). Das culturas

avaliadas, somente no algodão e girassol *S. eridania* completou o seu ciclo de vida. No milho e crotalária, as larvas morreram ainda no 1º instar e, no milho, houve uma alta mortalidade larval, e somente dois indivíduos atingiram a fase adulta. Levando em consideração os resultados constatados nesta pesquisa, a cultivar de soja Monsoy 8757, bem como as culturas de entressafra, milho, crotalária e milho interferiram no desenvolvimento e sobrevivência de *S. eridania*. Sendo assim, estas culturas podem ser indicadas em um plano de manejo para o controle deste inseto, com o intuito de reduzir a multiplicação de *S. eridania* no campo.

Palavras-chave: Manejo Integrado de Pragas (MIP), lepidóptero desfolhador, polifagia.

BIOLOGY OF *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) IN DIFFERENT CULTIVARS OF SOYBEAN AND OFF-SEASON CROPS: USE OF BIOLOGICAL DATA FOR SPECIES MANAGEMENT

Abstract - *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidade) is a polyphagous defoliator, eventually found in soybeans. However, population outbreaks caused by this species are becoming a problem, and its control is based on chemical insecticides. Possible causes for these outbreaks would be the excessive use of insecticides, as well as the rotation and crop succession, which provides a continuous food supply, keeping this species in agroecosystems. Another factor that could be contributing to these infestations is the fact that different soybean cultivars are grown in the same area. In order to test the hypothesis that the agricultural practices mentioned may affect the development, survival and reproduction of *S. eridania*, this research aims to investigate the biology of *S. eridania* in different soybean cultivars and off-season crops, to propose tactics for the management of this species in soybeans. This study was divided into two chapters: I - Biology and reproductive capacity of *S. eridania* in different soybean cultivars; II - Development and reproduction of *S. eridania* in cultures of soybean intercropping. In the first chapter the cultivars used were Tabarana FMT, FMT Tucunaré, BRS / MT Pintado and Monsoy 8757. The results showed that all cultivars allowed the survival of *S. eridania*, but Monsoy 8757 was less suitable and together with FMT Tucunaré and FMT Tabarana caused additional instars, extended the larval and pupal stages and reduced the pupal weight. In the second chapter, cultures evaluated as intercrops of soybeans were cotton (FMT 701), maize (Dekalb 370), rattlepod (*Crotalaria spectabilis*), millet (ADR-300) and sunflower (122-V2000 Embrapa). Only in cotton and sunflower *S. eridania* completed its life cycle. In maize and rattlepod the larvae died in the first instar, and in millet there was a high larval mortality with only two individuals reaching the adult stage.

The soybean cultivar Monsoy 8757 as well as the inter-season crops maize, millet and rattlepod affected the development and survival of *S. eridania*. Therefore, these crops may be indicated in a management plan for the control of this insect in order to avoid its multiplication in the field.

Keywords: Integrated Pest Management (IPM), lepidopteran defoliator, polyphagy.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é um dos produtos agrícolas mais comercializados em todo mundo, e o Brasil está na lista dos países com maior produção (Vilela & Moreira 2007). Esta cultura, antes restrita às regiões brasileiras Sul e Sudeste, expandiu-se para várias outras, inclusive ao Centro-Oeste. Atualmente, o estado com maior produção nacional de grãos de soja é o Mato Grosso, responsável por mais de 21,7 milhões de toneladas na safra de 2011/12 (IBGE 2012).

Durante todo o seu ciclo, a soja está sujeita ao ataque de diversos insetos pragas, que é favorecido pelo aumento da área de plantio, sendo considerado o principal fator responsável pela redução da produção agrícola, causando grandes prejuízos econômicos.

Entre os insetos fitófagos prejudiciais a esta cultura, as lagartas desfolhadoras estão entre as mais importantes. Estes lepidópteros, em sua fase larval, podem comprometer a produção de soja de acordo com o nível de infestação e do estágio fenológico da planta, e, em condições favoráveis com altas populações, sua desfolha pode chegar a 30% na fase vegetativa ou 15% a partir do florescimento (Hoffmann-Campo *et al* 2000). O dano causado por estes insetos acarreta redução da taxa de fotossíntese das plantas, devido ao consumo de área foliar, comprometendo o enchimento das vagens e reduzindo a produção dos grãos.

Atualmente as lagartas que vêm causando danos expressivos em lavouras de soja no estado de Mato Grosso são a lagarta-falsa-medideira *Chrysodeixis includens* (Walker), *Trichoplusia ni* (Hübner) e a lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). Como pragas secundárias, frequentemente são encontradas a lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), a lagarta enroladeira-das-folhas *Omiodes indicata* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae), as lagartas-das-maçãs *Heliothis virescens* (Fabricius) e *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), além de algumas

espécies do gênero *Spodoptera*, como a lagarta-das-vagens *S. eridania* (Cramer) e *S. cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) (Fundação MT 2011).

O complexo de lagartas do gênero *Spodoptera* vem crescendo em importância econômica na cultura da soja (Bueno *et al* 2010) pelas perdas causadas. Das espécies que compõem este gênero, *S. eridania* era eventualmente encontrada nesta cultura (Sosa-Gómez *et al* 1993, Wiest & Barreto 2012), provocando danos na área foliar bem como nas vagens, assumindo grande importância a partir do início da fase reprodutiva da cultura (Gazzoni & Yorinori 1995).

Estudos realizados anteriormente mostraram que *S. eridania* ataca várias plantas cultivadas como soja (Sosa-Gómez *et al* 1993), algodão (Miranda 2010), milho (Picanço *et al* 2003), macieira (Nora & Reis-Filho 1988), crotalária (Dias *et al* 2009), feijão (Savoie 1988), bracinga (Mattana & Foerster 1988), tomate, sorgo, hortaliças e frutíferas (King & Saunders 1984). Apesar de se alimentarem de vários hospedeiros, para a cultura da soja especificamente, *S. eridania* é considerada uma praga secundária em expansão, pelo aumento na sua ocorrência e intensidade de danos em diversas regiões do cerrado mato-grossense onde não era considerada praga nessa cultura (Santos *et al* 2005, Wiest & Barreto 2012).

Atualmente, em lavouras do cerrado mato-grossense, surtos populacionais de *S. eridania* vêm ocorrendo na soja, de acordo com relatos de produtores, e apesar de ser uma espécie secundária, pode causar severos danos elevando os prejuízos econômicos nesta cultura. Relatos semelhantes foram descritos por Habib *et al* (1983) para *S. cosmioides*, a qual frequentemente atacou várias plantas cultivadas de interesse econômico nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Entre as causas para estes surtos em cultivos de soja, destaca-se a aplicação intensiva de produtos químicos de largo espectro, diminuindo a incidência de inimigos naturais que controlavam naturalmente esta espécie mantendo-a em equilíbrio (Bavaresco *et al* 2003,

Habib *et al* 1983). Outro fator que pode estar contribuindo para a dificuldade de manejo desta praga é a ampla oferta de plantas hospedeiras disponíveis para o inseto ao longo do ano, em decorrência da sucessão ou rotação de culturas, que escalona plantas com fenologia distintas em áreas muito próximas, como é o caso da soja, milho e algodão, e também utiliza plantas de cobertura vegetal como milheto, crotalária e girassol. Outrossim, a mobilidade de espécies de lepidópteros entre diversas culturas, aliada às condições climáticas favoráveis, com inverno ameno e altas temperaturas nas demais estações, ideais para a multiplicação desses insetos, complementam o cenário para ocorrência de surtos populacionais dessas pragas (Tomquelski & Maruyama 2009).

Porém, não há relatos na região do cerrado onde o estado de Mato Grosso é o maior representante na produção nacional de grãos, de como as práticas agrícolas realizadas, como a rotação e/ou sucessão de culturas e o plantio de diferentes cultivares de soja nos talhões dentro de uma mesma lavoura, poderiam estar interferindo na performance de *S. eridania* nessas áreas e na sua multiplicação no campo, dificultando seu manejo.

Desta forma, para que se torne possível o aprimoramento e implementação de estratégias de controle desse inseto, como, por exemplo, o Manejo Integrado das Pragas (MIP), é de suma importância o conhecimento dos dados biológicos de *S. eridania* nos diferentes hospedeiros, uma vez que, para a montagem de um plano de manejo, devem ser considerados fatores como o consumo de alimentos, crescimento, longevidade, reprodução, dispersão entre outros.

Estas informações permitem a prevenção da ocorrência de surtos ou desequilíbrios futuros nas populações de insetos, diminuindo o impacto no rendimento de determinadas culturas e possibilitando o delineamento de uma estratégia de controle que incluem variadas táticas (Panizzi & Parra 1991). Por exemplo, a utilização de cultivares resistentes, bem como, a resistência induzida, que modifica as condições do ambiente com a utilização de plantas não

preferenciais ou não hospedeiras, pode afetar negativamente a biologia deste inseto (Panizzi & Parra 2009).

Assim, diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi de investigar a biologia de *S. eridania* em diferentes cultivares de soja e culturas de entressafra, a partir do seu desenvolvimento, sobrevivência e reprodução, para propor táticas de manejo para esta espécie na cultura da soja.

Referências

- Bavaresco A, Garcia MS, Grützmacher AD, Foresti J, Ringenberg R (2003) Biologia comparada de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera Noctuidae) em cebola, mamona, soja e feijão. Ciênc Rural doi:10.1590/S0103-84782003000600001
- Bueno AF, Corrêa-Ferreira BS, Bueno RCOF (2010) Controle de pragas apenas com o MIP. A granja 1: 76-79
- Dias NS, Micheletti SMFB, Tourinho LL, Rodrigues VM (2009) Primeiro registro de ocorrência de *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) atacando crotalária no estado de Alagoas, Brasil. Rev Caatinga 22: 01-03
- Fundação MT. Boletim de pesquisa de soja, Mato Grosso, Brasil (2011). Nº 15.
- Gazzoni DL, Yorinori JT (1995) Manual de identificação de pragas e doenças da soja. Brasília, Embrapa - SPI. 128p.
- Habib MEM, Paleari ML, Amaral MEC (1983) Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Noctuidae: Lepidoptera). Rev Bras Zool doi:10.1590/S0101-81751982000300007
- Hoffmann-Campo CB, Moscardi F, Corrêa-Ferreira BS, Oliveira LJ, Sosa-Gomez DR, Panizzi AR, Corso IC, Gazzoni DL, Oliveira EB (2000) Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina, Embrapa Soja, 70p. (Circular Técnica).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE - Estatística da Produção Agrícola. Março de 2012.

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201203.pdf. Acesso 01 de setembro 2012.

King ABS, Saunders JL (1984) The invertebrate pests of annual food crops in Central America. London, Overseas Development Administration, 166p.

Mattana AL, Foerster LA (1988) Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, Bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) (Leguminosae). An Soc Entomol Bras 17: 173-183

Miranda JE (2010) Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Cerrado brasileiro. Campina Grande, Embrapa Algodão. 36 p. (Circular Técnica, 131).

Nora I, Reis-Filho W (1988) Damage to apple (*Malus domestica*, Borkh.) caused by *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). Acta Hortic 232: 209 212

Picanço MC, Galvan TL, Galvão JCC, Silva EC, Gontijo LM (2003) Intensidades de perdas, ataque de insetos-praga e incidência de inimigos naturais em cultivares de milho em cultivo de safrinha. Ciênc Agrotec doi:10.1590/S1413-70542003000200013

Panizzi AR, Parra JRP (1991) A ecologia nutricional e o manejo integrado de pragas. p. 313-336. In Panizzi AR, Parra JRP (Org.), **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole, 412 p.

Panizzi AR, Parra JRP (2009) A bioecologia e a nutrição de insetos como base para o manejo integrado de pragas. p.1107- 1139. In Panizzi AR, Parra JRP (Org.) Bioecologia e Nutrição de Insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa, 1164p.

Santos KB, Meneguim AM, Neves PMOJ (2005) Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. Neotrop Entomol doi:10.1590/S1519-566X2005000600005

Savoie KL (1988) Selective feeding by species of *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) in a bean field with minimum tillage. *Turrialba* 38: 67-70

Sosa-Gomez DR, Gazzoni LD, Corrêa-Ferreira B, Moscardi F (1993) Pragas da soja e seu controle, p.299-331. In: Arantes NP, Souza PIM (Eds). *Cultura da soja nos cerrados*. Piracicaba, Potafós, 535p.

Tomquelski GV, Maruyama LC (2009) Em migração. *Rev Cultivar* 117: 20-22

Vilela PS, Moreira ACSD (2007) O Complexo Soja e o Mercado de Energia no Brasil. Assessoria Técnica - ASTEC/FAEMG.

Wiest A, Barreto MR (2012) Evolução dos insetos-praga na cultura da soja no Mato Grosso. *EntomoBrasilis* 5: 84-87.

CAPÍTULO I

**BIOLOGIA E CAPACIDADE REPRODUTIVA DE *Spodoptera eridania* (CRAMER)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA.**

Resumo

A lagarta *Spodoptera eridania* (Cramer) é uma praga secundária em lavouras de soja na região do cerrado mato-grossense. Além de folhas, ataca também as vagens, tornando-se um grande problema no período reprodutivo da soja. Apesar da ocorrência deste lepidóptero ser considerada esporádica nesta cultura, surtos populacionais vêm causando preocupação aos sojicultores que utilizam inseticidas químicos para o controle de insetos. Levando em consideração o frequente aumento na ocorrência de *S. eridania* na soja na região de cerrado, objetivou-se nesta pesquisa avaliar o desenvolvimento, sobrevivência e capacidade reprodutiva desta espécie em quatro cultivares de soja. O experimento foi conduzido em laboratório em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 h. As cultivares utilizadas foram FMT Tabarana, BRS/MT Pintado, FMT Tucunaré e Monsoy 8757, todas convencionais de ciclo médio. Apesar da cultivar Monsoy 8757 ter causado acréscimo no número de instares, juntamente com FMT Tabarana e FMT Tucunaré, alongou a duração da fase de larva e pupa e reduziu o peso das pupas, esta juntamente com as demais cultivares, proporcionaram a sobrevivência e o desenvolvimento de *S. eridania* até o estágio adulto. Assim, o possível plantio de diferentes cultivares de soja, em uma mesma área, não seria um indicativo de interferência na multiplicação desta espécie no campo.

Palavras-chave: Desenvolvimento, Lagarta-da-vagem, *Glycine max*, Monsoy 8757.

Abstract

Larvae of *Spodoptera eridania* (Cramer) are a secondary pest of soybeans in the cerrado region of Mato Grosso, Brazil. Apart from leaves, they also cause a direct damage to the

Pods in the reproductive stage of soybeans. Although *S. eridania* is sporadic in this crop, population outbreaks are causing great concern to soybean farmers, who use large quantities of chemical insecticides as the only method of insect control. Considering the frequent occurrence of outbreaks of *S. eridania* on soybeans in the cerrado region, this study aimed to evaluate the development, survival and reproductive capacity of this species in four soybean cultivars. The experiment was conducted in laboratory under a temperature of $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ of UR and 12 h photoperiod. The cultivars used were FMT Tabarana, BRS/MT Pintado, FMT Tucunaré and Monsoy 8757. Although Monsoy 8757 was less suitable to the larvae since it caused the occurrence of additional instars and together with FMT Tucunaré and FMT Tabarana, extended the duration of larval and pupal stages and reduced the pupal weight, this along with the other cultivars, allowed the survival and development of *S. eridania* to the adult stage. Thus, the possible planting of different soybean cultivars in the same area, would not be indicative of interference with the multiplication of this species in the field.

Keywords: Development, pod-borer, *Glycine max*, Monsoy 8757.

Introdução

Spodoptera eridania (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) é um inseto desfolhador polífago que se alimenta de várias espécies vegetais de importância econômica, como macieira (Nora & Reis-Filho 1988), algodão (Miranda 2010), soja (Sosa-Gómez *et al* 1993), milho (Picanço *et al* 2003), feijão (Savoie 1988), crotalária (Dias *et al* 2009), tomate, sorgo, hortaliças e frutíferas (King & Saunders 1984) e também de plantas

daninhas como corda-de-viola (Santos *et al* 2005) e caruru (Savoie 1988), além de bracinga, que é utilizada para reflorestamento (Mattana & Foerster 1988).

Em cultivos de soja, *S. eridania* integra o complexo de insetos praga nas lavouras em várias regiões de cerrado, inclusive no estado de Mato Grosso (Fundação MT 2011), considerado o maior produtor de soja do Brasil (IBGE 2012).

Embora este lepidóptero esteja presente na soja, de acordo com Sosa-Gómez *et al* (1993) ele é eventualmente encontrado nesta cultura, tornando-se assim uma espécie de caráter secundário. No entanto, os prejuízos causados por esta praga podem ser expressivos, pois além de provocar danos na área foliar, consome as vagens, assumindo grande importância a partir do início da fase reprodutiva (Gazzoni & Yorinori 1995).

Apesar de ser considerada uma praga secundária, recentemente surtos populacionais de *S. eridania* vêm ocorrendo em lavouras de soja no cerrado mato-grossense, causando severos danos e elevando os prejuízos econômicos desta cultura. Este fato também foi relatado por Habib *et al* (1983), que descrevem um crescente ataque de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) em várias plantas de interesse econômico nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Entre as prováveis causas destes surtos, menciona-se a aplicação excessiva de inseticidas químicos de amplo espectro, os quais estariam eliminando os organismos benéficos que mantinham a população destas espécies em equilíbrio (Habib *et al* 1983, Bavaresco *et al* 2003). Além disso, práticas agrícolas, como a rotação e sucessão de culturas, provêm uma oferta contínua de alimento, o que contribui para prolongar seu tempo de sobrevivência e aumentar o número de gerações, viabilizando sua permanência nestes agroecossistemas (Santos *et al* 2005).

Quanto à alimentação de insetos, Bellanda & Zucoloto (2009) demonstraram que alguns hospedeiros fornecem, para lepidópteros desfolhadores, melhor performance e

aceitabilidade quando comparado com outros. Bavaresco *et al* (2003), verificaram que o desenvolvimento de *S. cosmioides* foi mais adequado quando alimentada com folhas de cebola, mamona e soja, quando comparado com feijão, o qual impediu a sobrevivência desta espécie. Sá *et al* (2009) verificaram que *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) respondeu melhor à dieta de folhas de milho, decrescendo moderadamente seu desempenho ao consumir soja e sorgo, e, drasticamente, quando alimentada com braquiária.

Uma prática agrícola comum em diversas áreas de cultivo da soja no Brasil é o plantio de várias cultivares em diferentes talhões, na mesma área, ou ainda, compartilhando o mesmo talhão. No entanto, não há registros na literatura sobre a interferência dessa prática no desenvolvimento dos insetos praga, o que poderia ser um fator que esteja contribuindo para a multiplicação de *S. eridania* no campo. Igualmente, nada se conhece sobre a suscetibilidade de diferentes cultivares de soja ao ataque de *S. eridania*.

Frente à problemática apresentada, este trabalho avaliou a influência de quatro cultivares de soja no desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de *S. eridania* em laboratório.

Material e métodos

Manutenção da criação de *S. eridania* em laboratório

A criação de *S. eridania* foi estabelecida no laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisas, Estudos e Desenvolvimento Agro-Ambientais (CPEDA), da Universidade do

Estado de Mato Grosso, campus universitário de Tangará da Serra-MT, através da coleta de espécimes em lavouras de soja.

As lagartas foram mantidas em temperatura ambiente (aproximadamente $26 \pm 2^\circ\text{C}$), em potes plásticos de polietileno de 500 ml, forrados com papel absorvente e, diariamente, foram alimentadas com folhas de soja até atingirem o estágio de pré-pupa. Após este período, quando chegaram à fase de pupa, foram retiradas dos potes e acondicionadas em placas de petri. A sexagem das pupas foi realizada de acordo com a observação da abertura anal e genital segundo Zenker *et al* (2007).

Após a emergência, os adultos foram mantidos em temperatura ambiente (aproximadamente $26 \pm 2^\circ\text{C}$) em tubos de PVC (10 cm de diâmetro e 21.5 cm de altura) cobertos na parte superior e inferior com uma placa de Petri, e revestidos internamente com folhas de papel sulfite como substrato de oviposição. Para alimentação, ofertou-se uma solução de mel a 10% colocada em recipiente plástico contendo algodão para embeber o líquido. Todas as posturas depositadas no papel eram recortadas e em seguida transferidas para placas de petri acondicionadas em câmara climatizada ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade e 12 horas de fotofase). A troca do alimento e retirada das posturas foram feitas diariamente.

Cultivo das plantas de soja para os bioensaios

As cultivares comerciais de soja utilizadas são de ciclo médio, e foram escolhidas por serem alguns dos genótipos convencionais mais utilizados no estado de Mato Grosso, de acordo com o relato de técnicos e agrônomos, sendo elas: FMT Tabarana, BRS/MT Pintado, FMT Tucunaré e Monsoy 8757, fornecidas por uma empresa de vendas de sementes.

As sementes foram semeadas em baldes plásticos com capacidade para oito quilos de solo, em casa de vegetação localizada na UNEMAT, campus de Tangará da Serra-MT. A adubação utilizada foi comercial, do tipo NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), com 10% de cada composto. Ao atingir o estágio de desenvolvimento V8 (aproximadamente 35 dias após o plantio), as folhas foram coletadas, e, logo após, imersas por 20 minutos em solução contendo hipoclorito de sódio comercial a 1%, com o intuito de eliminar possíveis entomopatógenos presentes, e, posteriormente, oferecidas às lagartas.

Desenvolvimento das fases imaturas de *S. eridania* em laboratório

Foram individualizadas 49 lagartas recém-eclodidas, para cada cultivar de soja, em potes plásticos de 145 ml forrados com papel filtro, e as lagartas alimentadas diariamente. Estes foram mantidos em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 h. O número de instares e sua duração foram determinados através da presença da cápsula cefálica e exúvia. Este procedimento foi repetido até que o inseto atingisse a fase de pré-pupa, quando as lagartas mudaram a cor do tegumento e cessaram a alimentação.

As pupas eram acondicionadas em placas de Petri, e após 24 horas de formadas, foram avaliadas quanto à ocorrência de deformações, sexadas e pesadas em balança analítica com precisão de 0.0000g. As pupas foram classificadas como deformadas quando apresentavam desprendimento da ceratoteca, má formação da pteroteca, aberturas na pteroteca, alongamento dos urômeros e falhas na quitinização.

Os parâmetros biológicos usados para comparar o desenvolvimento das fases imaturas de *S. eridania* nas quatro cultivares foram: duração (dias) e viabilidade das fases

imaturas (%), número de instares, peso e porcentagem de deformação das pupas e razão sexual (fêmea / fêmea + macho).

Capacidade reprodutiva de *S. eridania* em laboratório

Para cada tratamento, foram separados 15 casais de acordo com a data de emergência, em gaiolas de tubos de PVC (10 cm de diâmetro e 21.5 cm de altura). Essas gaiolas eram mantidas em sala climatizada à temperatura de 25 ± 2 C°, cobertas na parte superior com tecido branco e fino do tipo “voil” e na parte inferior com uma placa de Petri, revestidas internamente com folhas de papel sulfite como substrato de oviposição.

Para alimentação dos adultos foi oferecida uma solução de mel a 10% colocada em frascos plásticos com algodão na parte inferior das gaiolas. As folhas de sulfite e o “voil” contendo posturas foram removidos diariamente, e as posturas acondicionadas em placas de petri (10 cm diâmetro) e mantidas em câmara climatizada (25 ± 1 °C, umidade relativa de 70% e fotofase de 12h) até a eclosão das lagartas.

Para avaliar o desempenho reprodutivo de *S. eridania* nos quatro tratamentos, as variáveis biológicas aferidas foram: fecundidade (diária e total), viabilidade dos ovos, período de incubação, longevidade (macho e fêmea), período de pré-oviposição e oviposição. Para o registro da fecundidade e viabilidade dos ovos, as posturas foram retiradas diariamente e individualizadas em placas de petri até a eclosão das lagartas. A contagem dos ovos foi realizada com o auxílio de registro fotográfico, onde fotos de cada postura foram tiradas com o auxílio de uma câmera e um microscópio estereoscópico, e posteriormente, transferidas para o computador, onde foi procedida a contagem dos ovos na tela. As posturas que apresentavam camadas de ovos, contava-se nas imagens o número de ovos da camada superior, multiplicava-se pelo número de camadas, e posteriormente,

contavam-se os ovos que estavam ao redor da (s) camada (s). A viabilidade total dos ovos foi feita através do registro da eclosão das larvas, durante todo o período de oviposição.

Análises estatísticas

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado e os resultados submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk ($p > 0.05$). Os dados que não atingiram a normalidade foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis a 5%, e os demais, submetidos à ANOVA a 5%, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Para a razão sexual, utilizou-se o teste do Qui-Quadrado, com um valor esperado de 0.5. Os softwares utilizados foram o R Studio e Statistica 7.0.

Resultados

Desenvolvimento e sobrevivência das fases imaturas de *S. eridania*

Não houve diferença na duração do período de incubação dos ovos de *S. eridania* criada em quatro cultivares de soja, sendo a média de aproximadamente três dias (Tabela 1). A duração da fase larval variou entre 15.0 e 18.5 dias e foi significativamente influenciada pelas cultivares testadas, sendo semelhante apenas nas cultivares FMT Tabarana e FMT Tucunaré, destacando-se a Monsoy 8757, que apresentou a maior duração da fase larval quando comparada com as demais (Tabela 1).

Tabela 1 Média (\pm DP) de duração (dias) das fases imaturas de *Spodoptera eridania* mantidas em quatro cultivares de soja.

Cultivares	Duração das fases imaturas (dias)				
	Ovo ^{ns}	Larva ¹	Pré-pupa ^{ns}	Pupa ¹	
				Fêmea	Macho
FMT Tabarana	3.2 \pm 0.43	15.9 \pm 0.70 b	1.0 \pm 0.24	10.5 \pm 0.63 b	11.4 \pm 0.61 ab
BRS/MT Pintado	3.1 \pm 0.30	15.0 \pm 0.80 c	1.0 \pm 0.23	10.5 \pm 0.69 b	11.3 \pm 0.57 b
FMT Tucunaré	3.1 \pm 0.30	16.4 \pm 1.01 b	1.2 \pm 0.42	10.6 \pm 0.59 b	11.2 \pm 0.62 b
Monsoy 8757	3.2 \pm 0.40	18.5 \pm 0.93 a	1.1 \pm 0.48	11.2 \pm 0.46 a	11.8 \pm 0.49 a
Valor de H	3.1	129.5	11.2	18.2	16.6
Df	3	3	3	3	3
valor de p	-	<0.05	-	<0.05	<0.05

¹Médias seguida pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade ^{ns}Não significativo segundo Kruskal Wallis a 5%.

O número de instares de *S. eridania* variou entre seis e sete, e somente indivíduos alimentados com BRS/MT Pintado não alcançaram o 7º instar (Fig 1). A duração média do 1º instar foi de três dias, sem diferenças significativas entre as cultivares e o 2º instar teve maior duração na cultivar Tucunaré quando comparado com as demais (Fig 1). Não houve diferença na duração do 3º instar de *S. eridania* alimentadas com diferentes cultivares (Fig 1). No 4º e 5º instares as maiores médias foram verificadas na cultivar Monsoy 8757 e a duração do 6º instar não diferiu estatisticamente entre as cultivares (Fig 1). No 7º instar apesar do número de indivíduos ter sido menor, a média, em todos tratamentos que atingiram este instar, foi de aproximadamente cinco dias (Fig 1).

As porcentagens de indivíduos de *S. eridania*, que alcançaram o 7º instar, foram de 12.2, 0.0, 6.1 e 2.0% alimentadas com FMT Tabarana, BRS/MT Pintado, FMT Tucunaré e Monsoy 8757, respectivamente. A mortalidade larval foi registrada somente no 5º e 6º instares, na cultivar FMT Tucunaré (Fig 1).

A duração da fase de pré-pupa de *S. eridania* foi similar entre as cultivares (Tabela 1). A duração média das pupas fêmeas, criadas quando larvas com Monsoy 8757, foi maior quando comparado com as outras cultivares testadas (Tabelas 1 e 2). O período pupal dos machos foi superior nas cultivares Monsoy 8757 e FMT Tabarana, e esta última, não se diferenciou dos demais tratamentos (Tabela 1).

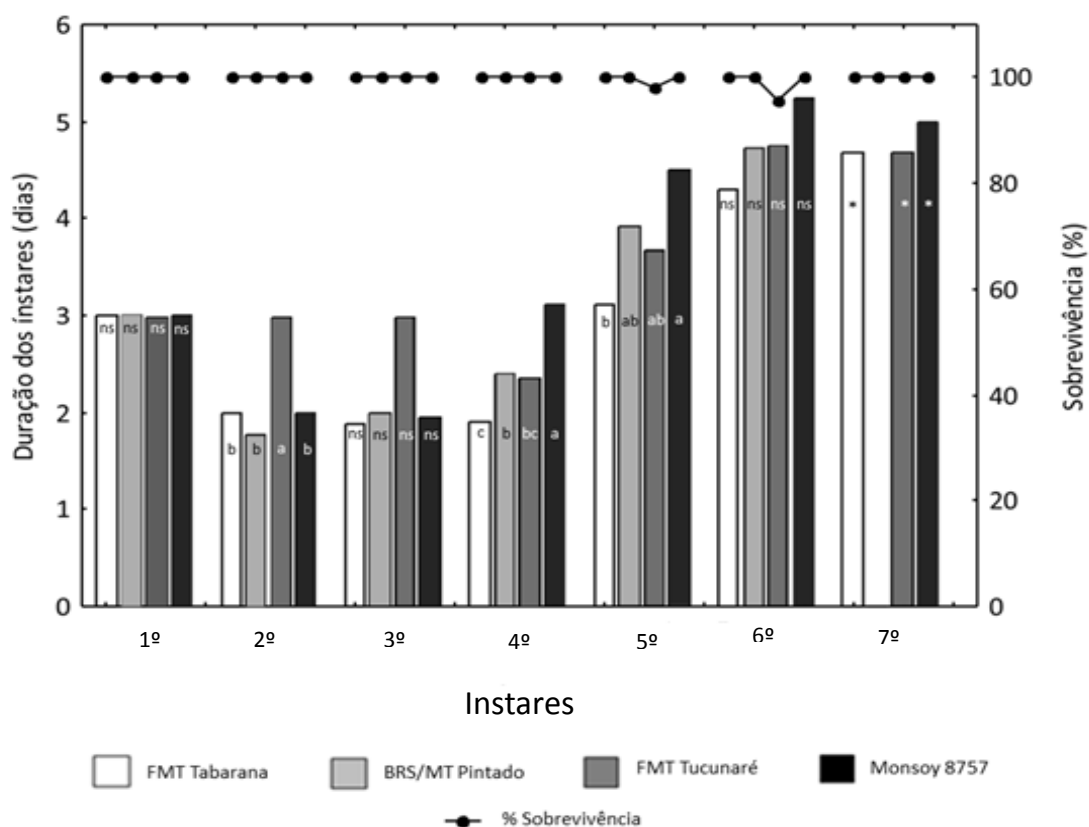


Fig 1 Duração (dias) e sobrevivência (%) dos instares larvais de *Spodoptera eridania* alimentadas com quatro cultivares de soja. Médias seguidas pela mesma letra diferiram pelo teste de Kruskal Wallis a 5%. ^{ns} Não significativo segundo Kruskal Wallis ($P > 0.05$). * Devido ao pequeno número de indivíduos não foi possível a aplicação de testes estatísticos.

O peso das pupas de *S. eridania* foi afetado pelas cultivares de soja, havendo diferenças estatísticas no peso médio de machos e fêmeas. Os maiores valores de peso foram verificados na FMT Tabarana, e os menores na cultivar Monsoy 8757 (Tabela2). Das pupas que não emergiram adultos, BRS/MT Pintado e FMT Tucunaré foram as cultivares nas quais ocorreram as maiores deformações (Tabela 2). Não houve diferença na razão sexual de *S. eridania*, criada nas cultivares de soja avaliadas, sendo que os valores variaram de 0.4 a 0.5 (Tabela 2).

Tabela 2 Média (\pm DP) do peso (g) total, de fêmeas e machos na fase de pupa, deformidade de pupa (%) e razão sexual de *Spodoptera eridania* em quatro cultivares de soja.

Cultivares	Peso da pupa ¹			Deformidades de pupa (%)*	Razão sexual ^{ns}
	Média	Fêmea	Macho		
FMT Tabarana	0.2509 a \pm 0.02	0.2533 a \pm 0.02	0.2474 a \pm 0.01	6.1	0.5
BRS/MT Pintado	0.2195 b \pm 0.02	0.2296 b \pm 0.02	0.2122 b \pm 0.02	14.2	0.4
FMT Tucunaré	0.1978 c \pm 0.02	0.2079 c \pm 0.02	0.1882 c \pm 0.02	10.6	0.4
Monsoy 8757	0.1723 d \pm 0.02	0.1816 d \pm 0.02	0.1639 d \pm 0.01	0.0	0.4
Valor de F	12.0	95.2	39.9	-	-
X ²	-	-	-	-	4.0
Df	3	3	3	-	3
valor de p	<0.05	<0.05	<0.05	-	>0.05

¹Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. ^{ns}Não significativo segundo o teste de Qui-quadrado a 5%.*Não foram feitos testes estatísticos dado ao pequeno número de pupas deformadas.

Em todos os tratamentos, a viabilidade das fases de larva, pré-pupa e pupa foi elevada, não sendo observadas diferenças significativas (Tabela 3). A viabilidade total dos ovos não foi afetada pelas cultivares testadas, variando de 43.0 a 53.6 % (Tabela 3). Ao longo do período de oviposição, a viabilidade foi acima de 60% do 2º ao 8º dia de oviposição (Fig 3).

Tabela 3 Média (\pm DP) da viabilidade dos estágios imaturos de *Spodoptera eridania* em quatro cultivares de soja.

Cultivares	Viabilidade dos estágios imaturos (%)			
	Ovo ^{ns}	Larva ^{ns}	Pré-pupa ^{ns}	Pupa ^{ns}
FMT Tabarana	43.1 \pm 30.97	100.0 \pm 0.00	100.0 \pm 0.00	93.8 \pm 24.22
BRS/MT Pintado	43.0 \pm 31.97	100.0 \pm 0.00	100.0 \pm 0.00	85.7 \pm 35.35
FMT Tucunaré	51.1 \pm 34.60	95.9 \pm 19.99	100.0 \pm 0.00	89.3 \pm 31.16
Monsoy 8757	53.6 \pm 30.14	100.0 \pm 0.00	100.0 \pm 0.00	100.0 \pm 0.00
Valor de H	2.0	6.0	0.0	7.7
Df	3	3	3	3
Valor de p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

^{ns}Médias não significativas de acordo com o teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade.

Longevidade e capacidade reprodutiva de *S. eridania*

A longevidade de machos e fêmeas não foi influenciada pelas diferentes cultivares de soja, sendo que a sobrevivência das fêmeas variou de 10.1 a 11.1 dias, e dos machos entre 13.6 e 17.8 dias (Tabela 4). O período de pré-oviposição não foi afetado pelas cultivares

testadas, com uma média de dois dias (Tabela 4). Diferenças no período de oviposição de *S. eridania* não foram verificadas entre as cultivares, sendo que os valores encontrados variaram de 7.3 a 7.8 dias (Tabela 4). O ciclo total de *S. eridania* foi mais longo em lagartas alimentadas com a cultivar Monsoy 8757 quando comparado com as demais, sendo que este período variou em média de 42.0 a 47.7 dias (Tabela 4).

Tabela 4 Média (\pm DP) da longevidade de fêmeas e machos (dias), Pré-oviposição (dias), oviposição (dias) e ciclo total (dias) de *Spodoptera eridania* criadas em diferentes cultivares de soja quando larvas.

Cultivares	Longevidade ^{ns}		Pré-oviposição ^{ns}	Oviposição ^{ns}	Ciclo total ¹
	Fêmea	Macho			
FMT Tabarana	11.0 \pm 2.18	13.6 \pm 3.99	2.4 \pm 0.63	7.7 \pm 1.79	42.7 \pm 3.86 a
BRS/MT Pintado	10.3 \pm 1.91	15.5 \pm 0.46	2.4 \pm 0.50	7.8 \pm 1.52	42.0 \pm 3.55 a
FMT Tucunaré	10.1 \pm 1.50	14.8 \pm 0.44	2.1 \pm 0.51	7.2 \pm 1.62	42.9 \pm 3.63 a
Monsoy 8757	10.8 \pm 3.88	17.8 \pm 1.48	2.6 \pm 0.82	7.6 \pm 2.02	47.7 \pm 6.22 b
Valor de H	1.3	6.4	2.9	1.1	-
Valor de F	-	-	-	-	10.2
Df	3	3	3,00	3,00	3
valor de p	-	-	-	-	<0.05

^{ns}Médias não significativas de acordo com o teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade.

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

As cultivares de soja testadas não afetaram a fecundidade e viabilidade dos ovos de *S. eridania* (Tabela 3 e 5). Apesar de não terem sido constatadas diferenças, a fecundidade total desta espécie variou de 2034.6 a 2766.4 ovos, sendo que o número de ovos produzidos por dia pelas fêmeas variou de 211.0 a 279.1 (Tabela 5). As variedades testadas não afetaram o número total de posturas de *S. eridania*, o qual variou de 8.8 a 11.1 posturas (Tabela 5).

Tabela 5 Média (\pm DP) do número diário e total de posturas e ovos de *Spodoptera eridania* criadas em diferentes cultivares de soja quando larvas.

Cultivares	Nº Postura ^{ns}		Fecundidade ^{ns}	
	Diária	Total	Diária	Total
FMT Tabarana	1.1 \pm 0.42	8.8 \pm 7.41	263.2 \pm 270.69	2338.0 \pm 2890.40
BRS/MT Pintado	1.1 \pm 0.25	9.7 \pm 5.04	261.6 \pm 216.76	2478.1 \pm 2131.02
FMT Tucunaré	1.2 \pm 0.42	11.1 \pm 5.88	279.1 \pm 274.19	2766.4 \pm 2754.52
Monsoy 8757	1.1 \pm 0.19	9.1 \pm 5.76	211.0 \pm 173.61	2034.6 \pm 2032.11
Valor de H	1.2	1.1	0.3	0.7
Df	3	3	3	3
Valor de p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

^{ns}Médias não significativas pelo teste de Kruskal Wallis a 5%.

Em todos os tratamentos no 3º e 4º dias ocorreram os maiores picos de oviposição, havendo também, uma tendência decrescente no número de ovos e larvas próximos ao final do período de oviposição (Fig 2).

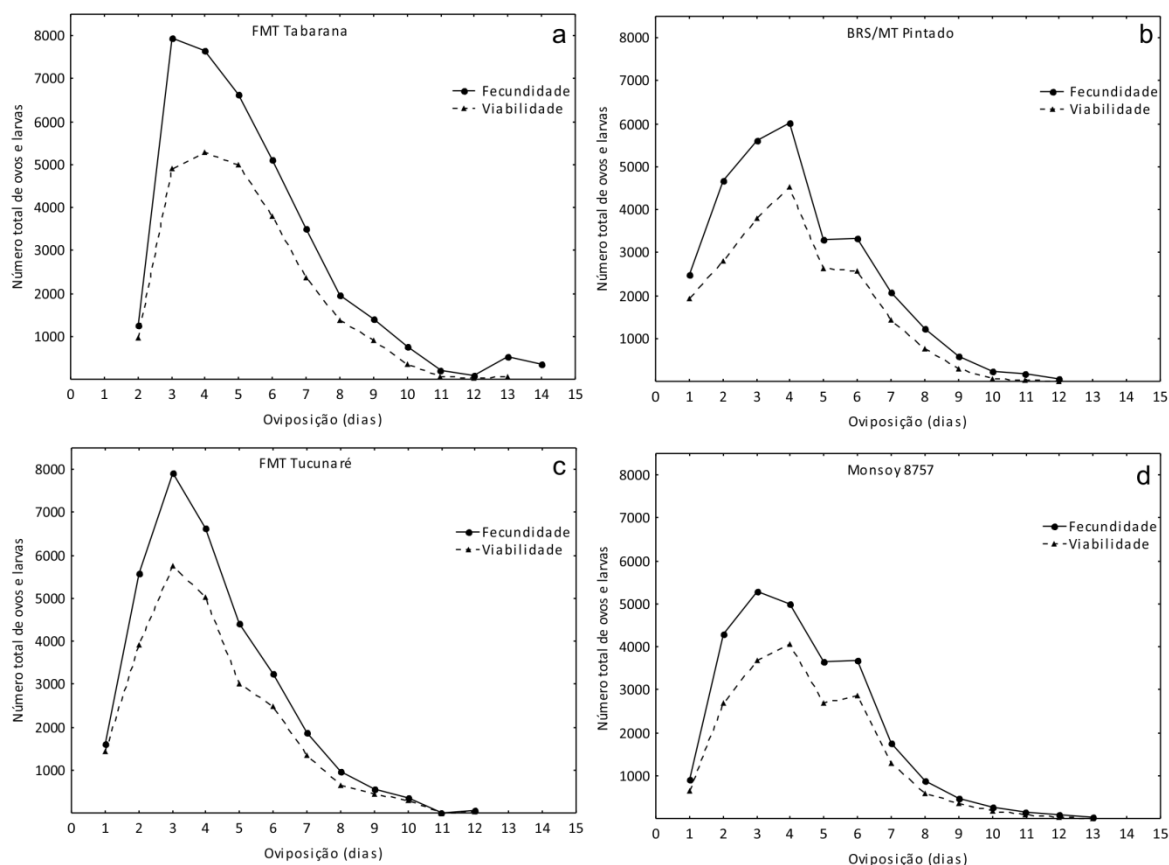


Fig 2 Número total de ovos e larvas de *Spodoptera eridania* ao longo do período de oviposição nas cultivares TMG Tabarana (a), BRS/MT Pintado (b), FMT Tucunaré (c) e Monsoy 8757 (d).

Durante o período de oviposição, as porcentagens de viabilidade dos ovos de *S. eridania* criadas em quatro cultivares de soja foram superiores a 60% até o oitavo e/ou décimo primeiro dia, dependendo da cultivar avaliada (Fig 3). Após estes períodos, ocorreu uma diminuição na viabilidade em todos os tratamentos (Fig 3). O número médio de ovos por fêmea de *S. eridania* durante o período de oviposição foi maior nos quatro primeiros dias, havendo uma diminuição próxima do final deste período, exceto na cultivar FMT Tabarana, onde ocorreu um aumento na quantidade de ovos do 12º ao 14º dia (Fig 4).

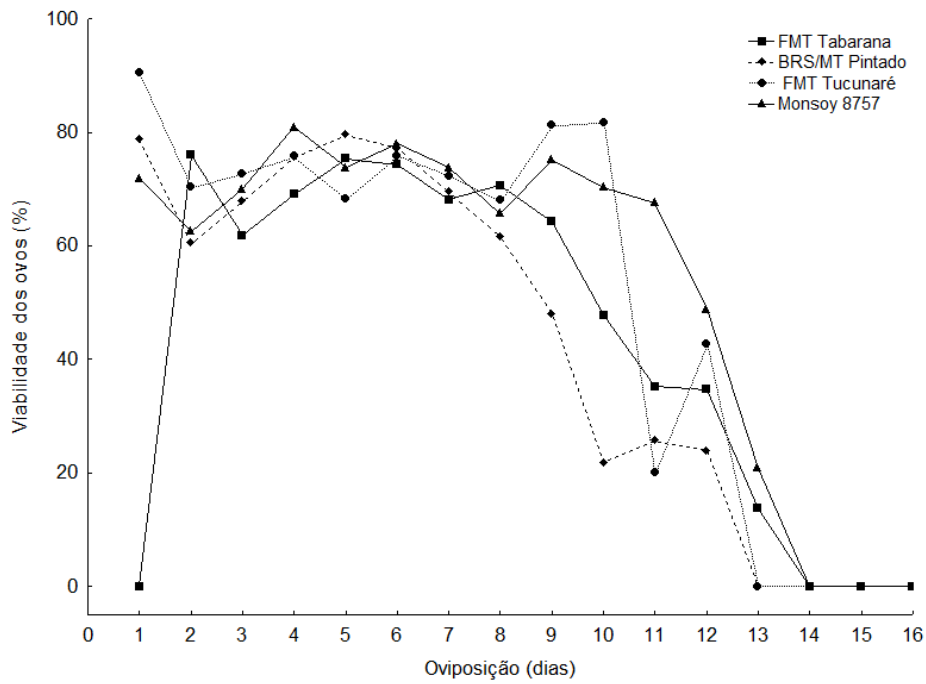


Fig 3 Viabilidade dos ovos (%) de fêmeas de *Spodoptera eridania* durante o período de oviposição.

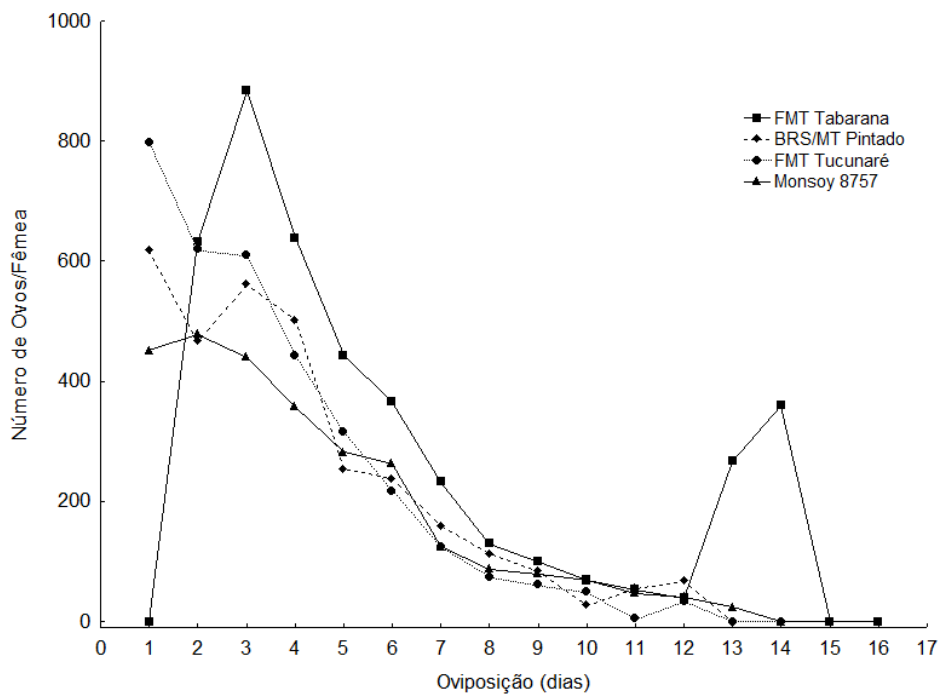


Fig 4 Número de ovos/fêmea de *Spodoptera eridania* durante o período de oviposição.

Discussão

Os resultados mostraram que o desenvolvimento de *S. eridania* foi mais afetado pela cultivar Monsoy 8757, quando comparada com as outras, por ter proporcionado um aumento na duração da fase larval, de pupa e ciclo total, bem como uma redução no peso pupal. O fato desta cultivar ter afetado estes parâmetros biológicos, evidencia a baixa qualidade nutricional do alimento ingerido.

De acordo com Panizzi & Parra (2009), o alimento ingerido nas fases iniciais de vida é de suma importância para os insetos fitófagos, pois alguns requisitos alimentares da planta hospedeira devem preencher corretamente as necessidades nutricionais dos mesmos, para que assim ocorra um desenvolvimento satisfatório até a fase adulta. O alongamento da fase larval e pupal, e o acréscimo de instares nas cultivares FMT Tabarana, FMT Tucunaré e Monsoy 8757 podem ter ocorrido, de acordo com Machado *et al* (1999), como uma estratégia compensatória, para que *S. eridania*, possa ter atingido o peso ideal em função de um alimento com menor adequação.

A duração dos instares de *S. eridania* mantida em diferentes cultivares de soja forneceu respostas diferenciadas, uma vez que os instares iniciais possuem períodos reduzidos e os últimos um alongamento em cada estágio (Fig 1). Isto possivelmente está relacionado com o fato de que no final do estágio larval, as larvas de lepidópteros consomem maior quantidade de alimento (Grützmacher *et al* 1999) para suprir suas necessidades nutricionais (Bortoli *et al* 2005), adquirindo as reservas necessárias para o desenvolvimento de pupas e conseqüentemente dos adultos.

O acréscimo do sétimo instar em três cultivares de soja testadas foi semelhante ao encontrado por Parra *et al* (1977) e Santos *et al* (2005) onde lagartas de *S. eridania* criadas em diferentes plantas hospedeiras, apresentaram o sétimo instar apenas quando alimentadas com

folhas de soja. De acordo com Esperk *et al* (2007), a ocorrência de instares adicionais atua como um mecanismo compensatório em condições adversas, onde a temperatura, fotoperíodo, qualidade e quantidade do alimento, densidade de criação e umidade são os fatores mais comuns que afetam o número de instares.

Esperk *et al* (2007) demonstraram que em algumas espécies de noctuídeos, como *Anticarsia gemmatalis* Hübner, *Chrysodeixis includens* (Walker), *S. frugiperda* e *Spodoptera litura* (Fabricius), a qualidade do alimento é referida como um dos possíveis fatores que afetam o acréscimo de instares, fato este que também pode ter ocorrido com as larvas de *S. eridania*, uma vez que as demais variáveis citadas acima permaneceram constantes no presente estudo.

Os valores encontrados na duração média de pupas de *S. eridania*, foram superiores aos registrados por Farahani *et al* (2011) para *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), em diferentes cultivares de soja, cujo período pupal variou de 7.0 a 8.9 dias. Os resultados para duração de pupas fêmeas e machos foram semelhantes aos relatados por Mattana & Foerster (1988), para *S. eridania*, em batata doce (10.0 dias para pupas macho e 9.0 dias para fêmeas) e na bracatinga (11.8 dias para pupas macho e 12.0 dias para fêmeas). Para a mesma espécie alimentada com soja durante a fase larval, Parra *et al* (1977) registraram valores inferiores para pupas fêmeas (8.6 dias) e machos (9.5 dias).

Gazzoni & Tutida (1996) relatam que valores elevados de peso de pupa em fêmeas de lepidópteros, como ocorrido com *S. eridania* quando alimentada com FMT Tabarana e BRS/MT Pintado, pode estar relacionado ao um elevado nível de reservas, sendo estas fundamentais ao adequado desempenho em sua fase reprodutiva, para a cópula, oviposição e viabilidade dos ovos.

Algumas desvantagens da inadequação alimentar são sugeridas por Beland & Hatchett (1976) uma vez que no campo, além de prolongar o ciclo e causar outros distúrbios

fisiológicos, expõem os insetos aos inimigos naturais por um tempo maior, geralmente sob condições de estresse e com suscetibilidade mais elevada.

A alta sobrevivência das fases de desenvolvimento e o elevado potencial reprodutivo de *S. eridania* constatados no presente estudo, mostram que este lepidóptero é uma praga com grande potencial de multiplicação na cultura da soja. Próximo do encontrado no presente estudo, Souza *et al* (2012), avaliando o efeito de diferentes cultivares de feijão-caupi nos parâmetros biológicos de *S. eridania*, verificaram que o desenvolvimento foi significativamente afetado pelas cultivares testadas.

Um fator que pode ter afetado o desenvolvimento de *S. eridania* quando alimentada com a cultivar Monsoy 8757 é a possível presença de toxinas. Segundo Bortoli *et al* (2012), a soja pode alterar seu metabolismo a partir de uma herbivoria prévia, com a produção de substâncias com o intuito de desenvolver mecanismo de proteção (resistência) contra o próprio herbívoro. Assim, alguns destes compostos de defesa produzidos pelas plantas, podem ser não-proteicos (antibióticos, alcaloides, terpenos, glucosídeos, cianogênicos) ou proteicos (lectinas, arcelinas, vicilinas, siteminas, quitinases, glucanases e inibidores enzimáticos) (Franco *et al* 2002), possuindo efeitos pré e pós-ingestivos, prejudicando o desenvolvimento dos insetos (Bortoli *et al* 2012). Este fato foi observado por Piubelli *et al* (2005) na biologia de *A. gemmatalis* após ingestão de genótipos de soja que continham isoflavonóides, constatando-se alta mortalidade, redução do peso de lagartas e pupas, além de um alongamento no ciclo.

A ingestão de substâncias produzidas pela soja pode proporcionar diferentes graus de resistência aos desfolhadores, como por exemplo, a antibiose, que causa efeitos negativos na biologia dos insetos. Assim, como não ocorreram mudanças drásticas no desenvolvimento de *S. eridania*, observando-se apenas acréscimo de instar (sétimo), maior duração larval e pupal,

e peso de pupa significativamente menor, acredita-se que estes efeitos antibióticos possam estar se expressando de forma moderada (Vendramim & Guzzo 2009).

Embora, Monsoy 8757 tenha prolongado o desenvolvimento larval, de pupa e ciclo total bem como uma redução no peso pupal, não foram verificadas diferenças relevantes nos parâmetros biológicos de *S. eridania* avaliados em diferentes cultivares de soja. Logo, conclui-se que todas as cultivares de soja testadas proporcionaram a sobrevivência, desenvolvimento e reprodução de *S. eridania* não sustentando a indicação de que o plantio de diferentes cultivares desta cultura, em uma mesma área possa interferir na multiplicação desta espécie no campo.

Referências

- Bavaresco A, Garcia MS, Grützmacher AD, Foresti J, Ringenberg R (2003) Biologia comparada de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae) em cebola, mamona, soja e feijão. Ciênc Rural doi:10.1590/S0103-84782003000600001
- Beland GL, Hatchett JH (1976) Expression of antibiosis to the bollworm in two soybean genotypes. J Econ Entomol 69: 557-560
- Belanda HCHB, Zucoloto FS (2009) Lagartas Desfolhadoras (Lepidopteras), p. 425-464. In Panizzi AR, Parra JRP (Org.) Bioecologia e Nutrição de Insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa, 1164p.
- Bortoli SA, Dória HOS, Albergaria NMMS, Murata AT, Vescove HV (2005) Aspectos biológicos e nutricionais de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja, amendoim e dieta artificial. Bol San Veg Plagas 31: 171-178

- Bortoli SA, Murata AT, Vacari AM, Bortoli CP, Ramalho DG (2012) Herbivoria em soja: efeito na composição química das folhas e na biologia da lagarta da soja e do percevejo verde pequeno. *Comunicata Scientia* 3: 192-198
- Dias NS, Micheletti SMFB, Tourinho LL, Rodrigues VM (2009) Primeiro registro de ocorrência de *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) atacando crotalária no estado de Alagoas, Brasil. *Rev Caatinga* 22: 01-03
- Esperk T, Tammaru T, Nylin S (2007) Intraspecific Variability in Number of Larval instars in Insects. *J Econ Entomol* 100: 627-645
- Franco OL, Rigden DJ, Melo FR, Grossi-de-Sá MF (2002) Plantas μ -amylase inhibitors and their interaction with insect α -amylases: structure, function and potential for crop protection. *Eur J Biochem* 269: 397-412
- Farahani S, Talebi AA, Fathipour Y (2011) Life cycle and fecundity of *Spodoptera exigua* (Lep.: Noctuidae) on five soybean varieties. *J Entomol Soc Iran* 30: 1-12
- Fundação MT. Boletim de pesquisa de soja, Mato Grosso, Brasil (2011). Nº 15.
- Gazzoni DL, Tutida F (1996) Efeito de genótipos resistentes e suscetíveis sobre a biologia da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner). *Pesq Agrop Brasileira* 31: 709-714.
- Gazzoni DL, Yorinori JT (1995) Manual de identificação de pragas e doenças da soja. Brasília, Embrapa – SPI, 128p.
- Grützmacher AD, Nakano O, Martins JFS, Loeck AE, Grützmacher DD (1999) Consumo Foliar de Cultivares de Arroz Irrigado por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *An Soc Entomol Bras* doi:10.1590/S0301-80591999000300019
- Habib MEM, Paleari ML, Amaral MEC (1983) Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Noctuidae: Lepidoptera). *Rev Bras Zool* 1: 177-182

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE - Estatística da Produção Agrícola. Março de 2012.

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201203.pdf. Acesso 01 setembro 2012.

King ABS, Saunders JL (1984) The invertebrate pests of annual food crops in Central America. London, Overseas Development Administration, 166p.

Machado VOF, Ferreira GA, Rosa SRA, Garcia AH, Pinheiro JB, Veloso VRS (1999) Aspectos biológicos de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de soja (*Glycine max* Merrill). Pesq Agropec Trop 29: 39-41

Mattana AL, Foerster LA (1988) Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) (Leguminosae). An Soc Entomol Bras 17: 173-183

Miranda JE (2010) Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Cerrado brasileiro. Campina Grande, Embrapa Algodão. 36 p. (Circular Técnica, 131).

Nora I, Reis-Filho W (1988) Damage to apple (*Malus domestica*, Bork.) caused by *Spodoptera* spp.(Lepidoptera: Noctuidae). Acta Hortic 232: 209-212

Panizzi RA, Parra JRP (2009) Consumo e utilização do alimento para o crescimento da fase larval. p.65- 90. In Panizzi AR, Parra JRP (Org.) Bioecologia e Nutrição de Insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa, 1164p.

Parra JRP, Precetti AACM, Karsten PJ (1977) Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer,1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja e algodão. An Soc Entomol Bras 6: 147-155

Picanço MC, Galvan TL, Galvão JCC, Silva EC, Gontijo LM (2003) Intensidades de perdas, ataque de insetos-praga e incidência de inimigos naturais em cultivares de milho em cultivo de safrinha. Ciênc Agrotec doi:10.1590/S1413-70542003000200013

Piubelli GC, Hoffmann-Campo CB, Moscardi F, Miyakubo SH, Oliveira MCN (2005) Are chemical compounds important for soybean resistance to *Anticarsia gemmatalis*? J Chem Ecol 31: 1509-1525

Santos KB, Meneguim AM, Neves PMOJ (2005) Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. Neotrop Entomol doi:10.1590/S1519-566X2005000600005

Savoie KL (1988) Selective feeding by species of *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) in a bean field with minimum tillage. Turrialba 38: 67-70

Sosa-Gomez DR, Gazzoni LD, Corrêa-Ferreira B, Moscardi F (1993) Pragas da soja e seu controle, p.299-331. In Arantes NP, Souza PIM (Eds). Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba, Potafós, 535p.

Souza BHS, Júnior ALB, Silva AG, Rodrigues NEL (2012) Não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* em cultivares de feijão-caupi. Rev Caatinga 25: 31-37

Sá VGM, Fonseca BVC, Boregas KGB, Waquil JM (2009) Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. Neotrop Entomol doi:10.1590/S1519-566X2009000100012

Vendramim JD, Guzzo EC (2009) Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. p.1055-1105. In Panizzi AR, Parra JRP (Org.) Bioecologia e Nutrição de Insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa, 1164p.

Zenker MM, Specht A, Corseuil E (2007) Estágios imaturos de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae). Rev Bras Zool doi:10.1590/S0101-81752007000100013

CAPÍTULO II

**DESENVOLVIMENTO E REPRODUÇÃO DE *Spodoptera eridania* (CRAMER)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM CULTIVOS DE ENTRESSAFRA DA SOJA.**

Resumo

Das espécies de noctuídeos que atacam a soja, *Spodoptera eridania* (Cramer) está em ampla expansão, uma vez que sua ocorrência e intensidade de danos vêm sendo frequentes nesta cultura. As possíveis causas para o aumento na população deste inseto são o uso de inseticidas, que agem sobre os inimigos naturais, e práticas agrícolas como a rotação e sucessão de culturas, que podem favorecer a sobrevivência de espécies polífagas ao longo do ano, pela oferta contínua de alimento. No entanto, dados sobre como o sistema de plantio utilizando diferentes plantas ao longo do ano possa estar interferindo na crescente ocorrência de *S. eridania* na cultura da soja são escassos. Assim, objetivou-se avaliar em laboratório o efeito de cinco culturas de entressafra da soja, no desenvolvimento e reprodução de *S. eridania*. As plantas cultivadas utilizadas foram algodão (FMT 701), girassol (Embrapa 122-V2000), crotalária (*Crotalaria spectabilis*), milho (Dekalb 370) e milheto (DR-300). Somente no algodão e girassol esta espécie completou o seu desenvolvimento (ovo–adulto), demonstrando que essas culturas podem sustentar a população de *S. eridania* durante a entressafra da soja. Os hospedeiros menos adequados para a sobrevivência de *S. eridania* foram a crotalária, milho e milheto, as quais poderiam ser utilizadas no período da entressafra da soja com o intuito de interromper o ciclo de vida desta espécie, e assim diminuir a ocorrência de surtos populacionais na soja.

Palavras-chave: Práticas agrícolas, plantas cultivadas, inseto-praga, antibiose.

Abstract

Among the noctuid species that attack soybean, *Spodoptera eridania* (Cramer) is in broad expansion regarding frequency of occurrence and intensity of damage. Possible causes for the

increase in the population of this insect are the indiscriminate use of insecticides and agricultural practices such as rotation and succession of crops, which may favor the survival of polyphagous species throughout the year by the continuous supply of food. However, data on how the planting system using different crops throughout the year may be interfering with the increasing occurrence of *S. eridania* in soybeans are scarce. The objective was to evaluate in laboratory the effect of different intercropped cultures in succession with soybean on the development and reproduction of *S. eridania*. The plants evaluated were cotton (FMT 701), sunflower (Embrapa 122-V2000) rattlepod (*Crotalaria spectabilis*), maize (Dekalb 370) and millet (DR-300). The hosts less suitable for the survival of *S. eridania* were rattlepod, maize and millet. Only cotton and sunflower allowed the species to complete its development from egg to adult and thus capable of sustaining the development and reproduction of *S. eridania* when cultivated after the harvest of the soybean crop. Maize, millet and rattlepod severely affected the performance of *S. eridania*, and therefore could be used to refrain population growth of the species during the soybean intercropping season.

Keywords: agricultural practices, crops, insect pests, antibiosis.

Introdução

A crescente expansão das áreas agrícolas para o cerrado brasileiro tem proporcionado o cultivo de diversas espécies vegetais de interesse econômico. Neste contexto, entre as plantas cultivadas, a soja destaca-se como o principal produto cultivado na região de cerrado e o maior representante dentro deste cenário agrícola é o estado de Mato Grosso, por ser o maior produtor desta cultura no Brasil (IBGE 2012).

Na sequência da cadeia produtiva da soja no cerrado mato-grossense, destacam-se as lavouras de algodão e milho que, na maioria das vezes, são estabelecidas posteriormente em um sistema de sucessão e/ou rotação de culturas. Dentro destes sistemas, algumas culturas alternativas são estabelecidas para o cultivo no período de entressafra da soja, como é o caso do milho e da crotalária, que compõem o sistema de plantio direto, bem como o girassol, planta promissora para a produção de óleo e ração animal.

A rotação e sucessão de culturas podem influenciar a ocorrência dos insetos que atacam a cultura da soja, uma vez que a disponibilidade de hospedeiros ao longo do ano pode proporcionar a sobrevivência e o aumento no número de gerações, viabilizando a sua permanência nestes ambientes (Santos *et al* 2005). Por outro lado, espécies de plantas não hospedeiras podem interferir no desenvolvimento dos insetos a partir de uma quebra em seu ciclo de vida, pois, de acordo com Altieri (1989), os insetos possuem dificuldade na localização, permanência e reprodução em áreas de policulturas, uma vez que nestes sistemas plantas hospedeiras e não hospedeiras podem estar presentes.

O complexo de insetos-praga em lavouras de soja no Mato Grosso tem sofrido constantes alterações, pois pragas que só ocorriam em outras culturas, passaram a atacar este cultivo com maior frequência (Wiest & Barreto 2012). Isto é favorecido principalmente pela mobilidade dos insetos entre as diversas culturas, aliado a altas temperaturas, ideais para a multiplicação dos insetos (Tomquelski & Maruyama 2009).

A lagarta-das-vagens *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae), que possuía uma incidência esporádica associada à soja (Fundação MT 2011), com sua ocorrente expansão e casos de surtos populacionais, tornou-se um problema crescente, passando a ser verificada também em outras lavouras como algodão (Miranda *et al* 2010, Santos *et al* 2010).

Espécies como *S. eridania*, considerada uma desfolhadora polífaga (King & Saunders 1984, Nora & Reis-Filho 1988, Savoie 1988, Sosa-Gómez *et al* 1993, Picanço *et al* 2003,

Dias *et al* 2009, Miranda 2010), possuem maior sucesso no que diz respeito à permanência em áreas com alternância de culturas quando comparada com insetos oligófagos e monófagos, pela disponibilidade contínua de alimento. Registros da permanência desta espécie no campo foram feitos por Santos *et al* (2005), onde este inseto migrou de lavouras de soja no final do ciclo para abrigos constituídos por hospedeiros alternativos, como as plantas daninhas (corda-de-viola) e lavouras de algodão vizinhas às áreas de cultivo de soja, sendo utilizadas como refúgio e local de alimentação.

Diante do aumento e frequência de surtos de infestação de *S. eridania* nos cultivos de soja, torna-se fundamental a realização de estudos para o conhecimento de como as plantas utilizadas em um sistema de rotação de culturas, podem estar interferindo no ataque de *S. eridania* em plantios de soja, possibilitando assim que novas táticas de manejo possam ser implantadas para o controle desta espécie no campo.

Frente à problemática apresentada, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes culturas de entressafra da soja, no desenvolvimento e reprodução de *S. eridania* em laboratório.

Material e métodos

Criação de *S. eridania* em laboratório

Os indivíduos utilizados nos experimentos foram oriundos de uma criação estabelecida no laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisas, Estudos e Desenvolvimento Agro-Ambientais (CPEDA), da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus universitário de Tangará da Serra-MT.

As larvas foram mantidas durante toda a fase larval em dieta artificial (Kasten *et al* 1978) em tubos de vidro chato (85mm x 25 mm), vedados com um tufo de algodão na parte

superior em temperatura ambiente. As pupas foram retiradas dos tubos e acondicionadas em potes plásticos forrados com papel filtro. A sexagem foi feita de acordo com a observação da abertura anal e genital das pupas segundo Zenker *et al* (2007).

Os adultos emergidos foram mantidos em temperatura ambiente em tubos de PVC (10 cm de diâmetro e 21.5 cm de altura) cobertos na parte superior e inferior com placa de Petri e, revestidos internamente com papel sulfite servindo como substrato de oviposição. Como alimento, foi ofertada uma solução de mel a 10% no interior dos tubos, colocada em recipiente plástico contendo algodão para embeber o líquido. A manutenção dos tubos e troca de alimento foram feitas diariamente.

As posturas depositadas no papel sulfite foram retiradas, cortando-se o papel à margem da massa de ovos, e, em seguida, transferidas para uma placa de petri mantida em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade e fotofase de 12 horas.

Culturas de entressafra

As culturas comerciais utilizadas foram: algodão (FMT 701), milho (Dekalb 370), crotalária (*Crotalaria spectabilis*), milheto (ADR-300) e girassol (Embrapa 122-V2000). Estas foram fornecidas por uma empresa de revendas de sementes.

As plantas foram semeadas em baldes plásticos com capacidade para oito Kg de solo, em casa de vegetação localizada na UNEMAT, campus de Tangará da Serra-MT. A adubação comercial utilizada nestes experimentos foi do tipo NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) a 10%, 10% e 10% de concentração de cada composto. Após 35 dias de plantio, as folhas foram coletadas e imersas por 20 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio (sol. 2,5%) a 01%, para eliminar possíveis entomopatógenos presentes, e logo após, ofertadas às lagartas.

Desenvolvimento e reprodução de *S. eridania*

Cinquenta lagartas recém-eclodidas foram individualizadas em potes plásticos de 145 ml forrados com papel filtro, sendo mantidos em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade e 12 horas de fotofase. Diariamente as folhas de cada cultura foram ofertadas. A determinação do número de instares e sua duração foram estabelecidos pela presença da cápsula cefálica e exúvia, examinando-se os potes diariamente até que se chegasse ao período de pré-pupa, quando as lagartas mudam a cor do tegumento e param de se alimentar.

As pupas foram acondicionadas em placas de Petri e 24 horas após sua formação foram pesadas em balança analítica (0.0000g), sexadas e avaliadas quanto à ocorrência de deformações.

Para comparação do desenvolvimento das fases imaturas de *S. eridania*, nos tratamentos propostos, os parâmetros biológicos usados foram: duração (dias) e viabilidade das fases imaturas (%), número de instares, peso (médio e por sexo), porcentagem de deformação das pupas e razão sexual obtida pela fórmula $N^\circ\text{fêmeas} / (N^\circ\text{fêmeas} + N^\circ\text{machos})$.

Para avaliar a influencia dos tratamentos na reprodução de *S. eridania*, foram individualizados 15 casais de cada cultura, levando em consideração a data de emergência, em gaiolas de tubos de PVC (10 cm de diâmetro e 21.5 cm de altura) mantidas em sala climatizada a uma temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Essas gaiolas foram cobertas na parte superior com “voil” e na inferior, com uma placa de Petri e revestidas internamente com papel sulfite como substrato de oviposição. Os adultos foram alimentados com uma solução de mel a 10% colocada em frascos plásticos com algodão na parte inferior das gaiolas.

As posturas depositadas nas folhas de sulfite e no “voil” foram removidas diariamente, acondicionadas em placas de petri e mantidas em câmara climatizada ($25^\circ \pm 1^\circ\text{C}$, umidade

relativa de 70% e fotofase de 12h) até a eclosão das lagartas, sendo estas transferidas para tubos do tipo ependorff, mortas e mantidas em álcool a 70% até a sua contagem.

A fim de avaliar o desempenho reprodutivo de *S. eridania*, os parâmetros biológicos considerados foram: fecundidade, viabilidade dos ovos, período de incubação, pré-oviposição e oviposição, e também a longevidade de machos e fêmeas. Os registros de fecundidade e viabilidade dos ovos foram feitos a partir da contagem dos ovos, realizada com o auxílio de imagem fotográfica e microscópio estereoscópico, onde, posteriormente, as fotos de cada postura foram levadas para o computador, sendo procedida a contagem, bem como pelo número de larvas eclodidas. As posturas que continham mais que uma camada de ovos, contou-se o número ovos da camada superior, multiplicou-se pelo número de camadas, e somou-se com o número de ovos restantes.

Análises estatísticas

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo os dados submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk ($p > 0.05$). Após, os resultados foram submetidos à ANOVA a 5%, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% ou pelo teste *t* de Student (5%). Os dados que não alcançaram a normalidade foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis (5%) para comparar diferentes tratamentos, e aqueles que possuíam apenas dois tratamentos para comparação, utilizou-se o teste de Mann-Whitney (5%). Para comparar a razão sexual utilizou-se o teste do Qui-quadrado com 0.5 para o valor esperado.

Resultados

Desenvolvimento das fases imaturas de *S. eridania*

A incubação dos ovos foi influenciada pelas culturas avaliadas que alcançaram o período reprodutivo, sendo que no girassol, a duração foi significativamente maior quando comparada com o algodão (Tabela 1). Nas folhas de milho e crotalária, *S. eridania* não completou o desenvolvimento larval, vivendo em média 1.7 e 3.9 dias, respectivamente (Tabela 1). A duração média da fase larval nas demais culturas diferiu estatisticamente, variando de 15.2 dias em folhas de girassol a 24.8 dias em folhas de algodão (Tabela 1).

Tabela 1 Média (\pm DP) de duração (dias) das fases imaturas de desenvolvimento de *Spodoptera eridania* em cinco culturas de entressafra da soja.

Cultivares	Duração das fases de desenvolvimento (dias)				
	Larva ¹	Pré-pupa ¹	Pupa ^{ns}		Ovo ²
			Fêmea	Macho	
Algodão	24.8 \pm 1.89 a	1.5 \pm 0.88 b	9.7 \pm 0.52	10.5 \pm 0.64	3.2 \pm 0.59 b
Girassol	15.2 \pm 1.31 c	1.04 \pm 0.28 b	10.1 \pm 0.55	10.6 \pm 0.55	3.5 \pm 0.35 a
Milheto	16.9 \pm 13.67 b	5.2 \pm 4.91 a	9.0 \pm 0.00*	12.0 \pm 0.00*	-
Crotalária	3.9 \pm 2.04*	-	-	-	-
Milho	1.7 \pm 0.43*	-	-	-	-
H	46.0	38.8	-	-	-
U	-	-	165.0	852.5	38
Df	3	3	-	-	-
p	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade. ²Médias seguidas pela mesma letra na coluna diferiram pelo teste de Mann Whitney a 5%.^{ns}Não significativo segundo Mann Whitney a 5%. *Pelo pequeno número de indivíduos, não foi possível a realização de testes estatísticos.

Nas plantas hospedeiras que permitiram que *S. eridania* completasse o desenvolvimento larval, a partir do 4º instar ocorreu um alongamento progressivo na duração dos instares (Fig 1). No algodão e girassol, alguns indivíduos atingiram o 7º instar, e o milho foi a única cultura na qual ocorreu o 8º instar (Fig 1).

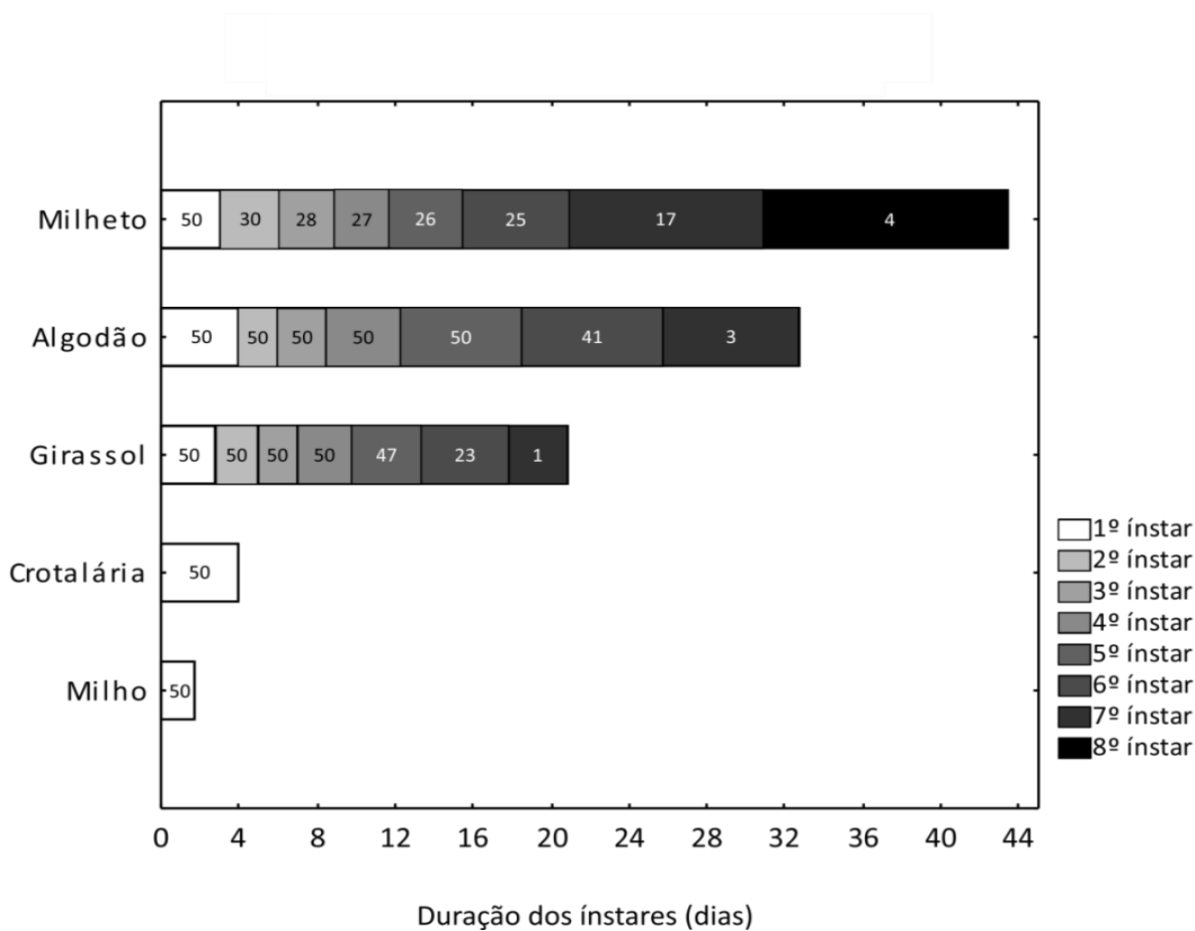


Fig1 Duração dos instares (dias) e número de indivíduos que passaram por cada instar de *Spodoptera eridania* mantidos em cinco culturas de entressafra.

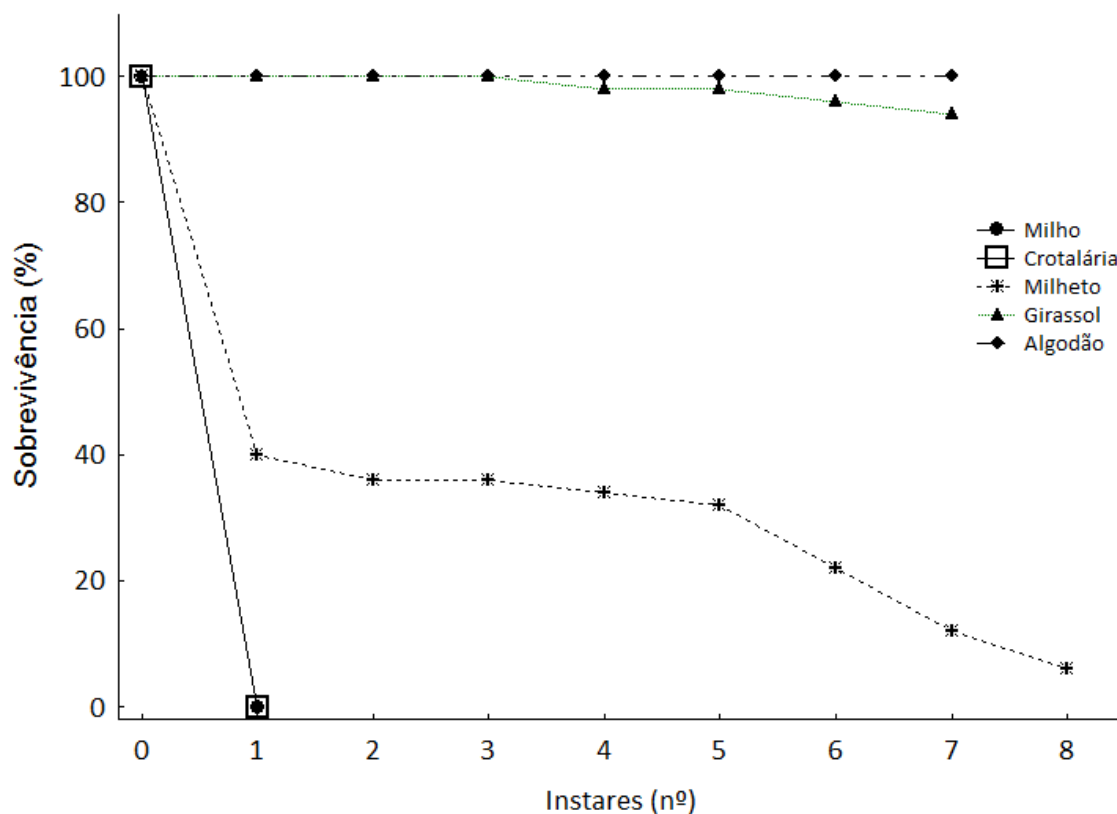


Fig 2 Sobrevivência (%) ao longo dos instares larvais de *Spodoptera eridania* mantida em cinco culturas de entressafra.

Não foram verificadas diferenças estatísticas na duração média de pupas (fêmea e macho) oriundas das culturas de algodão e girassol, sendo os valores próximos de 10 dias (Tabela 1). Apesar de poucos indivíduos provenientes da cultura do milheto terem empupado, a duração média foi muito próxima do encontrado para algodão e girassol (Tabela 1).

O peso médio das pupas macho (de 0.1200 a 1.2709 g) e fêmea (0.2079 a 0.3418g) de *S. eridania*, oriundas de uma alimentação com folhas de girassol, foram superiores quando comparados com o algodão (Tabela 2). Dos indivíduos que alcançaram a fase de pupa no milheto, os valores foram inferiores aos encontrados nas culturas de girassol e algodão (Tabela 2). A deformidade de pupas foi verificada apenas nas culturas do girassol e milheto, onde foram constatados 6.3% e 25.0% de deformações, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 Média (\pm DP) do peso de pupas fêmeas e machos (g), deformidade de pupas (%) e razão sexual de *Spodoptera eridania* mantidos em diferentes culturas de entressafra.

Culturas	Peso da pupa		Deformidade de pupa (%) [*]	Razão sexual ²
	Fêmea ¹	Macho ¹		
Algodão	0.2224 \pm 0.04 b	0.1904 \pm 0.03 b	0.0	0.4
Girassol	0.3418 \pm 0.02 a	0.2709 \pm 0.02 a	6.3	0.4
Milheto	0.2079 \pm 0.02 *	0.1200 \pm 0.00 *	25	0.7
<i>T</i>	-9.9	-10.4	-	-
<i>X</i> ²	-	-	-	12.8
Df	44	49	-	2
p	<0.05	<0.05	-	<0.05

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferiram de acordo com o teste de *t* de Student a 5 %. ²Razão sexual de acordo com o teste de Qui-quadrado a 5 %. *Pelo pequeno número de indivíduos, não foi possível a realização de testes estatísticos.

A viabilidade larval de *S. eridania* foi drasticamente afetada quando mantida nas culturas do milho, crotalária e milho (Tabela 3). Na fase de pré-pupa, pupa e adulto não houve diferenças significativas entre as culturas avaliadas (Tabela 3). A viabilidade da fase de ovo foi significativamente influenciada pelo girassol, onde apenas 31.1 % do total de ovos colocados pelas fêmeas foram viáveis (Tabela 3).

Tabela 3 Viabilidade média (\pm DP) das fases imaturas de *Spodoptera eridania* mantidos em diferentes culturas de entressafra.

Culturas	Viabilidade (%)			
	Ovo ¹	Larva ²	Pré-pupa ^{ns}	Pupa ^{ns}
Algodão	58.7 \pm 26.97 a	100.0 \pm 0.00 a	100.0 \pm 0.00 a	96.0 \pm 19.79
Girassol	31.1 \pm 24.23 b	94.0 \pm 23.98 a	100.0 \pm 0.00 a	87.2 \pm 33.73
Milheto	-	26.0 \pm 44.30 b	100.0 \pm 0.00 *	50.0 \pm 57.73*
Crotalária	-	0.00 \pm 0.00 b	-	-
Milho	-	0.00 \pm 0.00 b	-	-
H	-	198,71	-	-
U	46	-	1175	1072.0
Df		4		
p	p<0.05	p<0.05	p>0.05	p>0.05

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferiram significativamente pelo teste de Mann Whitney (P<0.05). ²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferiram pelo teste de Kruskal Wallis (5%).

^{ns}Não significativo pelo teste de Mann Whitney (P<0.05). * Devido ao baixo número de indivíduos não se utilizou testes estatísticos.

Longevidade e reprodução de *S. eridania*

A longevidade média de fêmeas e machos provenientes de larvas alimentadas com algodão e girassol não foi influenciada pelo alimento consumido na fase larval (Tabela 4). Os períodos de pré-oviposição e oviposição não foram afetados pelo girassol e algodão, sendo que o primeiro teve uma duração de aproximadamente dois dias em ambas as culturas, e o

segundo, entre 9.9 a 10.8 dias (Tabela 4). Das culturas testadas, *S. eridania* completou seu ciclo total (ovo-adulto) no algodão em 39.2 dias e no girassol em 30.1 dias (Tabela 4).

Tabela 4 Longevidade média (\pm DP), períodos de pré-oviposição, oviposição e ciclo total (dias) dos adultos de *Spodoptera eridania* mantidos em diferentes culturas de entressafra.

Culturas	Longevidade ^{ns1}		Pré-oviposição ^{ns}	Oviposição ^{ns1}	Ciclo total ¹
	Fêmea	Macho			
Algodão	14.2 \pm 3.04	21.8 \pm 5.36	2.1 \pm 0.40	9.8 \pm 1.50	53.8 \pm 3.36 a
Girassol	15.5 \pm 3.59	19.6 \pm 4.37	2.3 \pm 0.61	10.8 \pm 2.02	46.5 \pm 5.69 b
Milheto	-	-	-	-	-
<i>T</i>	-1,11	1,29	-	-1,5	3,9
<i>U</i>	-	-	110,5	-	-
<i>Df</i>	30	30	-	30,00	23
<i>p</i>	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05

^{ns}Não significativo segundo o teste de Mann Whitney (5%). ^{ns1}Não significativo segundo o teste *t* de Student a 5%. ¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferiram estatisticamente de acordo com o teste *t* de Student a 5%.

A fecundidade de *S. eridania* foi semelhante para adultos provenientes do algodão e girassol (Tabela 5). O número de posturas não diferiu estatisticamente entre os tratamentos testados, o que indica que não ocorreu interferência das plantas hospedeira neste parâmetro (Tabela 5).

O número de ovos por fêmea foi maior do 1º ao 4º dia de oviposição tanto no algodão como no girassol (Fig 3). Após este período, foi verificado um decréscimo na quantidade de ovos colocados por cada fêmea (Fig 3).

Tabela 5 Fecundidade e nº médio de posturas (\pm DP) de *Spodoptera eridania* alimentadas na fase larval com culturas de entressafra.

Culturas	Nº Posturas ^{ns}		Fecundidade ^{ns}	
	Diária	Total	Diária	Total
Algodão	1.3 \pm 0.40	13.4 \pm 7.29	245.9 \pm 231.93	2417.6 \pm 2351.91
Girassol	1.3 \pm 0.71	12.4 \pm 8.70	262.7 \pm 302.10	2776.7 \pm 3222.15
U	112.5	121	101.0	124.0
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

^{ns}Não significativo de acordo com o teste de Mann Whitney a 5 % de probabilidade.

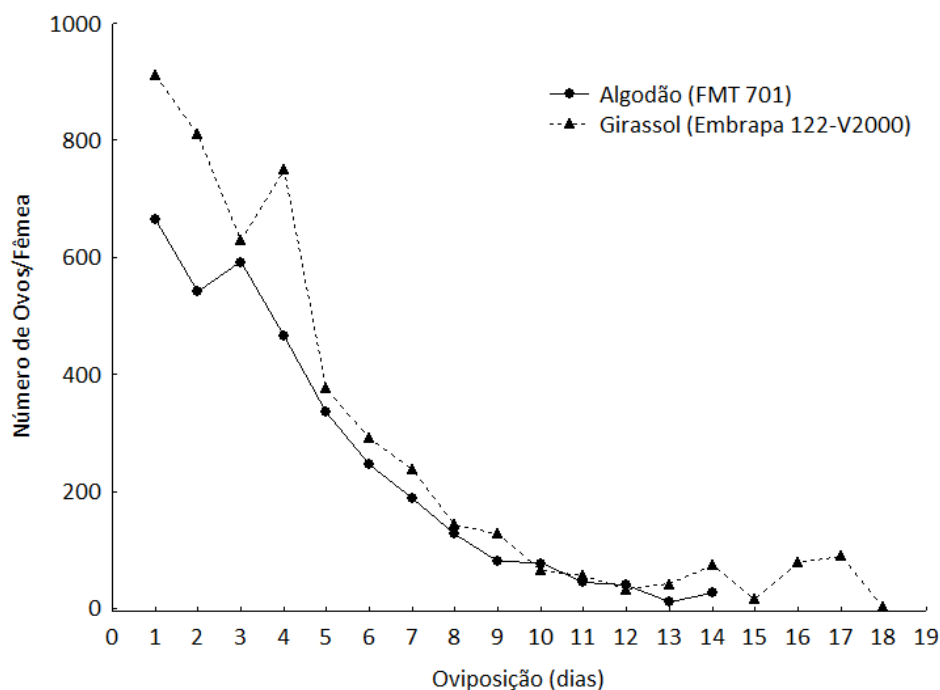


Fig 3 Número de ovos por fêmea durante o período de oviposição (dias) de *Spodoptera eridania* alimentada quando larva com duas culturas de entressafra.

Os ovos de *S. eridania* alimentada com folhas de algodão no período larval foram viáveis com valores em torno de 60% do 1º ao 10º dia de oviposição (Fig 4). No girassol, os ovos deste inseto, tiveram uma viabilidade próxima de 50% ao longo de toda a oviposição (Fig 4).

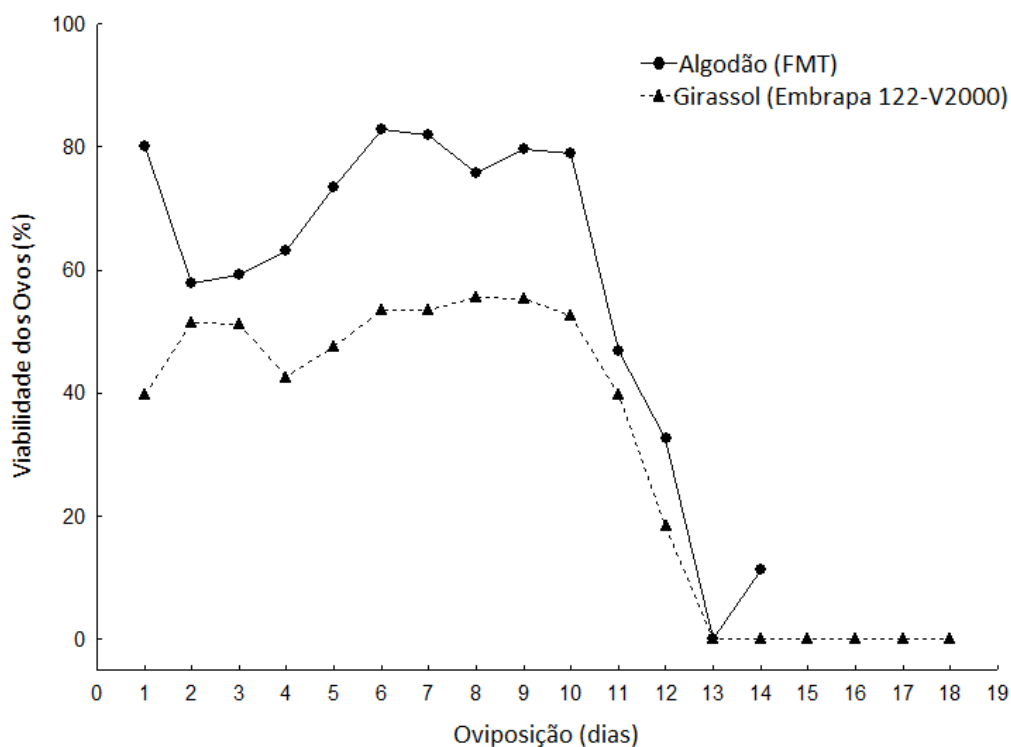


Fig 4 Viabilidade dos ovos (%) ao longo do período de oviposição (dias) de *Spodoptera eridania* mantida em duas culturas de entressafra.

Os maiores picos de fecundidade de *S. eridania* ocorreram no 2º, 3º e 4º dia no girassol, e no 3º, 4º e 5º dia no algodão, ocorrendo um decréscimo no número de ovos e larvas, em ambos os tratamentos, ao final da oviposição (Fig 5).

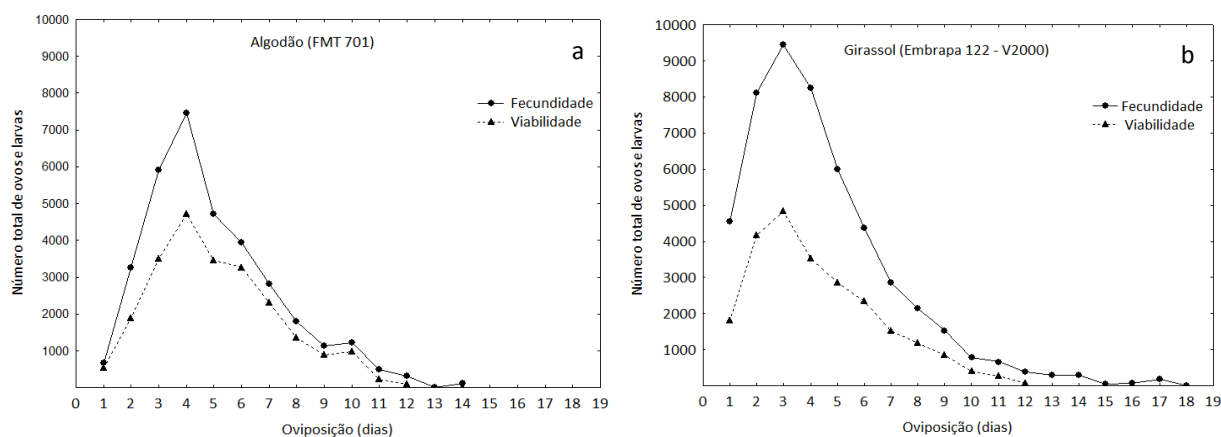


Fig 5 Número total de ovos e larvas de *Spodoptera eridania* ao longo do período de oviposição oriundas de uma alimentação de algodão (a) e girassol (b).

Discussão

O desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de *S. eridania* foram afetados pelas culturas de entressafra testadas. Na crotalária e milho, este lepidóptero não conseguiu se estabelecer, pois todos os indivíduos morreram no primeiro instar. No milheto, muitos morreram nas fases de larva e pré-pupa, ocorreu um alongamento na duração da pré-pupa, o peso pupal foi reduzido, e apenas dois indivíduos atingiram a fase adulta. Quando comparados aos demais tratamentos, no algodão houve um alongamento da fase larval e ciclo total, e, no girassol, o período de incubação dos ovos foi maior e a viabilidade dos ovos de *S. eridania* foi menor.

As possíveis causas da influência das plantas hospedeiras nos diferentes parâmetros biológicos de *S. eridania*, podem ser devido à presença de estruturas nas plantas que inibem a alimentação, à baixa qualidade nutricional dos hospedeiros ou à presença de toxinas nas plantas.

A resistência de plantas a insetos, entre os métodos de controle de pragas, pode diminuir a população do inseto-praga (Souza *et al* 2012). Dentre os tipos de resistência, a antibiose causa efeitos negativos na biologia do inseto, podendo variar de leve a letal, sendo desencadeada por fatores químicos e morfológicos da planta, atuando isoladamente ou em conjunto. A presença de tricomas, toxinas, redutores de digestibilidade, a dureza da epiderme foliar e impropriedades nutricionais, entre outros, podem proporcionar diferentes graus de resistência ao inseto (Smith 2005).

Entre os fatores de resistência das plantas citados acima algumas características morfológicas do milho e crotalária, podem ter influenciado no consumo alimentar de *S. eridania*, justificando sua morte ainda no primeiro instar. Estes fatores de resistência podem ser pela presença de tricomas (Lara 1991), de ceras ou pela dureza das folhas que podem sozinhos, ou em conjunto, impedir a alimentação dos neonatos e o seu estabelecimento naquele hospedeiro, sendo uma barreira mecânica que estes precisam superar e que é fundamental para sua sobrevivência (Zaluchi *et al* 2002).

Ainda que alguns trabalhos relatem a ocorrência de *S. eridania* nas culturas de milho (Picanço *et al* 2003) e crotalária (Dias *et al* 2009), o presente estudo mostrou que nestes hospedeiros este lepidóptero não teve um desenvolvimento adequado. Em folhas de algodão, verificou-se a interferência no alongamento da fase larval e duração total do ciclo de *S. eridania*, e segundo Vendramim & Guzzo (2009), a ingestão de compostos presentes no alimento, como metabólitos tóxicos, inibidores enzimáticos, entre outros podem atuar negativamente na biologia dos insetos. Stipanovic *et al* (2006) relataram que compostos como o gossipol presente predominantemente nas estruturas verdes das plantas de algodão, podem afetar o aproveitamento nutricional da planta pelo herbívoro, bem como alguns terpenóides existentes nesta planta que possuem efeitos de anticrescimento (Smith 2005).

O efeito no metabolismo de *S. eridania* a partir de uma alimentação de diferentes plantas hospedeiras pode também ter sido em decorrência da baixa propriedade nutricional das plantas (Vendramim & Guzzo 2009), contribuindo para o alongamento da duração das fases de larva, quando criada no algodão, e pré-pupa, mantida com folhas de milho, se alimentando por mais tempo para reserva de nutrientes, o que retardou sua transformação em pupa.

Verificou-se o acréscimo no número de instares nas culturas do algodão, girassol e milho, sendo nas duas primeiras culturas de sete instares, e na última oito. Parra *et al* (1977) observaram seis instares para *S. eridania* alimentadas com folhas de algodoeiro, e até sete instares em folhas de soja. Isto pode ter ocorrido de acordo com Bavaresco *et al* (2003) pela qualidade do alimento ingerido, uma vez que nos lepidópteros um maior número de ecdises pode ocorrer quando os insetos têm disponível um alimento com baixos atributos nutricionais.

Um maior peso de pupa pode ser de acordo com o alto nível de reservas nutricionais presentes nesta fase, que são fundamentais e causam reflexos no período reprodutivo dos lepidópteros (Gazzoni & Tutida 1996). Assim, o peso das pupas de *S. eridania* encontrados neste trabalho foi maior no girassol do que nos demais hospedeiros, resultados estes superiores aos obtidos por Santos *et al* (2005) com algodão corda-de-viola e soja, e semelhantes aos verificados por Parra *et al* (1977) em algodoeiro e soja, e em batata doce, e bracatinga para ambos sexos (Mattana & Foerster 1988), para esta mesma espécie de lepidóptero.

A duração média do ciclo total (ovo a emergência do adulto) variou em função das culturas em que os indivíduos atingiram a fase adulta, sendo maior na cultura do algodão, do que no girassol. Estes valores foram superiores aos registrados por Parra *et al* (1977), que observaram 28.5 dias no algodoeiro e 34.3 dias em soja.

A viabilidade das fases de desenvolvimento de *S. eridania* mantida em diferentes culturas de entressafra foi afetada na fase larval por crotalária, milho e milheto, e de ovo quando criada em folhas de girassol. Apesar desta espécie exibir um alto grau de polifagia, a baixa sobrevivência inicial na fase larval quando mantida em crotalária, milho e milheto indica que no campo este pode ser um dos principais impedimentos para o sucesso na colonização de *S. eridania* nestas culturas, podendo atuar na quebra do ciclo de vida deste inseto, diminuindo assim sua população ao longo do ano. A interferência na viabilidade dos ovos verificada na cultura do girassol pode ter ocorrido pela baixa qualidade do conteúdo nutritivo existente no ovo para o embrião de *S. eridania*.

Entre as práticas de controle de insetos-praga, a rotação de culturas para reduzir a infestação têm sido pouco estudada. No entanto, ela pode ser útil no manejo de pragas conforme relatado por Silva (1996), que observou em campo que o sistema de rotação de culturas com milho e soja reduziu significativamente a infestação de adultos e larvas do tamanduá-da-soja *Sternechus subsignatus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em relação ao monocultivo de soja, devido ao fato da inclusão do milho na rotação quebrar o ciclo de reprodução do inseto.

Nesse contexto, a presente pesquisa traz dados promissores para uma potencial quebra de ciclo de *S. eridania*, diante da inviabilidade de folhas de milho, crotalária e milheto como fonte de alimento para larvas dessa espécie, esperando-se que no campo estas plantas hospedeiras atuem na redução da multiplicação do inseto no período de entressafra.

Referências

Altieri MA (1989) Agroecologia. As bases científicas de agricultura alternativa. Rio de Janeiro, PTA-FASE, 237p.

Bavaresco A, Garcia MS, Grützmacher AD, Foresti J, Ringenberg R (2003) Biologia comparada de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae) em cebola, mamona, soja e feijão. Ciênc Rural doi:10.1590/S0103-84782003000600001

Dias NS, Micheletti SMFB, Tourinho LL, Rodrigues VM (2009) Primeiro registro de ocorrência de *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) atacando crotalária no estado de Alagoas, Brasil. Rev Caatinga 22: 01-03

Fundação MT. Boletim de pesquisa de soja, Mato Grosso, Brasil (2011). Nº 15.

Gazzoni DL, Tutida F (1996) Efeito de genótipos resistentes e suscetíveis sobre a biologia da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner). Pesq Agrop Brasileira 31: 709-714

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE - Estatística da Produção Agrícola. Março de 2012. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201203.pdf. Acesso 01 de setembro 2012.

Kasten Junior P, Precetti AACM, Parra JRP (1978) Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e duas dietas artificiais e substrato natural. Rev Agric 53: 68-78

King ABS, Saunders JL (1984) The invertebrate pests of annual food crops in Central America. London, Overseas Development Administration, 166p.

Lara FM (1991) Princípios de resistência de plantas a insetos. 2 ed. São Paulo: Ícone, 336 p.

Mattana AL, Foerster LA (1988) Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) (Leguminosae). An Soc Entomol Bras 17: 173-183

Miranda JE (2010) Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Cerrado brasileiro. Campina Grande, Embrapa Algodão. 36 p. (Circular Técnica, 131).

- Nora I, Reis-Filho W (1988) Damage to apple (*Malus domestica*, Bork.) caused by *Spodoptera* spp.(Lepidoptera: Noctuidae). Acta Hortic 232: 209-212
- Parra JRP, Precetti AACM, Karsten PJ (1977) Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer,1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja e algodão. An Soc Entomol Bras 6: 147-155
- Picanço MC, Galvan TL, Galvão JCC, Silva EC, Gontijo LM (2003) Intensidades de perdas, ataque de insetos-praga e incidência de inimigos naturais em cultivares de milho em cultivo de safrinha. Ciênc Agrotec doi:10.1590/S1413-70542003000200013
- Santos KB, Meneguim AM, Neves PMOJ (2005) Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. Neotrop Entomol doi:10.1590/S1519-566X2005000600005
- Santos KB, Meneguim AM, Santos WJ, Neves PMOJ, Santos RB (2010) Caracterização dos danos de *Spodoptera eridania* (Cramer) e *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) a Estruturas de Algodoeiro. Neotrop Entomol doi:10.1590/S1519-566X2010000400025
- Savoie KL (1988) Selective feeding by species of *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) in a bean field with minimum tillage. Turrialba 38: 67-70
- Silva MTB (1996) Influência da rotação de culturas na infestação e danos causados por *Sternechus subsignatus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em plantio direto. Ciênc Rural 26: 1-5
- Sosa-Gomez DR, Gazzoni LD, Corrêa-Ferreira B, Moscardi F (1993) Pragas da soja e seu controle, p.299-331. In Arantes NP, Souza PIM (Eds). Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba, Potafós, 535p.
- Souza BHS, Júnior ALB, Silva AG, Rodrigues NEL (2012) Não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* em cultivares de feijão-caupi. Rev Caatinga 25: 31-37

Smith CM (2005) Antibiosis: adverse effects of resistance on arthropod biology p. 65-99. In Smith CM, Plant resistance to arthropods- Molecular and conventional approaches Springer. Dordrecht, The Netherlands, 423p.

Stipanovic RD, Lopez Jr JD, Dowd MK, Puckhaber LS, Duke SE (2006) Effect of racemic and (+) and (-) gossypol on the survival and development of *Helicoverpa zea* larvae. J Chem Ecol doi:10.1007/s10886-006-9052-9

Tomquelski GV, Maruyama LC (2009) Em migração. Rev Cultivar 117: 20-22

Vendramim JD, Guzzo EC (2009) Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. p.1055-1105. In Panizzi AR, Parra JRP (Org.) Bioecologia e Nutrição de Insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa, 1164p.

Zalucki MP, Clarke AR, Malcolm SB (2002) Ecology and behavior of first instar larval Lepidoptera. Annu Rev Entomol 47: 361-93

Zenker MM, Specht A, Corseuil E (2007) Estágios imaturos de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae). Rev Bras Zool doi:10.1590/S0101-81752007000100013

Wiest A, Barreto MR (2012) Evolução dos Insetos-Praga na Cultura da Soja no Mato Grosso. EntomoBrasilis 5: 84-87

Considerações finais

Os resultados apresentados nesta dissertação trazem contribuições científicas sobre a biologia e práticas que podem diminuir a ocorrência de *S. eridania* na cultura da soja, em regiões do cerrado mato-grossense.

No primeiro capítulo verifica-se que a utilização das cultivares de soja propostas para o desenvolvimento deste trabalho, não seriam limitantes para a multiplicação de *S. eridania*, uma vez que estas não influenciaram no seu desenvolvimento, reprodução e sobrevivência. Acreditando-se que a alternância de cultivares de soja no mesmo talhão ou em talhões próximos não contribuiria para o aumento populacional deste lepidóptero.

No segundo capítulo evidencia-se que as culturas de entressafra (milho, milheto e crotalária) influenciaram significativamente nos parâmetros biológicos avaliados. Isto indica um grande potencial destas culturas para a diminuição da população de *S. eridania*, podendo atuar na quebra de ciclo desta espécie no campo, haja vista que embora a rotação de culturas configure como um sistema de produção muito utilizado pelos produtores mato-grossenses, ela ainda é pouco explorada em planos de manejo de insetos praga.