

**Bioecologia e Injúrias de
Spodoptera frugiperda (Smith,
1797) (Lepidoptera: Noctuidae)
em Milheto**



ISSN 1679-0154
Dezembro, 2014

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 102

Bioecologia e Injúrias de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milheto

Simone Martins Mendes
José Avelino Santos Rodrigues
Christiane Almeida dos Santos
Geovane Teixeira Rodrigues
Paulo Afonso Viana
Tatiane Aparecida Nascimento Barbosa
Octávio Gabriel Araújo
Michelle Vilela
Maurílio Fernandes de Oliveira

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: cnpms.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Dagma Dionísia da

Silva, Maria Marta Pastina, Monica Matoso Campanha, Paulo

Eduardo de Aquino Ribeiro e Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: José Avelino Santos Rodrigues

1ª edição

1ª impressão (2014): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Bioecologia e injúrias de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho / Simone Martins Mendes... [et al.]. – Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2014.

23 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 102).

1. Praga de planta. 2. Lagarta-do-cartucho. 3. Controle integrado. I. Mendes, Simone Martins. II. Série.

CDD 632.9 (21. ed.)

© Embrapa 2014

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	15
Conclusões	20
Agradecimentos	20
Referências	20

Bioecologia e Injúrias de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milheto

Simone Martins Mendes¹

José Avelino Santos Rodrigues²

Christiane Almeida dos Santos³

Geovane Teixeira Rodrigues⁴

Paulo Afonso Viana⁵

Tatiane Aparecida Nascimento Barbosa⁶

Octávio Gabriel Araújo⁷

Michelle Vilela⁸

Maurílio Fernandes de Oliveira⁹

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a suscetibilidade de quatro genótipos de milheto (Sauna B, BRS 1501, BRS 1502 e BRS 1503) ao ataque de uma das pragas de maior importância para a cultura, que é a lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Para tanto, avaliaram-se os aspectos biológicos da lagarta-do-cartucho em casa de vegetação nos quatro genótipos de milheto supracitados, usando como padrão de comparação um genótipo de milho (*Zea mays*) BRS 1030 e outro de sorgo granífero BRS310/BRS330 (*Sorghum bicolor*). As maiores sobrevivência e biomassa

¹Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, simone.mendes@embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, avelino.rodrigues@embrapa.br

³Licenciada em Ciências Biológicas

⁴Estudante de Graduação de Ciências Biológicas

⁵Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, paulo.viana@embrapa.br

⁶Licenciada em Ciências Biológicas, Sete Lagoas, MG, taty71@hotmail.com

⁷Graduado em Ciências Biológicas, Mestrando em Entomologia Universidade Federal de Lavras, octavio_gabriel1991@hotmail.com

⁸Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Entomologia, Pós-doutoranda da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, michellevilela@live.com

⁹Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, maurilio.oliveira@embrapa.br

de lagartas foram encontradas no genótipo de milho BRS 1501, contudo, as maiores notas de injúria nas plantas foram observadas em milho, tanto no ensaio de casa de vegetação quanto em campo. Assim, conclui-se que apesar de o milho ser um bom hospedeiro para as lagartas, as plantas não são tão suscetíveis quanto o milho. Isso se deve provavelmente à velocidade de crescimento do milho, que lança novas folhas e perfilha mais que o milho. Esses resultados são importantes para manejo de pragas em locais que se usa milho como opção para palhada, pois essa lavoura pode manter um número de lagartas em campo sem que as plantas mostrem sintomas de injúrias severos.

Palavras-chave: planta hospedeira, manejo integrado de pragas, lepidoptero-praga

Bioecology and Injuries of *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) in Millet

*Simone Martins Mendes*¹

*José Avelino Santos Rodrigues*²

*Christiane Almeida dos Santos*³

*Geovane Teixeira Rodrigues*⁴

*Paulo Afonso Viana*⁵

*Tatiane Aparecida Nascimento Barbosa*⁶

*Octávio Gabriel Araújo*⁷

*Michelle Vilela*⁸

*Maurílio Fernandes de Oliveira*⁹

Abstract

This study aimed to evaluate the susceptibility of four genotypes of millet (Sauna B, BRS 1501, BRS 1502 and BRS 1503) attacked by one of the most important pests of the culture, which is the armyworm of cartridge corn, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Therefore, we evaluated the biological aspects of armyworm in a greenhouse in the four genotypes of millet above, using as a standard of comparison a corn genotype (*Zea mays*) BRS 1030 and other grain sorghum BRS310 / BRS330 (*Sorghum bicolor*). The highest survival and biomass of larvae were found in millet genotype BRS 1501, however, the highest grades of injury in plants were observed in maize, both in the greenhouse and in the field test. Thus, we conclude that although millet is a good host for the larvae, the plants are not as susceptible as corn. This is probably due to the growth rate of millet, which launches new leaves and affiliates more than corn. These results are important for pest management in places that use millet as an option for straw, as this crop can keep a number of armyworms in the field without the plants showing symptoms of severe injuries.

Keywords: host plant, integrated pest management, lepidopteran pests

Introdução

Na exploração da agricultura nos trópicos, onde é possível se cultivar duas e até mesmo três safras de lavouras temporárias por ano, insetos-praga que se alimentam de mais de uma cultura, os chamados insetos polívoros, têm sido relatados cada vez mais como importantes. Nesses sistemas de produção, onde se cultivam lavouras irrigadas para produção de grãos é necessário também se cultivar, nas entressafras, plantas que produzam palhadas para sustentar o plantio direto. Esse é o caso do milheto, que vem se expandindo de forma acelerada, passando a ser destaque como cultura na região dos Cerrados, como planta de cobertura de solo para o sistema de plantio direto (GERALDO et al., 2002; SOUZA et al., 2008).

Em sucessão às culturas de verão, possibilita a integração das atividades lavoura-pecuária, em virtude da grande disponibilidade de forragem, a qual pode ser utilizada no período de entressafra para alimentação dos ruminantes, podendo ser manejado para pastejo, capineira e produção de silagem (GUIMARÃES et al., 2005; AMARAL et al., 2008). Além disso, a cultura do milheto tem mostrado alto potencial devido à sua versatilidade de usos, rusticidade, crescimento rápido e, também, por apresentar resistência à seca, adaptação ao solo de baixa fertilidade e excelente capacidade de produção de biomassa (SEGUY et al., 1993) (Figura 1).



Figura 1. Ensaio com milheto.

No mundo, o número de insetos atacando o milheto é bastante extenso, sendo listados, por Sharma e Davies (1988), cerca de 458 espécies. Destacam-se a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), inseto de maior ocorrência nas lavouras e que causa maior desfolha na planta podendo levá-la à morte. O ataque dessa espécie é predominantemente no cartucho da planta; contudo, se a infestação ocorrer na fase inicial do cultivo, as lagartas perfuram a base da planta, atingindo o ponto de crescimento, reduzindo muito o estande. Assim, em plantios feitos após culturas hospedeiras dessa praga o potencial destrutivo pode ser ainda maior.

O sistema de produção no qual o milheto está inserido, após a cultura de verão e no final do inverno/início da primavera, predispõe a cultura e outras de relevância econômica, como

o milho, o sorgo, a soja, a cana-de-açúcar e o arroz, ao ataque dessa praga que utiliza o milheto como seu hospedeiro (PEREIRA FILHO et al., 2003). Constituindo o que se chama de “ponte verde” para espécies de pragas com hábitos polípagos, o milheto apresenta algumas características que o torna hospedeiro adequado para a lagarta do cartucho. Essa gramínea apresenta um alto grau de perfilhamento oferecendo vários cartuchos para a lagarta se desenvolver (BARROS, 2009). Reduzindo assim, a competição entre as lagartas, e favorecendo a sobrevivência dessas (BOREGAS et al., 2013). Além disso, as folhas do milheto próximas à bainha foliar enrolam parcialmente as bordas do limbo foliar permitindo a lagarta se manter no seu interior (BARROS, 2009). De acordo com Cruz e Monteiro (2004), lagartas de *S. frugiperda* têm preferência por locais protegidos na planta como os meristemas apicais das gramíneas denominados de cartucho (Figura 2).

Existe ainda uma lacuna de conhecimento no que tange os estudos fitossanitários no cultivo do milheto e muitas questões como o potencial das espécies pragas ainda não foram estudados, sobretudo considerando o atual interesse dos pecuaristas. Foram lançadas recentemente no mercado mais cultivares com alternativa forrageira para uso na alimentação animal e com possibilidade de utilização como palhada em plantio direto na região Centro-Oeste do País. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos biológicos da lagarta-do-cartucho em quatro genótipos de milheto, bem como a injúria causada por essa praga em plantas de milheto, comparada ao milho e ao sorgo. Esse conhecimento será fundamental para subsidiar estratégias de Manejo Integrado de Pragas (MIP) com uma visão de sistema de produção.



(A)



(B)

Figura 2. Sintoma de alimentação (a) e (B) Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

Material e Métodos

Ensaio Casa de Vegetação – Aspectos Biológicos de *S. frugiperda* em Diferentes Genótipos de Milheto e Avaliação de Injúrias em Casa de Vegetação

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas- MG no período de abril a junho de 2011. Foram utilizadas quatro cultivares de milheto (Sauna B, BRS 1501 e BRS 1502 e BRS 1503), incluindo dois tratamentos controle, sendo um de milho (BRS 1030) e outro de sorgo granífero (BRS 310). Foram semeadas cinco sementes por vaso de cinco quilos e o desbaste feito aos 10 dias após a germinação, deixando quatro plantas por vaso. Cinco dias após o desbaste, infestou-se cada planta com quatro lagartas recém-eclodidas de *S. frugiperda* provenientes de colônia de laboratório mantidas com dieta artificial adaptada de Kasten Júnior et al. (1978), totalizando dezesseis lagartas por vaso (Figura 3).

As avaliações dos danos foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a infestação utilizando-se uma escala de notas de 0 a 5 adaptada daquela adotada por Carvalho (1970), para milho, observando o cartucho da planta e considerando apenas as seis folhas centrais. A nota zero corresponde a plantas sem dano; nota 1 a plantas com folhas raspadas; nota 2 às plantas com folhas furadas; nota 3 às plantas com lesão nas folhas e no cartucho; nota 4 às plantas com o cartucho destruído e nota 5 às plantas com muitas folhas e cartucho totalmente destruído.



(A)



(B)

Figura 3. Ensaio de casa de vegetação: A) Infestação e B) vista dos vasos

Quatorze dias após a infestação foram selecionados seis vasos por tratamento para avaliação do número de lagartas vivas e sua biomassa (mg). As plantas foram cortadas, levadas para laboratório, as lagartas individualizadas em copos plásticos de 50 ml devidamente identificados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Ensaio de Campo – Avaliação de Injúrias Causadas pela Infestação de *S. frugiperda*

O experimento foi realizado na Embrapa Milho e Sorgo (19°28' latitude sul e longitude 44°15'08" W GrW), com plantio realizado no dia 08/02/2013. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliados os seguintes genótipos: milheto BRS 1502, milheto BRS 1503, milho BRS 1030 e sorgo BRS 330, nos quais se realizou infestação artificial com lagartas neonatas de *S. frugiperda* em quantidades diferentes por metro linear.

Para os genótipos de milheto foram realizadas infestações de *S. frugiperda* em duas densidades, a fim de simular duas situações de ataque, sendo que o número médio de lagartas infestadas por metro linear foi calculado com base no número de cartuchos de cada planta presente por metro linear, correspondendo ao estande de plantas por metro linear. Para milho são cinco plantas, sorgo dez e milheto o estande inicial são dez plantas, contudo essa planta pode ter de dois a três perfilhos, o que levaria a media de 20 cartuchos por metro linear. Essa combinação de densidades de infestação de lagartas e genótipos levou ao equivalente de seis tratamentos: milheto BRS 1502 com 625 lagartas por metro linear e milheto

BRS 1503 com 1015 lagartas por metro linear; milho BRS 1030 com 455 lagartas por metro linear e sorgo BRS 330 com 625 lagartas por metro linear (Tabela 2).

Foram realizadas três infestações de lagartas recém-eclodidas de *S. frugiperda* obtidas de criação de manutenção de laboratório, feitas de forma sequencial semanal, que iniciaram 20 dias após o plantio. A infestação foi feita com auxílio de um dispositivo apropriado (bazuca) com bico dosador para aplicação nas respectivas plantas, com número variável de insetos por metro linear (Figura 4).



Figura 4. Infestação no campo com auxílio de Bazuca

Sete dias após a última infestação, realizou-se a primeira avaliação segundo escala de notas de 0 a 5, proposta por Carvalho (1970). Uma segunda avaliação foi realizada no 14º

dia após a infestação, seguindo-se os mesmo critérios. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tuckey ($p \leq 0,05$), utilizando programa estatístico SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2007).

Resultados e Discussão

Ensaio de Casa de Vegetação

A sobrevivência da *S. frugiperda* aos 14 dias foi significativamente diferente para os tratamentos, sendo maior para milheto BRS 1502 ($73,9 \pm 1,87\%$) e menor para o milho BRS 1030 ($53,1 \pm 2,20\%$), e semelhante para os demais genótipos de milheto e sorgo (Figura 5).

Observou-se o mesmo padrão para biomassa de lagartas avaliadas aos 14 dias, ou seja, maior biomassa foi encontrada para lagartas mantidas em milheto BRS 1502 ($70,4 \pm 4,71$ mg) e a menor para milho BRS 1030 ($44,0 \pm 3,07$ mg) (Figura 6), indicando a adequação do milheto ao desenvolvimento dessa espécie de praga, pois, quanto maior a biomassa de lagartas, mais rapidamente essas completam o ciclo, permitindo-as assim um maior número de gerações do inseto por ciclo de cultivo do milheto.

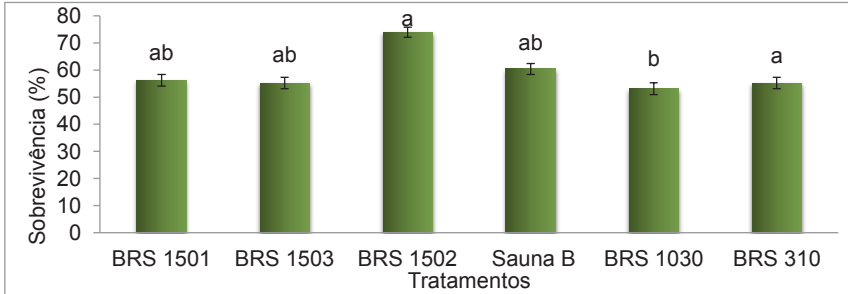


Figura 5. Sobrevivência média ($m \pm ep$) da lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) 14 dias após a infestação nos diferentes hospedeiros. Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Sete Lagoas, 2011.

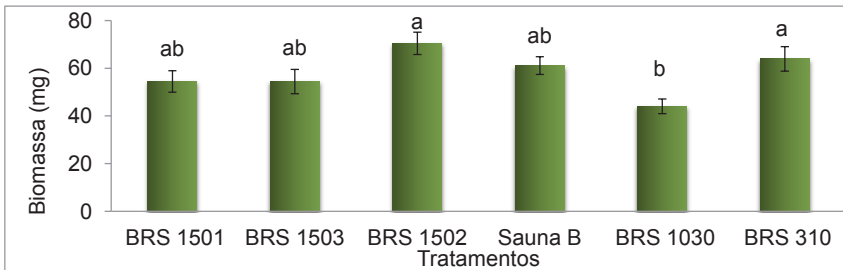


Figura 6. Biomassa média ($m \pm ep$) da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), 14 dias após a infestação, mantida em milheto, sorgo e milho. Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Sete Lagoas, 2011.

A avaliação de injúrias causada pela infestação da lagarta-do-cartucho, realizada aos sete dias identificou pouca diferença significativa entre os tratamentos, sendo que somente o milho apresentou nota de dano inferior aos demais genótipos (Tabela 1). Já quando avaliado aos 14 dias, observou-se maior diferença entre os tratamentos, sendo maior para sorgo e milheto Sauna B, e menor para o BRS 1501 e BRS 1503, sendo intermediário para os demais tratamentos. Já aos 21 dias distinguiram-se apenas dois grupos, sendo as maiores notas de dano encontradas para o milho, sorgo e para o milheto Sauna B, do que para os demais genótipos de milheto.

Tabela 1. Médias das notas de danos ($m \pm EP$) causado pela alimentação de *S. frugiperda* aos sete dias (Nota 7 dias), 14 dias (Nota 14 dias) e 21 dias (Nota 21 dias), nos tratamentos de milheto, sorgo e milho quando avaliados em casa de vegetação, em Sete Lagoas, 2011.

Tratamento	Nota 7 dias	Nota 14 dias	Nota 21 dias
BRS 1502	3,0 \pm 0,00 a	3,2 \pm 0,01 c	3,5 \pm 0,03 b
BRS 1501	2,0 \pm 0,01 a	3,5 \pm 0,02 bc	3,4 \pm 0,03 b
BRS 1503	2,0 \pm 0,01 a	3,5 \pm 0,02 bc	3,2 \pm 0,02 b
Sauna B	2,9 \pm 0,00 a	3,9 \pm 0,01 a	4,8 \pm 0,01 a
Sorgo BRS 310	3,1 \pm 0,01 a	3,9 \pm 0,01 a	4,9 \pm 0,01 a
Milho BRS 1030	2,7 \pm 0,03 b	3,5 \pm 0,02 b	4,4 \pm 0,03 a
CV (%)	14,31	12,57	17,72

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tuckey ($p \leq 0,05$).

Os resultados indicam que apesar do milheto BRS 1501 apresentar condições mais adequadas ao desenvolvimento das lagartas de *S. frugiperda*, não existe uma correspondência quando avaliado o dano, sendo que os mesmos são mais evidentes aos 14 dias para o milheto Sauna B e o sorgo BRS 310.

Ensaio de Campo

Como a melhor diferenciação do material pode ser feito até os 14 dias em casa de vegetação, notas de injúrias em casa de vegetação, optou-se por realizar a avaliação no campo aos 7 e 14 dias após infestação. Assim para a avaliação em ensaio de campo, observou-se diferença significativa no dano causado pela *S. frugiperda* entre as duas datas avaliadas para todos os tratamentos. De maneira geral, as plantas de milheto e sorgo apresentaram uma redução da nota aos 14 dias em relação à primeira avaliação, ou seja, as plantas apresentaram recuperação do dano causado por essa espécie de inseto (Tabela 2).

Os resultados obtidos no ensaio de campo corroboram com aqueles encontrados em casa de vegetação, onde se observou maiores valores injúrias para o milho. Contudo, em casa de vegetação, verificaram-se maiores valores de biomassa de pupa e sobrevivência em milheto. Assim, a complementaridade dos estudos indica que apesar do milheto ser adequado ao desenvolvimento de *S. frugiperda*, proporcionando alta sobrevivência e biomassa das lagartas, recebeu menores notas de injúrias, o que pode estar relacionados ao rápido desenvolvimento dessa planta em campo, lançando rapidamente novas folhas e perfilhos periodicamente, o torna

mais resistente ao ataque desse inseto, sobretudo quando comparado ao milho.

Tabela 2. Médias das notas de danos ($m \pm ep$) causado pela alimentação de *S. frugiperda* aos sete dias (Nota 7 dias), 14 dias (Nota 14 dias), nos tratamentos de milheto, sorgo e milho, em Sete Lagoas, 2013 em condições de campo.

Tratamento	No. de lagartas	Nota 7 dias	Nota 14 dias
Milheto 1502	625	1,55 ± 0,04 b	1,18 ± 0,06
Milheto 1503	625	1,37 ± 0,04 b	0,73 ± 0,06
Milheto 1502	1015	1,46 ± 0,04 b	1,15 ± 0,06
Milheto 1503	1015	1,52 ± 0,05 b	0,93 ± 0,06
Milho BRS 1030	455	1,84 ± 0,06 a	1,79 ± 0,08
Sorgo BRS 330	625	1,45 ± 0,06 b	0,78 ± 0,08

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tuckey ($p \leq 0,05$).

Além disso, as menores notas de injúrias encontradas no ensaio de campo, comparadas àquelas encontradas no ensaio de casa de vegetação, confirmam a hipótese rapidez no crescimento da planta. Esses resultados são importantes para manejo de pragas em locais que se usa milheto como opção para palhada, pois em função das características aqui relacionadas, essa cultura pode manter um número elevado de lagartas em campo sem que as plantas apresentem sintomas de injúrias severos e passar muitas vezes assim despercebido pelo produtor. Nesse caso, se a cultura sucessora for hospedeira dessa espécie de praga, torna-se necessário monitorar a lavoura de milheto

quanto à densidade de lagartas e fazer dessecação bem feita para evitar que os restos culturais sejam suficientes para manter as lagartas no campo e propiciar a formação da “ponte verde” no campo.

Conclusões

A sobrevivência e biomassa de lagartas de *S. frugiperda* foram maiores no milheto BRS 1502;

O sorgo granífero foi o tratamento que proporcionou menor sobrevivência e biomassa de lagartas em casa de vegetação, além de receber menor nota de injúria no campo;

As injúrias causadas pela infestação de *S. frugiperda* em milheto são inferiores àquelas provocadas por essa espécie na cultura do milho.

Agradecimentos

À Fapemig e ao funcionário Eustáquio Francisco de S. Oliveira.

Referências

AMARAL, P. N. C.; EVANGELISTA, A. R.; SALVADOR, F. M.; PINTO, J. C. Qualidade e valor nutritivo da silagem de três cultivares de milheto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 611-617, 2008.

BARROS, E. M. **História de vida de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros.**

2009. 49 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

BOREGAS, K. G. B.; MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES G. W. Estádio de adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 1, p. 61-70, 2013.

CARVALHO R. P. L. **Danos, flutuação populacional, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo.** 1970. 170 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1970.

CRUZ, I.; MONTEIRO, M. A. R. **Controle biológico da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 98).

GERALDO, J.; OLIVEIRA, L. D. de; PEREIRA, M. B.; PIMENTEL, C. Fenologia e produção de massa seca e de grãos em cultivares de milheto-pérola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 1263-1268, 2002.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: programa estatístico: versão 5.0. Lavras: UFLA, 2007. Software.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; JAYME, D. G.; PIRES, D. A. A.; BORGES, A. L. C. C.;

RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, I. Matéria seca, proteína bruta, nitrogênio amoniacal e pH das silagens de três genótipos de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR. em diferentes períodos de fermentação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 2, p. 251-258, 2005.

KASTEN, J. R. P.; PRECETTI, A. A. C. M.; PARRA, J. R. P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) em duas dietas artificiais e substrato natural. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 53 p. 69-78, 1978.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; GIARETTA, W.; TRENTINI, A.; SOUZA, F. **Gestão dos solos e das culturas nas áreas de fronteiras agrícolas dos cerrados úmidos do Centro Oeste Brasileiro, ano agrícola 1992-1993**. Convênio RPA/CIRAD-CA. Projeto Cooperlucas, Lucas do Rio Verde- MT, 1993.

PEREIRA FILHO, I. A.; FERREIRA, A. da S.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J. A. S.; CRUZ, J. C.; WAQUIL, J. M. **Manejo da cultura do milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 29).

SHARMA, H. C.; DAVIES, J. **Insect and other animal pests of millets**. Patancheru: ICRISAT, 1988. 86 p.

SANTOS, C. A. dos; BARBOSA, T. A. N.; NAZARET, A. M.; MENDES, S. M.; ARAUJO, O. G.; LEITE, N. A.; RODRIGUES, J. A. S. Aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes genótipos de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R & Br.). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia.

Diversidade e inovações na era dos transgênicos: resumos expandidos. Campinas: Instituto Agronômico; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. p. 935-940.

SOUZA, E. D.; CARNEIRO, M. A. C.; BANYS, V. L. Fitomassa e acúmulo de nitrogênio, em espécies vegetais de cobertura do solo para um Latossolo Vermelho distroférico de Cerrado. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 525-531, 2008.

