

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALINE MARY BORBA

DESENVOLVIMENTO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *Spodoptera*
cosmioides (WALKER) E *Spodoptera eridania* (CRAMER)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA

CURITIBA

2018

ALINE MARY BORBA

DESENVOLVIMENTO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *Spodoptera*
cosmioides (WALKER) E *Spodoptera eridania* (CRAMER)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Dr. Luis Amilton Foerster

CURITIBA

2018

B726d Borba, Aline Mary
Desenvolvimento e preferência alimentar de *Spodoptera cosmioides* (Walker) e *Spodoptera eridania* (Cramer) Lepidoptera: Noctuidae) em feijão e língua-de-vaca / Aline Mary Borba. - Curitiba, 2018.
35 p.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - (Produção Vegetal).
Orientador: Luís Amilton Foerster

1. Preferências alimentares. 2. Feijão – Doenças e pragas. 3. Erva daninha. 4. *Spodoptera eridania*. I. Foerster, Luís Amilton. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDU 632: 633.369



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AGRONOMIA
(PRODUÇÃO VEGETAL)

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL) da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **ALINE MARY BORBA**, intitulada: **DESENVOLVIMENTO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE SPODOPTERA COSMIOIDES (WALKER) E SPODOPTERA ERIDANIA (CRAMER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 21 de Fevereiro de 2018.

LUÍS AMILTON FOERSTER(UFPR)
(Presidente da Banca Examinadora)

VINICIUS SOBRINHO RICHARDI(UFPR)
Avaliador Externo

CESAR AUGUSTO MARCHIORO(UFSC)
Avaliador Externo

AGRADECIMENTOS

À Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estudos concedida.

Aos Professores do programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelos conhecimentos que adquiri nestes dois anos.

Ao meu pai, Jair Francisco Borba; minha mãe e companheira de mestrado, Adelia Maria Bischoff; minha irmã, Nádia Cristina Borba e meu namorado, Thiago Toyosato, por toda a paciência e apoio que me deram nesses dois longos anos.

Aos amigos e parceiros Adélia Bischoff, Aline Okahara, Aline Youssef, Angélica Massaroli, Bruna Batistela, Bruna Bersani, Bruno Casagrande, Diones Krinski, Eidrian dos Santos, Erik Gomes, Fernanda Paixão, Jessica Cocco, Juliana de Oliveira Amatussi, Loraine Motter, Michele Trombin, Mirelli Trombin, Moisés da Cruz, Nathalia Ogawa, Rafael Stori, Tamara Takahashi e Veridiana Coimbra.

Às representantes do corpo discente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Michele Trombin e Caroline Frizzo, por me apoiarem e defenderem sempre que precisei.

Aos membros da banca de pré defesa, Vinicius Sobrinho Richardi e Marion do Rocio Foerster pelas valiosas contribuições na redação da dissertação.

À Professora Dr. Maria Aparecida Cassilha Zawadneak, por disponibilizar a estrutura do seu laboratório para auxílio nas nossas pesquisas e pelo apoio que sempre me deu para continuar seguindo de cabeça erguida.

À secretária do curso de pós-graduação Lucimara Antunes pelo carinho e competência.

Ao Dr. Nilceu Nazareno do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) pelo fornecimento das sementes de feijão para realização dos experimentos.

Aos demais colegas do curso de pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigada!

RESUMO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um dos mais tradicionais pratos da culinária brasileira e o quinto grão mais produzido no país. Dentre as plantas que competem com a cultura do feijoeiro, a língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*) é uma planta daninha bastante frequente na região sul do país. Os noctuídeos *Spodoptera cosmioides* e *Spodoptera eridania* são pragas polípagas que afetam diversas plantas. Além das culturas de interesse econômico, o gênero *Spodoptera* foi relatado se alimentando de plantas consideradas invasoras, fazendo com que a rotação de culturas não seja suficiente para diminuir a população deste lepidóptero devido à presença constante de plantas hospedeiras desta praga nas lavouras. A partir disso, para testar a hipótese de que os lepidópteros citados anteriormente conseguem completar seu desenvolvimento tanto em plantas de interesse econômico quanto em plantas daninhas, este trabalho objetivou avaliar em laboratório o efeito de duas cultivares de feijão e língua-de-vaca no desenvolvimento de *S. cosmioides* e *S. eridania*. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Controle Integrado de Insetos (LCII), em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 horas. Para o experimento de desenvolvimento de *S. cosmioides* e *S. eridania* em duas cultivares de feijão e língua-de-vaca foram individualizadas 45 lagartas recém-eclodidas para cada tratamento, às quais foram fornecidas folhas dos tratamentos diariamente. Avaliou-se o número e a duração dos ínstaes, a duração dos estágios de larva, pré-pupa, pupa e o peso das pupas. Para a avaliação da preferência de *S. cosmioides* e *S. eridania* por duas cultivares de feijão e língua-de-vaca foram montadas arenas com um disco foliar de cada tratamento, equidistantes do centro, onde foi liberada uma lagarta de terceiro ínstar, totalizando 50 repetições para cada espécie. Todos os tratamentos possibilitaram o desenvolvimento das espécies de *Spodoptera* até a fase adulta. Em língua-de-vaca, o ciclo total de *S. eridania* foi menor. Para *S. cosmioides*, lagartas alimentadas em feijão preto se desenvolveram em menos tempo. Pupas macho de *S. cosmioides* pesaram entre 0,420g e 0,256g e pupas fêmea entre 0,431g e 0,274g na língua-de-vaca e no feijão preto, respectivamente. Para *S. eridania*, pupas macho pesaram de 0,249 a 0,136g e fêmeas de 0,312 a 0,143g nos mesmos tratamentos. O número de ínstaes variou entre cinco e sete para *S. eridania*, sendo a língua-de-vaca o único alimento que proporcionou o desenvolvimento larval em cinco ínstaes. Para *S. cosmioides*, o número de ínstaes variou entre seis e sete. O último ínstar foi o mais longo para ambas as espécies em todos os tratamentos avaliados. Houve preferência de *S. cosmioides* por folhas de língua-de-vaca a partir da segunda hora até a vigésima sexta hora de experimento. *Spodoptera eridania* demonstrou preferência alimentar por língua-de-vaca em todas as avaliações realizadas. Levando em consideração os resultados constatados nessa pesquisa, a língua-de-vaca é um importante hospedeiro de *S. eridania* e *S. cosmioides* proporcionando a sobrevivência destas espécies.

Palavras-chave: preferência alimentar, *Phaseolus vulgaris*, *Rumex obtusifolius*.

ABSTRACT

Bean (*Phaseolus vulgaris*) is one of the most traditional dishes of Brazilian cuisine and the 5th most produced grain in the country. Among the plants that compete with bean culture, the broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius*) is a common weed in the southern region of the country. *Spodoptera cosmioides* and *Spodoptera eridania* are polyphagous pests that affect several plants. Besides the crops of economic interest, the genus *Spodoptera* has been reported feeding on weeds, making crop rotation not enough to decrease the population of this lepidopteran. To test the hypothesis that the lepidopteran mentioned above can complete their development on both plants of economic interest and weeds, this study aimed to evaluate in laboratory the effect of two bean cultivars and the broad-leaved dock in the development of *S. cosmioides* and *S. eridania*. The experiment was conducted in the Integrated Insect Control Laboratory (LCII), in an climatized room at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ relative humidity and 12-hour photophase. For the experiment on the development of *S. cosmioides* and *S. eridania* in two bean cultivars and broad-leaved dock leaves, 45 newly hatched caterpillars were individualized for each treatment, to which leaves were supplied daily. The number, length of the instars, duration of the larval, pre-pupal and pupal stage and pupal weight were determined. In order to evaluate the preference of *S. cosmioides* and *S. eridania* for two cultivars of bean and broad-leaved dock, arenas with a leaf disc of each treatment were set up, equidistant from the center, where a third instar caterpillar was released, totaling 50 repetitions for each species. All treatments allowed the development of *Spodoptera* species until adulthood. In broad-leaved dock, the total cycle of *S. eridania* was shorter. For *S. cosmioides*, caterpillars fed on Galha beans developed in less time. Male pupae of *S. cosmioides* weighed between 0.420g and 0.256g and female pupae between 0.431g and 0.274g in broad-leaved dock and in Galha bean, respectively. For *S. eridania*, male pupae weighed from 0.249 to 0.136g and females from 0.312 to 0.143g in the same treatments. The number of larval instars ranged from five to seven for *S. eridania*, with broad-leaved dock being the only food that provided larval development in five instars. For *S. cosmioides*, the number of instars ranged from six to seven. Preference was given by *S. cosmioides* for broad-leaved dock leaves from the second hour to the twenty-sixth hour of experiment. *Spodoptera eridania* demonstrated broad-leaved dock feeding preference in all evaluations. Considering the results found in this research, the broad-leaved dock is an important host of *S. eridania* and *S. cosmioides* providing the survival of these species.

Keywords: feeding preference, *Phaseolus vulgaris*, *Rumex obtusifolius*.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** (A) Arena montada com discos foliares de feijão carioca, feijão preto e língua-de-vaca. (B) Consumo foliar 26 horas após a liberação de uma lagarta no centro da arena. 19
- Figura 2.** Duração dos ínstaes larvais de *Spodoptera cosmioides* em feijão carioca, feijão preto e língua-de-vaca.26
- Figura 3.** Duração dos ínstaes larvais de *Spodoptera eridania* em feijão carioca, feijão preto e língua-de-vaca.27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Duração dos estágios de lagarta, pré pupa, pupa, ciclo total, número de machos e fêmeas, razão sexual e peso de machos e fêmeas de *Spodoptera cosmioides* em língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*) e duas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.22

Tabela 2. Duração dos estágios de lagarta, pré pupa, pupa, ciclo total, número de machos e fêmeas, razão sexual e peso de machos e fêmeas de *Spodoptera eridania* em língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*) e duas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.24

Tabela 3. Porcentagem de lagartas de *Spodoptera cosmioides* e *Spodoptera eridania* que completaram o desenvolvimento da fase larval em cinco, seis ou sete ínstaes, em duas cultivares de feijão e língua-de-vaca. Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.25

Tabela 4. Preferência de *Spodoptera cosmioides* por folhas de língua-de-vaca, feijão carioca ou feijão preto, com chance de escolha. Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.28

Tabela 5. Preferência de *Spodoptera eridania* por folhas de língua-de-vaca, feijão carioca ou feijão preto, com chance de escolha. Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 CULTURA DO FEIJOEIRO	12
2.2 LÍNGUA-DE-VACA (<i>Rumex obtusifolius</i>)	13
2.3 <i>Spodoptera cosmioides</i> (Walker) E <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer).	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 COLETA DE <i>S. cosmioides</i> E <i>S. eridania</i>	17
3.2 CRIAÇÃO DE <i>S. cosmioides</i> E <i>S. eridania</i> EM LABORATÓRIO	17
3.3 CULTIVO DAS PLANTAS HOSPEDEIRAS	17
3.4 BIOENSAIOS	18
3.4.1 DESENVOLVIMENTO DE <i>S. cosmioides</i> E <i>S. eridania</i> EM DUAS CULTIVARES DE FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA	18
3.4.2 PREFERÊNCIA ALIMENTAR COM CHANCE DE ESCOLHA	18
3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 DESENVOLVIMENTO DE <i>S. cosmioides</i> E <i>S. eridania</i> EM DUAS CULTIVARES DE FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA	20
4.2 PREFERÊNCIA ALIMENTAR COM CHANCE DE ESCOLHA	27
5 CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um dos produtos agrícolas mais comercializados no mundo. O Brasil é o terceiro maior produtor deste grão, que no país ocupa a quinta posição dentre os grãos mais produzidos. Esta cultura pode ser produzida em todo o território nacional, sendo o Paraná o maior estado produtor, com mais de 20% da safra brasileira de 2016/2017 (CONAB, 2017).

De 15 a 30 dias após sua emergência é o período crítico desta cultura para a interferência pela infestação de plantas daninhas, as quais competem por luz e nutrientes com a cultura principal (Carneiro et al., 2015).

A língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*) é uma planta daninha frequente na região Sul do país. Possui uma vasta distribuição mundial e apresenta grande importância em países da Europa e Estados Unidos por sua grande infestação. Detém ampla tolerância a situações de clima adversos podendo suas sementes permanecerem dormentes até que haja situação favorável para germinação (Cavers e Harper, 1964; Lewis, 1973).

Além da interferência de plantas daninhas, durante todo seu ciclo, o feijoeiro também pode ser atacado por pragas desfolhadoras, que limitam sua produtividade, devido à diminuição da área fotossintética das folhas, reduzindo o enchimento de grãos e, conseqüentemente, a produtividade (Carneiro et al., 2015).

Entre as lagartas que atacam esta cultura, podemos citar o complexo *Spodoptera*, que causa danos à planta tanto na fase vegetativa, se alimentando das folhas, quanto na reprodutiva, consumindo as vagens (Gazzoni & Yorinori, 1995). Esse complexo de pragas vem crescendo em importância devido uso indiscriminado de inseticidas, selecionando organismos resistentes principalmente à plantas transgênicas com tecnologia Bt (Bernardi et al. 2014).

As lagartas deste gênero têm por característica a polifagia, sendo registradas se alimentando não só de plantas de interesse econômico como também de plantas daninhas. Devido a este hábito alimentar, quando há escassez de determinado alimento, os insetos podem migrar para outras culturas para completar seu desenvolvimento (Santos et al., 2005), porém alguns autores discutem a possibilidade de utilização dos insetos para realização do controle

biológico das plantas daninhas (Salisbury, 1942) possibilitando assim a redução do uso de inseticidas e herbicidas nas lavouras.

Assim, diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi investigar o desenvolvimento e a preferência de *Spodoptera cosmioides* e *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) por duas cultivares de feijão (*P. vulgaris*), e a planta daninha língua-de-vaca (*R. obtusifolius*).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTURA DO FEIJOEIRO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*), por ser um dos mais tradicionais pratos da culinária brasileira e um componente cultural, merece a atenção de estudiosos de diversas áreas de estudo. A leguminosa é conhecida por ser uma ótima fonte de proteína, carboidratos e minerais, destacando-se o ferro (Carneiro et al., 2015).

O Brasil foi o terceiro produtor mundial de feijão seco na safra 2014, com uma produção de 3,3 milhões de toneladas, representando 13% da produção do grão, atrás da Índia e Mianmar, com 16% cada (FAO, 2014).

Na safra brasileira de grãos de 2017, o feijão ocupa a quinta posição, com 3,35 milhões de toneladas produzidas, ficando atrás das culturas da soja (114,4 mi/t), milho (97,19 mi/t), arroz (12,33 mi/t) e trigo (5,20 mi/t) (CONAB, 2017). Na safra 2016/2017 a Região Sudeste foi responsável por 40,01% da produção nacional de grão, seguida pelas Regiões Sul (34,38%), Centro-Oeste (18,28%), Nordeste (6,72%) e Norte (0,61%). O Estado do Paraná é o principal produtor nacional com 21,31% do total produzido, seguido por Minas Gerais (16,23%), Mato Grosso (11,87%) e Goiás (8,98%) (CONAB, 2017).

No Brasil são produzidas três safras anuais de feijão, sendo que os produtores têm optado por áreas maiores no plantio da segunda safra, por ocorrer após a colheita da soja, não concorrendo assim com esta cultura, e pela época de colheita coincidir com um período de menor intensidade de chuvas. O feijão de terceira safra é normalmente realizado sob regime de irrigação nas regiões onde não há incidência de chuva, e possui uma grande variação da área cultivada, pois depende muito dos resultados de produtividade da primeira e segunda safra. Quando há problemas nas safras anteriores e, conseqüentemente, uma valorização do produto, a área de plantio da terceira safra aumenta devido à busca do produtor por boa rentabilidade (CONAB, 2017).

Levando-se em consideração que o feijão é produzido em sua maior parte por pequenos e médios agricultores, com baixo nível tecnológico, a média nacional de produtividade de feijão, em torno de 900 kg/ha, ainda é considerada baixa, em vista que alguns estados possuem média acima de 2500 kg/ha e os

agricultores altamente tecnificados ultrapassam a marca de 3000 kg/ha. Outra razão para o baixo rendimento da cultura é a escassez ou má distribuição de chuvas, sendo que a irrigação não é prática comum entre a maioria dos produtores (CONAB, 2017).

Embora a falta de tecnologia seja apontada como fator limitante na produção de feijão, outros fatores de risco podem ser apontados como desestimuladores da exploração da cultura, como a suscetibilidade a diversas doenças e pragas. Mais de 45 doenças podem ocorrer nas lavouras nacionais de feijão, sendo que cerca de dez são predominantes. Também há uma enorme quantidade de insetos que atacam a cultura, podendo causar perdas quase totais (Carneiro et al., 2015).

Por ser cultivado o ano inteiro, o feijoeiro sofre interferência de uma ampla variedade de plantas daninhas. Segundo Kozłowski et al (2002), a competição com espécies invasoras pode reduzir a produtividade dessa cultura em até 71%. O período crítico de interferência das plantas daninhas com o feijoeiro situa-se entre os 15 e 30 dias após a emergência da cultura (Carneiro et al., 2015).

2.2 LÍNGUA-DE-VACA (*Rumex obtusifolius*)

Dentre as plantas que competem com a cultura do feijoeiro, a língua-de-vaca é uma planta daninha bastante frequente na região sul do país. Uma única planta pode produzir até 60000 sementes, as quais são pequenas, altamente dispersivas e possuem grande longevidade. Elas podem ser levadas a longas distâncias pelo vento e animais (Cavers e Harper, 1964), e podem ser transportados tanto nos cascos do gado como através do seu esterco (Salisbury, 1942).

Historicamente a planta daninha língua-de-vaca, *R. obtusifolius*, tem sido particularmente associada tanto a áreas com lavouras, áreas olerícolas e pastagens, quanto a terras abandonadas, margens de rodovias e terras perturbadas (Moreira e Bragança, 2010). A sua adaptação ao crescimento em ambientes naturalmente perturbados, como bancos de rios e dunas, o torna ideal também para colonizar lacunas e terrenos baldios produzidos pela atividade humana. Se houver água suficiente, *R. obtusifolius* parece ter poucos limites climáticos na sua distribuição (Cavers & Harper, 1964).

A planta está amplamente estabelecida nas Américas do Norte e Sul, Austrália, Nova Zelândia, Europa e em países asiáticos como Japão e China, e é considerada uma erva daninha em toda a sua extensão. Além desta ampla tolerância e distribuição climática, Cavers e Harper (1964) mostraram que a planta é capaz de crescer a partir de sementes em uma ampla gama de solos, com apenas os solos mais ácidos, inibindo o crescimento.

Uma vez que a raiz é estabelecida, a planta torna-se muito difícil de ser removida. É capaz de tolerar frequente desfolhação, aproveitando suas reservas para substituir a perda de folhagem (Jeangros e Nösberger, 1990). A haste também pode se dividir naturalmente com a idade e os sistemas radiculares secundários se desenvolvem, permitindo que planta se espalhe clonalmente no habitat (Pino et al., 1995).

Como já observado, *R. obtusifolius* não pode se estabelecer a partir da semente em uma vegetação já formada (Cavers e Harper, 1964). No entanto, as sementes podem permanecer viáveis no solo por muitos anos. Um pequeno número de sementes retém a viabilidade após 80 anos de dormência e cerca de um terço permanecem viáveis após 20 anos (Lewis, 1973). A persistência de suas sementes, combinado com a longevidade e capacidade das plantas maduras em produzir sementes, significa que *R. obtusifolius* é capaz de fazer uma grande contribuição para o banco de sementes de qualquer solo que infesta (Grossrieder e Keary, 2004).

2.3 *Spodoptera cosmioides* (Walker) E *Spodoptera eridania* (Cramer).

Entre os insetos fitófagos prejudiciais à cultura do feijão, as lagartas desfolhadoras se destacam. O complexo *Spodoptera* vem crescendo em importância econômica nas culturas, devido às perdas causadas (Bueno et al, 2010). Em soja, além de ocasionar desfolha, a partir do início da fase reprodutiva, as lagartas tornam-se uma das principais pragas que atacam as vagens (Gazzoni & Yorinori, 1995).

Por serem espécies polípagas, *S. cosmioides* e *S. eridania* já foram relatadas se alimentando de diversas espécies de interesse econômico e plantas invasoras. Savoie (1988), em seu levantamento, percebeu uma preferência de *Spodoptera* spp. pelas plantas daninhas das entrelinhas do feijoeiro. Santos et

al. (2005) concluíram que a planta daninha corda-de-viola (*Ipomoea grandiflora*) foi hospedeiro adequado para o desenvolvimento e reprodução de *Spodoptera eridania*. O recente aumento da densidade populacional de *Spodoptera* spp é devido, principalmente aos sistemas agrícolas, constituídos por culturas e plantas daninhas, que fornecem uma contínua oferta de alimento ao inseto (Santos et al., 2005).

Spodoptera cosmioides tem distribuição restrita à América do Sul. Trata-se de uma espécie polífaga que se alimenta de um grande número de plantas cultivadas. Ocorre o ano todo, e dentre suas plantas hospedeiras podemos citar o amendoim, alfafa, algodão, arroz, aveia, batata-inglesa, berinjela, cebola, ervilha, feijão, fumo, girassol, linho, mamona, milho, pimentão, soja, sorgo, tomate e trigo (Figueiredo, 2011; Bavaresco et al., 2003). Entretanto, apesar da ampla gama de hospedeiros, sua ocorrência como praga é relatada em apenas algumas culturas e geralmente relacionada a desequilíbrios provocados pelo uso de inseticidas de amplo espectro. Segundo Habib et al., 1983, nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina surtos da praga causaram severos danos em culturas como o algodão e a soja, ainda ocorrendo nos dias atuais.

Spodoptera eridania, é uma espécie polífaga, a qual se alimenta de um grande número de plantas cultivadas e de hospedeiros alternativos. É citada atacando alfafa, algodoeiro, amaranto, arroz, batata doce, batata inglesa, beterraba, berinjela, bracatinga, corda-de-viola, couve, crotalaria, feijão, fumo, linho, malva miúda, milheto, milho Bt e não Bt, morango, mucuna preta, nabo forrageiro, pimentão, quiabo, soja, tomate e uva (Bortoli et al., 2012; Jesus et al., 2013; Mattana e Foerster, 1988; Oliveira et al., 2013; Santos et al., 2005; Sosa-Gómez et al., 1993; Souza et al., 2012; Souza et al., 2013). É uma praga em expansão pela frequência crescente e intensidade de danos em diversas regiões produtoras de algodão e soja no Cerrado, onde tradicionalmente não era considerada importante para essas culturas (Santos et al., 2005).

Spodoptera eridania apresenta de 6 a 7 ínstaras larvais quando alimentadas com folhas de soja e algodão, respectivamente (Santos et al., 2005). A duração da fase larval varia de 12 a 18 dias em 27°C, sendo que, as lagartas criadas em folhas de algodoeiro apresentam desenvolvimento mais rápido e maior peso de pupas, comparativamente àquelas criadas em folhas de soja.

No Cerrado brasileiro, *S. eridania* demonstra comportamento migratório ao migrarem das plantas das grandes culturas em final de ciclo para plantas daninhas como corda-de-viola, onde causam desfolhamento e completam seu desenvolvimento. Nessa região, corda-de-viola ocorre em áreas cultivadas com algodão, soja e milho, e permanece vegetando por um período maior que as plantas cultivadas. Por essa razão, acredita-se que a disponibilidade de hospedeiros alternativos possa viabilizar o desenvolvimento e a sobrevivência de *S. eridania* em áreas de cultivo agrícola. Para Santos et al. (2005), a diminuição ou se possível a eliminação de plantas de corda-de-viola e o distanciamento espacial entre talhões cultivados com soja e algodão podem ser, entre outras, estratégias para o Manejo Integrado da Praga

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COLETA DE *S. cosmioides* E *S. eridania*

Os indivíduos foram coletados em uma lavoura comercial de soja no município de São José dos Pinhais (25°34'29.0"S, 49°07'19.9"W), na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil, e mantidos nas folhas da cultura até atingirem a fase de pupa. Ao emergirem, as mariposas foram colocadas em gaiolas de cano PVC (30 cm de altura e 15 cm de diâmetro) forradas com folha sulfite, tampadas com tecido voile na parte superior e colocadas sobre um prato plástico forrado com papel toalha onde foram disponibilizados dois recipientes com algodão, um embebido em água e outro em solução de mel a 10%. Os papeis foram trocados diariamente e as posturas recortadas e condicionadas em placas de petri forradas com papel toalha até a eclosão das lagartas.

3.2 CRIAÇÃO DE *S. cosmioides* E *S. eridania* EM LABORATÓRIO

As criações em laboratório de *S. cosmioides* e *S. eridania* foram realizadas em sala climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 h. As lagartas eclodidas foram individualizadas em tubos de vidro contendo aproximadamente 5 ml de dieta de Greene et al. (1976), onde se desenvolveram até a fase de pupa. As pupas foram retiradas dos tubos e condicionadas em potes plásticos forrados com papel filtro umedecido até a emergência. Os adultos emergidos foram colocados em gaiolas de PVC como citado na metodologia anterior.

3.3 CULTIVO DAS PLANTAS HOSPEDEIRAS

As cultivares de feijão utilizadas foram o feijão carioca IPR Campos Gerais e o feijão preto IPR Gralha, fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). As sementes de feijão foram cultivadas em vasos plásticos de capacidade para cinco litros, tendo terra como substrato e irrigadas diariamente, em casa de vegetação localizada Campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. As folhas de língua de vaca foram coletadas em uma área

de vegetação nativa dentro do mesmo campus. Folhas de cada hospedeiro, após coletadas, foram higienizadas em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por três minutos, enxaguadas e ofertadas às lagartas.

3.4 BIOENSAIOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Controle Integrado de Insetos (LCII) em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 h.

3.4.1 DESENVOLVIMENTO DE *S. cosmioides* E *S. eridania* EM DUAS CULTIVARES DE FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA

Foram individualizadas em potes de polipropileno de 120 ml forrados com papel toalha 45 lagartas recém eclodidas para cada tratamento, sendo eles *S. cosmioides* em língua-de-vaca, feijão carioca e feijão preto, *S. eridania* em língua-de-vaca, feijão carioca e feijão preto, às quais foram fornecidas folhas das cultivares de feijão e língua-de-vaca diariamente. A duração dos ínstars foi determinada pela observação diária da troca da cápsula cefálica, eliminada após a ecdise. Ao completarem a fase larval, 24 horas após chegarem à fase de pupa as mesmas foram pesadas em balança analítica com precisão de três casas decimais e sexadas. Foram avaliados os seguintes parâmetros: duração da fase larval e dos ínstars (dias); Duração dos períodos de pré-pupa e pupa (dias), peso das pupas (gramas) e razão sexual ($rs = \text{número de fêmeas} / \text{número fêmeas} + \text{número machos}$).

3.4.2 PREFERÊNCIA ALIMENTAR COM CHANCE DE ESCOLHA

Cada repetição constituiu de uma placa petri (15 cm de diâmetro), forrada com papel filtro umedecido com 1 ml de água destilada para manter a turgidez foliar, contendo discos foliares ($12,6 \text{ cm}^2$), equidistantes entre si e do centro, das duas cultivares de feijão preto e carioca, e da língua-de-vaca, num total de 50 repetições para *S. cosmioides* e 50 repetições para *S. eridania*. Uma lagarta de

terceiro ínstar, mantida previamente em jejum por 16 horas, foi liberada no centro da placa e seu deslocamento avaliado seis vezes de hora em hora, e uma vez no dia seguinte, 26 horas após a montagem do experimento (Figura 1).

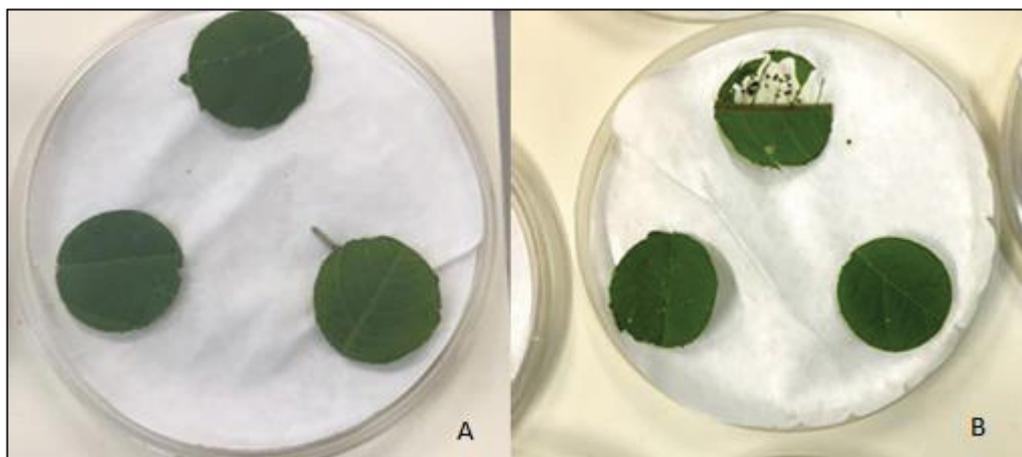


Figura 1. (A) Arena montada com discos foliares de feijão carioca, feijão preto e língua-de-vaca. (B) Consumo foliar 26 horas após a liberação de uma lagarta no centro da arena.

3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos a análise de normalidade, e por não seguirem os pressupostos necessários para uma análise, foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). As análises foram realizadas no software Assistat 7.7 (Silva e Azevedo, 2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESENVOLVIMENTO DE *S. cosmioides* E *S. eridania* EM DUAS CULTIVARES DE FEIJÃO E LÍNGUA-DE-VACA

Os resultados do desenvolvimento de *S. cosmioides* e *S. eridania* em feijão preto (cv Gralha) podem ter sido afetados pela incidência de um fungo fitopatogênico, possivelmente oídio, que acometeu esta cultivar durante a realização dos experimentos.

Spodoptera cosmioides apresentou diferença estatística na duração da fase larval entre as três plantas hospedeiras avaliadas. Em feijão preto a duração dessa fase foi de 14,93 dias, e em feijão carioca e língua de vaca a duração foi de 15,71 e 15,07 respectivamente (Tabela 1). Para *S. eridania* a duração da fase larval foi de 12,97 dias quando alimentada em língua-de-vaca, 16,52 dias em feijão carioca e 18,00 dias em feijão preto, havendo diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2).

A duração da fase de pré pupa para *S. cosmioides* foi similar entre as cultivares de feijão, sendo de 1,62 dias para feijão preto e 1,85 dias em feijão carioca, diferindo estatisticamente em língua-de-vaca, com 2,44 dias (Tabela 1). Os tratamentos também afetaram significativamente a duração da fase de pré pupa de *S. eridania*, sendo o tempo das lagartas alimentadas em língua-de-vaca mais curto que em feijão preto e carioca (Tabela 2).

A fase de pupa de *S. cosmioides* foi mais curta em feijão preto com 10,80 dias. Em feijão carioca e língua-de-vaca a fase de pupa durou 11,24 e 11,77 respectivamente (Tabela 1). Bavaresco et al (2003) obtiveram resultados similares, com 11 dias de fase pupal para *S. cosmioides* alimentadas em feijão, em 26°C. A fase de pupa de *S. eridania* não diferiu significativamente entre os tratamentos avaliados (Tabela 2).

O ciclo total foi mais curto para *S. cosmioides* em feijão carioca com 28,19 dias, e mais longo em feijão preto com 30,93 dias. Em língua-de-vaca o ciclo teve duração de 29,23 dias (Tabela 1). A duração do ciclo total foi mais curta para *S. eridania* quando alimentada em língua-de-vaca, com 23,86 dias, diferindo estatisticamente do feijão preto e carioca (Tabela 2). Segundo Machado et al (1999) o maior tempo de desenvolvimento é uma estratégia compensatória

para conseguir atingir peso ideal com alimento menos adequado, indicando que língua-de-vaca é uma fonte alimentar mais adequada para *S. eridania* em comparação às cultivares de feijão, devido à redução no tempo de desenvolvimento ocasionada. Ciclos prolongados também são desvantagem para os insetos por expor as lagartas aos inimigos naturais por mais tempo, tornando-as mais suscetíveis ao parasitismo (Beland e Hatchett, 1976).

Assim como a língua-de-vaca, resultados obtidos por Santos et al. (2005) também confirmam a planta daninha corda-de-viola (*Ipomoea grandiflora*) como hospedeiro adequado para o desenvolvimento de *Spodoptera eridania*.

A razão sexual também foi diferente entre os tratamentos. *Spodoptera cosmioides* em língua-de-vaca apresentou uma razão sexual de 0,56, ou seja, uma maior proporção de fêmeas do que machos. Já nos tratamentos com feijão carioca e feijão preto a razão sexual foi de 0,38 e 0,48, respectivamente (Tabela 1). *Spodoptera eridania* apresentou maior número de indivíduos do sexo feminino em língua de vaca (0,57) e em feijão carioca (0,57), e maior número de machos em feijão preto (0,43) (Tabela 2).

O peso das pupas variou entre os tratamentos, os maiores valores foram provenientes das lagartas alimentadas com língua de vaca, e os menores valores foram verificados no feijão preto tanto para *S. cosmioides* (Tabela 1) quanto para *S. eridania* (Tabela 2). Segundo Gazzoni e Tutida (1996) o elevado peso de pupa significa elevada reserva, fundamental para o adequado desenvolvimento da fase reprodutiva, cópula, oviposição e viabilidade dos ovos. Pupas macho de *S. cosmioides* pesaram 0,420g em língua de vaca, 0,290g em feijão carioca e 0,256g em feijão preto e pupas fêmea pesaram 0,431g em língua-de-vaca, 0,293 em feijão carioca e 0,274g em feijão preto (Tabela 1). Já para *S. eridania*, pupas macho pesaram 0,249g em língua-de-vaca, 0,198 em feijão carioca e 0,136g em feijão preto e fêmeas 0,312g em língua-de-vaca e 0,226 e 0,143 nos feijões carioca e preto.

Tabela 1. Duração dos estágios de lagarta, pré pupa, pupa e ciclo total, número de machos e fêmeas, razão sexual e peso de machos e fêmeas de *Spodoptera cosmioides* em língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*) e duas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*).
 Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.

	Duração dos estágios ¹ (dias)				rs*	peso ♂ (mg)	peso ♀ (mg)
	Lagarta	Pré-pupa	Pupa	Total			
Língua-de-vaca	15,07 ± 0,20 ab [42]	2,44 ± 0,12 b [36]	11,77 ± 0,19 b [31]	29,23 ± 0,32 ab [30]	0,56	420 ± 9,42 b	431 ± 11,59 b
Feijão Carioca	15,71 ± 0,29 b [38]	1,85 ± 0,13 a [34]	11,24 ± 0,25 ab [21]	28,19 ± 0,34 a [21]	0,38	290 ± 10,42 a	293 ± 8,15 a
Feijão Preto	14,93 ± 0,46 a [27]	1,62 ± 0,13 a [21]	10,80 ± 0,34 a [15]	30,93 ± 0,68 b [15]	0,48	256 ± 10,32 a	274 ± 11,79 a
p-valor	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

*razão sexual= (nº fêmeas/ (nº fêmeas + nº machos))

¹ Valores entre colchetes expressam o número de observações [n]

A fase pupal de *S. cosmioides* foi significativamente mais longa para os machos do que para as fêmeas. Segundo Crocomo & Parra¹ (1985 apud Bavaresco et al., 2004) esse fenômeno é denominado de protoginia, que é um mecanismo que reduz a probabilidade de acasalamento entre indivíduos descendentes da mesma postura, permitindo que as fêmeas ao emergirem antes dos machos voem para outros locais ou, se permanecerem na área, acasalem com machos provenientes de outras posturas. Diante disso, existe a possibilidade que *S. cosmioides* acasale fora da área de cultivo onde tenha completado seu desenvolvimento larval e pupal, o que pode configurar um comportamento migratório do inseto para outras áreas.

¹ CROCOMO, W. B. & PARRA, J. R. P. Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre milho, trigo e sorgo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 29, p. 363-368, 1985.

Tabela 2. Duração dos estágios de lagarta, pré pupa, pupa e ciclo total, número de machos e fêmeas, razão sexual e peso de machos e fêmeas de *Spodoptera eridania* em língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*) e duas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*).
25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.

	Duração dos estágios ¹ (dias)				rs*	peso ♂ (mg)	peso ♀ (mg)
	Lagarta	Pré-pupa	Pupa	Total			
Língua-de-vaca	12,97 ± 0,18 a [38]	1,68 ± 0,09 a [37]	9,52 ± 0,46 a [21]	23,86 ± 0,41 a [21]	0,57	249 ± 9,65 b	312 ± 7,37 c
Feijão Carioca	16,52 ± 0,36 b [31]	1,82 ± 0,10 ab [28]	10,11 ± 0,15 a [19]	27,89 ± 0,30 b [19]	0,57	198 ± 10,65 b	226 ± 1365b
Feijão Preto	18,00 ± 0,37 b [34]	1,96 ± 0,04 b [28]	9,90 ± 0,28 a [10]	27,70 ± 0,42 b [10]	0,43	136 ± 4,77 a	143 ± 7,12 a
p-valor	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

*razão sexual= (nº fêmeas/(nº fêmeas + nº machos))

¹ Valores entre colchetes expressam o número de observações [n]

Os ínstaes larvais de *S. cosmioides* variaram entre seis e sete, corroborando com os resultados obtidos por Bavaresco et al (2004) que obtiveram um desenvolvimento desta espécie em seis e sete ínstaes, quando alimentadas em três dietas artificiais, a 26°C. Quando alimentadas em língua de vaca, 100% das lagartas passaram por seis ínstaes. Em feijão carioca 71,05% obtiveram seis e 28,95% sete ínstaes. Já para feijão preto os valores foram de 96,30% para seis ínstaes e 3,70 para sete. Habib et al (1983) ao alimentar *S. cosmioides* com folhas de algodão e soja obtiveram 5 e 6 ínstaes, respectivamente, concluindo ser o algodoeiro mais adequado para o desenvolvimento do inseto.

O número de ínstaes variou entre cinco e sete para *S. eridania*. Em língua-de-vaca predominou o número de lagartas que se desenvolveram em cinco ínstaes (80,36%). Ao se alimentarem de feijão carioca, 83,87% das lagartas completaram o ciclo em seis ínstaes, e 16,13% em sete. Em feijão preto todas as lagartas se desenvolveram em seis ínstaes (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de lagartas de *Spodoptera cosmioides* e *Spodoptera eridania* que completaram o desenvolvimento da fase larval em cinco, seis ou sete ínstaes, em duas cultivares de feijão e língua-de-vaca. Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.

Ínstar	<i>S. cosmioides</i>		<i>S. eridania</i>		
	6	7	5	6	7
Língua-de-vaca	100	-	80,36	19,64	-
	[43]	-	[38]	[11]	-
Feijão Carioca	71,05	28,95	-	83,87	16,13
	[33]	[11]	-	[31]	[05]
Feijão Preto	96,30	3,70	-	100	-
	[43]	[01]	-	[34]	-

¹ Valores entre colchetes expressam o número de observações [n]

De acordo com Esperk et al. (2007) ínstaes adicionais atuam como mecanismo compensatório em condições adversas, onde a temperatura, fotoperíodo, qualidade e quantidade do alimento, densidade de criação e umidade são fatores mais comuns que afetam o número de ínstaes. Lagartas

de *S. cosmioides* alimentadas de feijão carioca obtiveram a maior porcentagem de desenvolvimento em sete ínstar (28,95%), seguido de lagartas de *S. eridania* também em feijão carioca (16,13%), indicando o feijão carioca como uma fonte alimentar de menor qualidade entre os parâmetros avaliados.

A duração de cada ínstar variou para *S. cosmioides* (Figura 2) e *S. eridania* (Figura 3), sendo o último ínstar mais longo que os primeiros para todos os tratamentos avaliados. Segundo Grutzmacher et al., (1999) os últimos ínstar são períodos mais alongados, pois no final da fase larval as lagartas consomem maior quantidade de alimento. Para *S. cosmioides*, os últimos ínstar, ou seja, o sexto ínstar em língua-de-vaca, o qual durou 3,81 dias, e o sétimo em feijão carioca (4,37 dias) e feijão preto (4,74 dias) foram os mais longos (Figura 2).

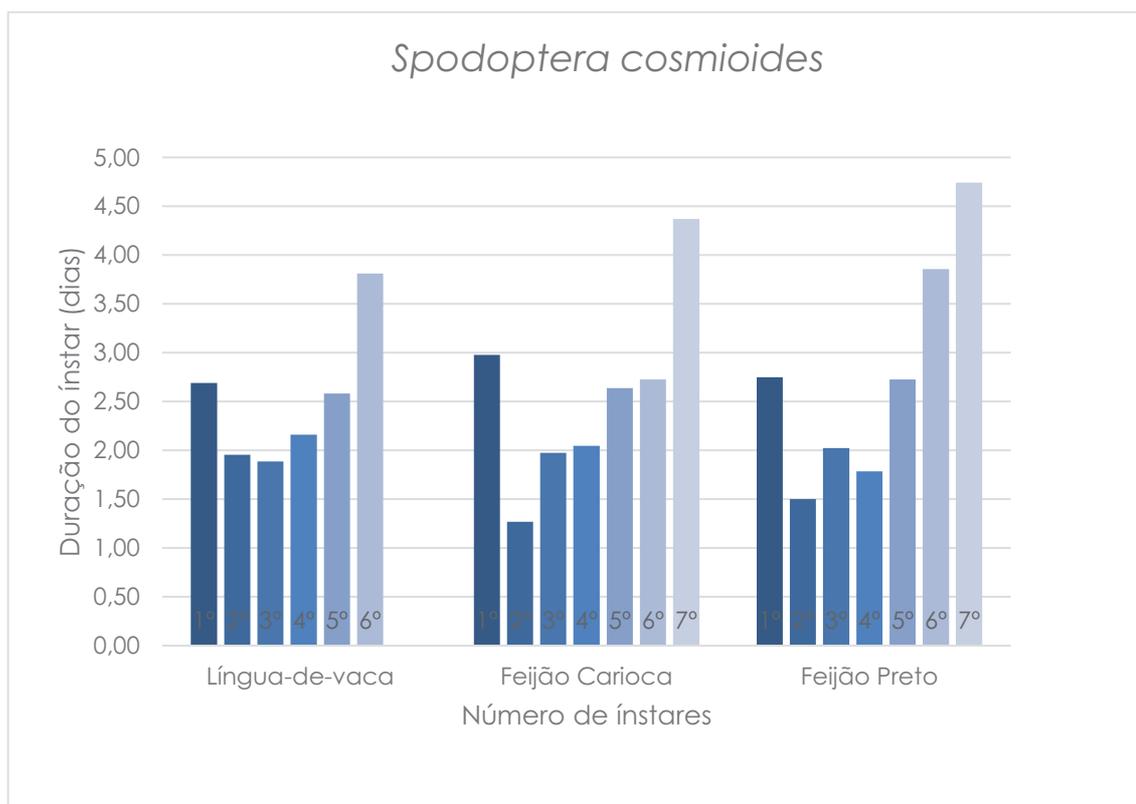


Figura 2. Duração dos ínstar larvais de *Spodoptera cosmioides* em língua-de-vaca, feijão carioca e feijão preto.

Para *S. eridania*, os últimos ínstaes, ou seja, o quinto instar em língua de vaca, o sétimo em feijão carioca e o sexto em feijão preto também foram os mais longos, com 3,71, 4,32 e 6,32 dias, respectivamente (Figura 3).

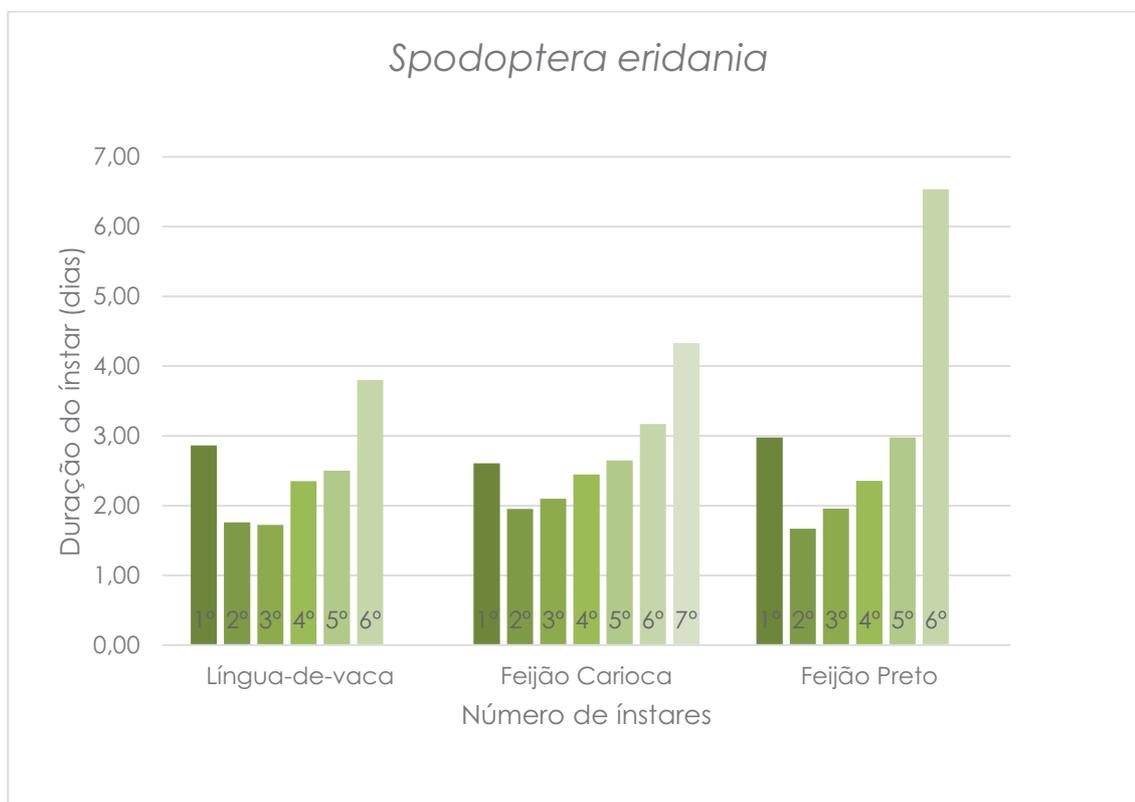


Figura 3. Duração dos ínstaes larvais de *Spodoptera eridania* em língua-de-vaca, feijão carioca e feijão preto.

4.2 PREFERÊNCIA ALIMENTAR COM CHANCE DE ESCOLHA

Na primeira avaliação da preferência alimentar para *S. cosmioides*, uma hora após a montagem do experimento, não houve diferença estatística na preferência entre língua-de-vaca e o feijão carioca, tendo ambos os tratamentos resultado em 36% da presença de lagartas. Em todas as avaliações subsequentes houve preferência por língua-de-vaca, diferindo estatisticamente dos outros tratamentos. A maior porcentagem de preferência foi registrada seis horas após a montagem da arena, com 70% das lagartas presentes em língua-de-vaca (Tabela 4).

Tabela 4 - Preferência de *Spodoptera cosmioides* por folhas de língua-de-vaca, feijão carioca ou feijão preto, com chance de escolha. Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.

	Lagartas em cada tratamento (%)						
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	26h
Língua-de-vaca	36 a	46 a	58 a	64 a	58 a	70 a	60 a
Feijão Carioca	36 a	16 b	10 b	16 b	20 b	14 b	16 b
Feijão Preto	20 b	18 b	14 b	12 b	14 b	10 b	12 b
Nenhuma	8 b	20 b	18 b	8 b	8 b	6 b	12 b
p-valor	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

Houve preferência de *S. eridania* por língua-de-vaca em todas as avaliações realizadas (Tabela 5). A avaliação com maior índice de preferência de *S. eridania* por língua-de-vaca foi 26 horas após a montagem do experimento, quando 82% das lagartas se encontravam em folhas deste tratamento.

Tabela 5 - Preferência de *Spodoptera eridania* por folhas de língua-de-vaca, feijão carioca ou feijão preto, com chance de escolha. Temperatura 25°C ± 1; UR 60 ± 10; fotofase 12h.

	Lagartas em cada tratamento (%)						
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	26h
Língua-de-vaca	44 a	58 a	60 a	60 a	64 a	64 a	82 a
Feijão Carioca	18 b	10 b	10 b	10 b	10 b	12 b	4 b
Feijão Preto	20 b	24 b	20 b	18 b	16 b	16 b	12 b
Nenhuma	18 b	8 b	10 b	12 b	10 b	8 b	2 b
p-valor	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01	< .01

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis

Ao avaliar a presença de *Spodoptera* spp. no cultivo de feijão e nas plantas daninhas das entrelinhas, Savoie (1988) observou a preferência deste gênero pelas plantas daninhas, as quais apresentavam 21 e sete vezes maior quantidade de lagartas em plantas de caruru (*Amaranthus spinosus*) e beldroega (*Portulaca oleraceae*), respectivamente, do que em feijoeiro. A autora discute

diferentes possibilidades de manejo das plantas daninhas e pragas neste caso. Plantas de *A. spinosus* podem ser completamente removidas do campo, eliminando-se esta fonte alimentar para as pragas, ou utilizadas como um atrativo, aplicando-se inseticida somente sobre as plantas daninhas, controlando a população e evitando que a praga se disperse para a cultura. A segunda opção tem como vantagem a redução de resíduos químicos na cultura de interesse econômico, e a preservação dos inimigos naturais.

Outra possibilidade do consórcio com plantas atrativas é que, caso haja alimento suficiente, a praga não precise migrar da planta daninha para a cultura, não necessitando de aplicação de inseticidas. Um exemplo bem-sucedido de consórcio é entre o feijoeiro e o tomateiro, onde *Spodoptera sunia* tem preferência pela planta de feijão. Essa preferência formou a base de um programa de manejo de pragas de tomate na Nicarágua (Rosset et al., 1985).

De acordo com Salisbury (1942) há uma possibilidade interessante de tratamento, podendo-se induzir os insetos para realizar o controle biológico das próprias ervas daninhas. Sendo assim, em um cultivo de feijoeiro com incidência de língua-de-vaca, há a possibilidade de que a língua-de-vaca atraia as lagartas de *Spodoptera* spp. reduzindo os danos e os gastos com aplicação de inseticida sobre a cultura do feijoeiro, e de herbicidas sobre a língua-de-vaca.

5 CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos na presente pesquisa, podemos concluir que ambas as cultivares de feijão (Gralha e Campos Gerais) possibilitaram o desenvolvimento de lagartas de *S. cosmioides* e *S. eridania* até a fase adulta.

A planta daninha língua-de-vaca (*R. obtusifolius*) influenciou positivamente no desenvolvimento das lagartas de *S. eridania* e *S. cosmioides*, favorecendo seu desenvolvimento em menor tempo e com maior peso de pupas, podendo esta planta ser utilizada como recurso alimentar pelas espécies de avaliadas.

Spodoptera eridania e *S. cosmioides* apresentaram preferência alimentar pela língua-de-vaca, sendo esta planta mais atrativa às lagartas de terceiro ínstar desta espécie.

REFERÊNCIAS

BAVARESCO A., GARCIA M.S., GRÜTZMACHER A.D., FORESTI J., RINGENBERG R. Biologia comparada de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera Noctuidae) em cebola, mamona, soja e feijão. **Ciência Rural**, 2003.

BAVARESCO, A., GARCIA, M. S., GRÜTZMACHER, A. D., RINGENBERG, R., FORESTI, J. Adequação de uma dieta artificial para a criação de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Neotropical Entomology**, 33(2), 155-161, 2004.

BELAND, G.L. & HATCHETT, J.H. Expression of Antibiosis to the Bollworm in Two Soybean Genotypes 1 2 3 4. **Journal of Economic Entomology**, v. 69, n. 4, p. 557-560, 1976.

BERNARDI, O., SORGATTO, R. J., BARBOSA, A. D., DOMINGUES, F. A., DOURADO, P. M., CARVALHO, R. A., ... & OMOTO, C. Low susceptibility of *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera eridania* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to genetically-modified soybean expressing Cry1Ac protein. **Crop protection**, v. 58, p. 33-40, 2014.

BORTOLI, S.A., MURATA, A.T., VACARI, A.M., DE BORTOLI, C.P., & RAMALHO, D.G. Herbivoria em soja: efeito na composição química das folhas e na biologia da lagarta da soja e do percevejo verde pequeno. **Comunicata Scientiae**, 192-198, 2012

BUENO, A. de F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BUENO, R.C.O. de F. Controle de pragas apenas com o MIP. **Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

CARNEIRO, J. E. S.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; BORÉM, A. **Feijão: do plantio à colheita**. Viçosa: Ed. UFV. P, v. 384, 2015.

CAVERS, P.B. & HARPER, J.L. Biological flora of the British Isles: *Rumex obtusifolius* L. and *R. crispus* L. **Journal of Ecology** 52 737–766, 1964.

CONAB. Décimo Primeiro Levantamento da Safra de Grãos 2016/2017. Disponível em:

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_08_10_11_27_12_bol_etim_graos_agosto_2017.pdf Acesso em: 10 set 2017.

ESPERK, T.; TAMMARU, T.; NYLIN, S. Intraspecific variability in number of larval instars in insects. **Journal of Economic Entomology**, v. 100, n. 3, p. 627-645, 2007.

FAO. FAOSTAT. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Acesso em 21 nov, 2017.

FIGUEIREDO, R.J., CRUZ, I., DA SILVA, R. B., FIGUEIREDO, M. D. L. C., DE SOUSA, L. P. S. P., & DE CASTRO, A. L. G. Aspectos biológicos de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae) alimentada com plantas de milho (*Zeamays* L.) cultivadas em diferentes concentrações de composto orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, 2011.

GAZZONI, D.L.; TUTIDA, F. Efeito de genótipos resistentes e suscetíveis sobre a biologia da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hübner). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 10, p. 709-714, 1996.

GAZZONI DL, YORINORI JT Manual de identificação de pragas e doenças da soja. Brasília, **Embrapa - SPI**. 128p, 1995.

GREENE, G.L.; LEPLA, N.C.; DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v.69, n.4, p.488-497,1976.

GROSSRIEDER, M. & KEARY I.P. The potential for the biological control of *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus* using insects in organic farming, with particular reference to Switzerland. **Biocontrol News and Information**, v. 25, n. 3, p. 65N-79N, 2004.

GRÜTZMACHER, A.D., NAKANO, O., MARTINS, J.F.D.S., LOECK, A.E., & GRÜTZMACHER, D.D. Consumo foliar de cultivares de arroz irrigado por *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 28, 1999.

HABIB M.E.M., PALEARI M.L., AMARAL M.E.C. Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Noctuidae: Lepidoptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, 1983.

JEANGROS, B. & NOSBERGER, J. Effects of an established sward of *Lolium perenne* L. on the growth and development of *Rumex obtusifolius* L. seedlings. **Grass and Forage Science** 45:1 1–7, 1990.

JESUS, F. G. D., SOUSA, P. V. D., MACHADO, B. R., PEREIRA, A. I. D. A., & ALVES, G. C. S. Development of *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) in different hosts. **Arquivos do Instituto Biológico**, 80(4), 430-435, 2013.

KOZLOWSKI L.A.; RONZELLI JÚNIOR P.; PURISSIMO C.; DAROS E.; KOEHLER H.S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LEWIS, J. Longevity of crop and weed seeds: survival after 20 years in soil. **Weed Research** 13:2 179–191, 1973.

MACHADO, V.D.O.F., FERREIRA, G.A., ROSA, S.R.A., GARCIA, A.H., PINHEIRO, J.B., & VELOSO, V.D.R.S. Aspectos biológicos de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de soja (*Glycine max* MERRIL). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, p 39-41, 1999.

MATTANA, A.L.; FOERSTER, L.A. Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) (Leguminosae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, n. 1, p. 173-183, 1988.

MOREIRA, H.J.C.; BRAGANÇA, H.B.N. **Manual de identificação de plantas infestantes**. São Paulo: FMC Agricultural Products, p 798-799, 2010.

OLIVEIRA, K.B., BORTOLOTTI, O., QUEIROZ, A., SILVA, G., BARBOSA, G., CRUZ, S., SILVA, M. Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) desenvolvida em milho Bt e não Bt. In Embrapa Soja-Artigo em anais

de congresso (ALICE). In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. Resumos expandidos. Londrina: Embrapa Soja, 2013.

PINO, J., HAGGAR, R.J., SANS, F.X., MASALLES, R.M. & SACKVILLE HAMILTON, R.N. Clonal growth and fragment regeneration of *Rumex obtusifolius* L. **Weed Research** 35 141–148, 1995.

ROSSET, P., VANDERMEER, J., CANO, M., VARELA, P. G., SNOOK, A., & HELLPAP, C. El frijol como cultivo trampa para el combate de *Spodoptera sunia* Guenee (Lepidoptera: Noctuidae) em plântulas de tomate. **Agronomía Costarricense**, 9, 99-102, 1985.

SALISBURY, E.J. The weed problem. **Nature**, v. 149, n. 3787, p. 594-597, 1942.

SANTOS, K.B.D, MENEGUIM, A.M., NEVES, P.M.O.J. Biology and consumption of *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) in different hosts. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 903-910, 2005.

SAVOIE, K.L. Selective feeding of some *Spodoptera* species (Lepidoptera: Noctuidae) in a bean field under minimum tillage. **Turrialba (IICA)**, 1988.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, A.A. da; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 189-248, 2007.

SOSA-GÓMEZ, D.R., GAZZONI, D.L., CORRÊA-FERREIRA, B., MOSCARDI, F., ARANTES, N.P., & SOUZA, P.I.M. (1993). Pragas da soja e seu controle. In ARANTES, N.E.; DE SOUZA, P.I.M. **Cultura da soja nos cerrados**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993.

SOUZA, B.H.S., JUNIOR, A.L.B., DA SILVA, A.G., & RODRIGUES, N.E.L. Não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* em cultivares de feijão-caupi. **Revista Caatinga**, p 31-37, 2012.

SOUZA, B.D., BOTTEGA, D., SILVA, A.D, BOICA JUNIOR, A.L. Feeding non-preference by *Spodoptera frugiperda* and *Spodoptera eridania* on tomato genotypes. **Revista Ceres**, p 21-29, 2013.