



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO**  
**BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**  
**CAMPUS SETE LAGOAS**

**MARCOS VINICIUS CAMPOS DOS SANTOS**

**BIOLOGIA DA LAGARTA DO CARTUCHO EM DIFERENTES PLANTAS**  
**FORRAGEIRAS**

**SETE LAGOAS - MG**

**2020**

**MARCOS VINICIUS CAMPOS DOS SANTOS**

**BIOLOGIA DA LAGARTA DO CARTUCHO EM DIFERENTES PLANTAS  
FORRAGEIRAS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Cláudio Manoel  
Teixeira Vitor

Coorientador: Simone Martins Mendes

**SETE LAGOAS - MG**

**2020**

**MARCOS VINICIUS CAMPOS DOS SANTOS**

**BIOLOGIA DA LAGARTA DO CARTUCHO EM DIFERENTES PLANTAS  
FORRAGEIRAS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao  
Curso de Engenharia Agrônômica da  
Universidade Federal de São João del-  
Rei, como requisito parcial para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia Agrônômica.

Sete Lagoas, 03 de maio de 2021.

Banca avaliadora:

---

Dr. Cláudio Manoel Teixeira Vitor - UFSJ

---

Dra. Simone Martins Mendes – Embrapa Milho e Sorgo

---

Priscilla Tavares Nascimento

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus por ter me permitido chegar até aqui, com coragem e sabedoria para enfrentar os obstáculos ao longo do caminho.

Agradeço aos meus pais por todos os conselhos e por sempre me apoiarem a seguir em frente e correr atrás dos meus sonhos.

Ao meu irmão e todos os amigos que me ajudaram a percorrer esse caminho.

Agradeço à Dra. Simone Martins Mendes por ter me ajudado na construção deste trabalho e ao professor Dr. Claudio Manoel Teixeira Vitor pela boa vontade e pelo apoio prestado na conclusão do trabalho.

Agradeço também à Embrapa Milho e Sorgo pela oportunidade de estágio com a Dra. Simone Martins Mendes, e aos colegas do laboratório contribuíram na realização deste trabalho.

Enfim, agradeço a todos que me apoiaram e que permitiram que eu chegasse até aqui.

## RESUMO

A *Spodoptera frugiperda* é uma praga que tem causado muitas injúrias com a redução da área foliar e conseqüentemente a redução nas produtividades das principais culturas no Brasil, como por exemplo o milho, a soja, o feijão e o algodão. Com o uso da integração lavoura pecuária - ILP, a população de *Spodoptera frugiperda* pode aumentar significativamente. Dessa forma, o objetivo com o trabalho foi de avaliar o desenvolvimento da *Spodoptera frugiperda* em diferentes forrageiras, com potencial uso na ILP. O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas - MG). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com número variável de repetições por tratamento, o que dependeu da sobrevivência dos insetos durante os experimentos. Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade de variâncias, e, para análise de variância, os dados referentes à sobrevivência da fase larval e jovem foram transformados para  $(x+1) 0,5$ ,  $x 0,5$  e  $x 0,5$ , respectivamente. As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos do índice de adaptação dentre as 3 cultivares que mais influenciaram no desenvolvimento da *Spodoptera frugiperda*, destacam-se o Paiaguas, Marandu, Xaraés e Ruzizienses, com valores igual a 3,9; 3,7; 3,5 e 3,2, respectivamente. Os menores valores de índice de adaptação ficaram os Panicuns Tamani e Massai, com valores iguais à zero. E com isso demonstraram que as cultivares Tamani e Massai, dentre todos os outros avaliados, foram aqueles com menos respostas de adaptação de *S. frugiperda*, e, portanto, mostrando que ambas não favoreceram o desenvolvimento de *S. frugiperda*. Dessa forma, concluiu-se que, *Panicum maximum* cv. Massai e *P. maximum* cv. Tamani foram as cultivares mais adequados para uso em sistemas intensificados de cultivo, quando a opção for a redução da população de *S. frugiperda*. As *Urochloas* ruzizienses, paiaguas e marandu apresentaram os melhores índices de desenvolvimento da praga e, ao serem escolhidos para uso nos sistemas de produção devem ser acompanhados de um monitoramento cuidadoso.

**Palavras-chave:** Integração lavoura pecuária, forrageiras, *Spodoptera frugiperda*,

## ABSTRACT

*Spodoptera frugiperda* is a pest that has caused many damage such as a reduction in leaf area and, consequently, a reduction in the yields of the main crops in Brazil, for example corn, soybeans, beans and cotton. Thus, the objective with the work was to evaluate the development of *Spodoptera frugiperda* in different forages, with potential use in ILP. The work was carried out in the experimental area of Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas - MG). A randomized block design was used, with a variable number of repetitions per treatment, which depended on the survival of the insects during the experiments. The data were subjected to the homogeneity of variance test, and, for analysis of variance, the data regarding the survival of the larval and pre-imaginal phase were transformed to  $(x + 1)^{0.5}$ ,  $x^{0.5}$  and  $x^{0.5}$ , respectively. The averages were compared using the Scott Knott test, at 5% probability. The results obtained from the adaptation index of the three cultivars that most influenced the development of *Spodoptera frugiperda*, stand out the Paiaguas, Marandu, Xaraés and Ruzienses, with values equal to 3.9; 3.7; 3.5 and 3.2, respectively. The lowest adaptation index values were Panicuns Tamani and Massai, with values equal to zero. The results obtained demonstrated that the cultivars Tamani and Massai, among all the others evaluated, were those with less responses of adaptation of *S. frugiperda*, and, therefore, showing that both did not favor the development of *S. frugiperda*. Thus, it was concluded that, *Panicum maximum* cv. Massai and *P. maximum* cv. Tamani were the most suitable cultivars for use in intensified cultivation systems, when the option is to reduce the population of *S. frugiperda*. *Urochloas ruzienses*, paiaguas and marandu showed the best rates of development of the pest and, when chosen for use in production systems, they must be accompanied by careful monitoring.

**Key words:** Livestock Crop Integration, forrage crops, *Spodoptera frugiperda*.

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Revisão bibliográfica</b>	<b>3</b>
2.1	Espécies forrageiras	3
2.2	Integração Lavoura Pecuária (ILP)	4
2.3	<i>Spodoptera frugiperda</i> em espécies forrageiras	5
<b>3</b>	<b>Material e Métodos</b>	<b>6</b>
3.1	Sobrevivência larval	8
3.2	Período de desenvolvimento e biomassa larval	8
3.3	Biomassa de pupas	8
3.4	Índice de adaptação	8
<b>4</b>	<b>Resultados e discussão</b>	<b>8</b>
4.1	Sobrevivência larval e jovem	8
4.2	Biomassa de larva e pupa	9
4.3	Período de desenvolvimento larval e jovem	10
4.4	Índice de adaptação	11
<b>5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Referências bibliográficas</b>	<b>12</b>

## 1 Introdução

O conceito de sustentabilidade agropecuária, é sobretudo a incorporação de tecnologias adequadas que trazem à propriedade agrícola uma redução dos custos de produção e a agregação de valores. Isso pode ser alcançado com a utilização de áreas agrícolas durante todo o ano, proporcionada pela integração lavoura pecuária (ILP), envolvendo o cultivo de culturas graníferas com a produção pecuária (PARIZ et al. 2009). Nesse sistema, vários fatores se inter-relacionam, fatores biológicos, econômicos e sociais, determinando a sua sustentabilidade (JUNIOR et al. 2009).

De acordo com Borghi et al. (2013), o principal fator na escolha das forrageiras para o consórcio com o milho é o propósito para a utilização desta forrageira, dentre eles estão: servir como alimento para a exploração pecuária e/ou formação de palhada para o sistema plantio direto (SPD). No geral as forrageiras mais utilizadas são as do gênero *Urochloa* e *Panicum*, dentre elas se destacam as *U. brizantha* cv. *Marandu*, *U. ruziziensis* e *P. maximum* cv. *Mombaça* (BORGHI et al. 2013). Ao se comparar a *U. brizantha* e *U. ruziziensis* nenhuma das duas afetam a produtividade do milho, entretanto a *U. ruziziensis* destaca-se pela rápida cobertura do solo, boa composição bromatológica palatabilidade, excelente reciclagem de nutrientes, facilidade na sua dessecação e produção uniforme de sementes (só floresce uma vez), enquanto a *U. brizantha* possui florescimento desuniforme, favorecendo a criação no banco de sementes no solo (BORGHI et al. 2013). As forrageiras do gênero *Panicum* se diferem das do gênero *Urochloa* principalmente em relação ao hábito de crescimento e as exigências edafoclimáticas (BORGHI et al. 2013).

Para o solo, o uso das forrageiras traz benefícios extremamente importantes, entre eles temos a palhada deixada no solo. Esta palhada irá proporcionar um aporte de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, por meio da senescência de parte aérea e raízes, que trazem nutrientes para a superfície. Essas raízes também proporcionam maior agregação das partículas do solo, proporcionando aumento na macroporosidade, e, conseqüentemente, aumentando a infiltração no solo, diminuindo assim o risco de erosão, já que as partículas agregadas são mais difíceis de serem carregadas pela água (OLIVEIRA et al. 2015).

Entretanto, essa produção de forragem pode abrir caminhos para outros organismos se desenvolverem, entre eles organismos indesejáveis, como os insetos-



praga. Pode-se citar como exemplo a principal praga do milho, a *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1997) (Lepidoptera: Noctuidae) mais conhecida como lagarta do cartucho. Assim, o estudo desse sistema é importante para conseguir o melhor aproveitamento dos benefícios, sem prejudicar a cultura. Essas lagartas possuem ampla distribuição geográfica e são representantes de uma espécie polífaga, que ataca várias culturas, como milho, sorgo, pastagens, algodão e soja (BOREGAS et al. 2013), além de pastagens do gênero *Urochloa* (Dias et al. 2016 e Auad et al. 2016), podendo até se desenvolver melhor que em milho. Montezano et al (2017) registraram mais 300 espécies de plantas como hospedeira dessa espécie. Contudo, essas possuem como hospedeiros favoritos as espécies do grupo das gramíneas, e neste caso, a presença de algumas gramíneas pode favorecer a dinâmica populacional de *S. frugiperda* (SÁ et al. 2009).

Assim, com a intensificação do uso de espécies forrageiras dentro dos sistemas de produção e diante da diversidade de recursos alimentares disponíveis nas áreas de milho, seguem os questionamos: 1) Qual espécie de forrageira seria capaz de potencializar a população de *S. frugiperda* em área agrícola; 2) existe uma espécie de planta forrageira mais adequada para o cultivo em sistemas intensificados de produção, visando a redução da população da praga. Para responder a tais questionamentos o objetivo com o presente estudo foi avaliar as variáveis biológicas de *S. frugiperda* em diferentes plantas forrageiras usadas em ILP.

## 2 Revisão bibliográfica

### 2.1 Espécies forrageiras

A implementação do sistema de Integração Lavoura e Pecuária (ILP) tem sido bastante utilizada em áreas de Cerrado, pelo consórcio entre milho e espécies forrageiras, principalmente dos gêneros *Urochloa* (*U. brizantha* Paiaguás, *U. decumbens* Basilisk, *U. brizantha* Xaraés, *U. híbrida* Ipyporã, *U. brizantha* Marandu, *U. brizantha* Piatã e *U. ruziziensis*) e *Panicum* (*P. maximum* Mombaça, *P. maximum* Massai, *P. maximum* Zuri, *P. maximum* Tamani, *P. maximum* Tanzânia, *P. maximum* Quênia) (PARIZ et al., 2009). Isto porque, de acordo com Garcia et al. (2012), o consórcio entre diferentes forrageiras dos gêneros *Urochloa* e *Panicum* não afetam os componentes de produção ou produtividade do milho consorciado. Além disso, essas merecem destaque por tolerarem as condições de solos ácidos e de baixa fertilidade, característicos do Cerrado (CECCON et al., 2013).

A cultivar BRS Paiaguás pertencente ao gênero *Urochloa* e apresenta condições desejáveis para consórcio com espécies anuais, sendo uma forrageira importante para estabelecimento dos sistemas ILP (IKEDA et al., 2013). Isto porque, a BRS Paiaguás, apresenta, dentre outras características, alta produtividade, vigor de sementes, potencial de produção mesmo nas estações de seca, além de ser responsivo à melhoria das condições de adubação, em solos de média fertilidade (VALLE et al., 2013). De maneira geral, a pastagem de alta qualidade como uma opção para a entressafra, indica uma possibilidade de ganhos na agropecuária, e no manejo de sistemas de integração. E, neste cenário, as forrageiras apresentam-se como alternativa suplementar para alimentação animal e cobertura do solo (SANTOS et al., 2015).

Buscando o equilíbrio entre a qualidade da forragem e altas produtividades, as cultivares Xaraés (COSTA et al., 2017), Ipyporã (VALLE et al., 2017), Marandu (PEREIRA et al., 2019) e Basilisk (ARGEL et al., 2007) são mencionados pela persistência e produtividade das pastagens, fácil manejo, elevado grau de resistência à cigarrinha das pastagens e da cana-de-açúcar. Além disso, estas cultivares são bastante adaptáveis aos solos ácidos e de baixa fertilidade.

A cultivar *U. ruziziensis* possui relatos de utilização em consórcio com arroz, em terras altas, formando pasto de alta qualidade, sem afetar a produtividade da cultura principal. Com isso, a espécie se torna uma importante parceira para o sistema de produção integrado, com capacidade de manutenção da cobertura do solo e suprimento de alimentos (OLIVEIRA et al., 2009).

O gênero *Panicum* também possui importantes representantes que são utilizados com sucesso no sistema ILP, reforçando dinamismo do sistema e suprimindo a necessidade de pastos de qualidade para a pecuária brasileira (MACEDO et al., 2010). As cultivares Mombaça, Massai, Zuri, Tamani, Tanzânia e Quênia são alguns representantes do gênero *Panicum* mais utilizados, devido a sua rusticidade, tolerância às condições de seca, e com raízes capazes de aproveitar recursos do solo com alta eficiência. Por esta e outras características, estas cultivares apresentam-se em estudos como desejáveis para atividades de consórcio em ILP (CECCON et al., 2013).

## 2.2 Integração Lavoura Pecuária (ILP)

A agropecuária brasileira tem se voltado para práticas de sustentabilidade que envolvem principalmente o uso do sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) (ALLEN et al., 2007). Balbino et al. (2011) definiu a ILP como um sistema de integração entre agricultura e pecuária que pode ser desenvolvido na mesma área por meio da rotação, consórcio ou sucessão, e isto mesmo ano, em vários anos, em sequência, ou com intervalos. Mas, de maneira geral, o aspecto mais importante do sistema ILP é promover a exploração de diferentes espécies, diversificando o uso do solo, melhorando atributos físicos e químicos do solo, quebrando ciclo de pragas, plantas daninhas e doenças (VILELA et al., 2011).

Segundo Alvarenga et al. (2011) o milho é a principal cultura utilizada em consórcio com outras espécies forrageiras. Isto é viável por causa do rápido desenvolvimento e porte elevado das plantas, que dessa forma, evitam a competição por luz com a espécie em consórcio. Contudo, é importante fazer uma escolha assertiva da espécie em consórcio com o milho, tendo assim, maior interesse naquelas que apresentam maior relação C:N, maior produção de biomassa e raízes com maior capacidade de exploração do solo, para a melhoria física do solo, e quebra do ciclo de pragas (CHIODEROLI et al., 2010).

Cordeiro et al. (2015) enfatizam que, a integração lavoura-pecuária promove benefícios recíprocos entre lavoura e pecuária. Isto porque, esta integração reduz as causas da degradação física, química e biológica do solo, por acumular palhada e proporcionar um ambiente mais favorável para a recuperação e/ou manutenção de atributos físico-químicos do solo. O ILP apresenta vantagens como redução nos custos de produção, recuperação de solos, agregação de valor às áreas, suprimento de pastagens, que dessa forma estão disponíveis durante todo o ano (LANDERS, 2007).

Outro ponto importante a citar, é sobre o mecanismo de ponte de verde que estas forrageiras trazem para o sistema. Neste sistema agrícola ocorre uma oferta continuada de alimento a insetos polípagos, como é o caso de espécies do gênero *Spodoptera*. A sucessão de culturas com espécies forrageiras, promove ao longo do tempo, o aumento de gerações dessas pragas no sistema agrícola. Esse sistema favorece a migração das mariposas para as culturas implantadas em épocas diferentes (ROSA et al, 2014).

### 2.3 *Spodoptera frugiperda* em espécies forrageiras

O manejo de pragas é um dos principais gastos do produtor, e neste quesito, a *Spodoptera frugiperda* é a protagonista dos danos econômicos às lavouras (CRUZ et al., 2004; MENDES et al., 2011). Os prejuízos anuais ultrapassam 2 bilhões de reais com manejo de pragas, sendo o controle realizado na maioria das vezes por inseticidas (KARAM et al., 2012). O agravante deste cenário é que, a incidência de pragas na cultura tem aumentado significativamente ano após ano, com perdas que chegam aos 34% em espécies forrageiras (CRUZ et al., 2012).

Para Costa et al. (2013) o sistema de produção em monocultivo, e a segunda safra da cultura do milho estão muito correlacionados com o aumento da incidência de doenças e pragas nesta espécie e em espécies de sucessão, como forrageiras para pastagem. A intensificação dos sistemas de produção resultou em aumento de produtividade e aumento de produção, com o aumento de safras no ano, e integração de lavouras com forrageiras na mesma área, mas em contrapartida, também agravaram a severidade de doenças e a incidência de pragas. Com isso, foi necessário aumentar o uso de controle químico para priorizar o potencial produtivo das cultivares, o que não é uma prática sustentável, e que acarretam maiores gastos para o pecuarista (FANTIN e DUARTE, 2009).

No milho as lagartas apresentam uma fase larval em média de 17 dias, variando assim de acordo com a cultivar do milho. Os pesos das larvas atingem médias de 50 mg para larvas com 7 dias de eclodidas e de 500 mg para larvas com 14 dias de eclosão (SILOTO, 2002). Esses dados encontrados por SILOTO (2002), corroboram com os dados encontrados por ROSA et al (2014), indicando o quanto a *Spodoptera* possui uma adaptação de desenvolvimento no milho. Com isso a importância de escolher cultivares de forrageiras que não possuem esse nível de adaptação para se realizar a sucessão ou o consórcio com o milho.

Para minimizar os impactos do uso de controle químico ao longo dos anos, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) tem sido uma prática bastante eficiente. Uma das estratégias de MIP é a diversificação de espécies em consórcio com o milho, e que essas sejam menos suscetíveis aos ataques da *S. frugiperda*, o que pode contribuir para redução da população de lagartas. Partindo desse princípio, o sistema ILP apresenta mais uma vantagem, principalmente quando neste estiverem inseridas espécies menos atrativas para *S. frugiperda* (PEDIGO e RICE, 2009).

### 3 Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Ecotoxicologia e Manejo de Insetos da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, de dezembro de 2019 a janeiro de 2020. Foram utilizadas 14 cultivares de espécies forrageiras (Tabela 1) que podem ser usadas no consórcio com o milho para o aumento de palhada no sistema.

Lagartas recém-eclodidas, obtidas da criação de manutenção do laboratório, foram individualizadas em copos de plástico de 50 mL e nesses copos foram adicionadas as forrageiras e vedados com tampas de acrílico, conforme metodologia utilizada por Mendes et al. (2016). Foram utilizados 48 copos de acrílico para cada forrageira. As folhas das forrageiras foram trocadas a cada 72 horas durante todo o período larval. O experimento foi mantido em sala climatizada a  $26\pm 2^{\circ}\text{C}$  e fotofase de 14 horas. Para cada forrageira (tratamento) foram avaliados os seguintes parâmetros: sobrevivência da fase larval, biomassa das larvas aos nove dias após a eclosão (em miligramas), período de desenvolvimento larval (dias), biomassa de pupas (em miligramas) e índice de adaptação. Cada repetição foi considerada um indivíduo e, como a sobrevivência não foi homogênea, o número de repetições variou para os diferentes parâmetros. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente

casualizado para cada parâmetro avaliado. Inicialmente foram utilizadas 4 repetições com 10 indivíduos e 1 repetição com 8 indivíduos e conforme foram ocorrendo as avaliações nos dias posteriores essas repetições foram diminuindo com a morte dos indivíduos. Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade de variâncias e, para análise de variância, os dados referentes à sobrevivência da fase larval e pré-imaginal foram transformados para  $(x+1)^{0,5}$ ,  $x^{0,5}$  e  $x^{0,5}$ , respectivamente. As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Diferentes cultivares de forrageiras e plantas de múltiplo propósito avaliadas para adequação do desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda*.

<i>Urochloa</i>	<i>Panicum</i>	<i>Cynodon</i>
<i>Urochloa. decumbens</i> Basilisk	<i>P. maximum</i> Mombaça	Vaquero
<i>U. brizantha</i> Paiaguás	<i>P. maximum</i> Massai	
<i>U. brizantha</i> Xaraés	<i>P. maximum</i> Zuri	
<i>U. hibrida</i> Ipyporã	<i>P. maximum</i> Tamani	
<i>U. brizantha</i> Marandu	<i>P. maximum</i> Tanzânia	
<i>U. brizantha</i> Piatã	<i>P. maximum</i> Quênia	
<i>U. ruzizienses</i>		

A criação das lagartas foi realizada em laboratório com a reprodução dos adultos em uma caixa com papéis A4 simulando o cartucho do milho, com isso, a oviposição ocorre nessas folhas. Assim foi coletado ovos que estavam eclodindo e colocados nos copos com as forrageiras.

As forrageiras foram plantadas no campo do Embrapa Milho e Sorgo em 3 fileiras de 5 metros cada com espaçamento de 0,6 metros entre linhas. A coleta foi realizada quando as forrageiras atingiram uma altura de 0,3 metros.

### 3.1 Sobrevivência larval

Foi avaliada a sobrevivência durante todo o desenvolvimento larval, para isso, foram individualizados cada hospedeiro em copos plástico (50 ml) fechados com tampas de acrílico transparente. Foram 48 indivíduos por hospedeiro, destes, 4 repetições com 10 indivíduos e 1 repetição com 8 indivíduos. Os copos foram preenchidos com folhas de cada uma das plantas hospedeiras (Tabela 1) trocadas a cada três dias, até completar o ciclo ou a morte do indivíduo, assim, foi avaliado a porcentagem de indivíduos que conseguiram completar o ciclo.

### 3.2 Período de desenvolvimento e biomassa larval

O período larval da *S. frugiperda* foi considerado a partir do dia da eclosão das larvas até o primeiro dia em que se observou as pupas. A biomassa larval foi mensurada com balança de precisão (0,1 mg) após 9 dias da eclosão.

### 3.3 Biomassa de pupas

A biomassa de pupas também foi obtida com a balança de precisão (0,1 mg) e foi realizada logo após se observar que os indivíduos entraram na fase de pupa.

### 3.4 Índice de adaptação

Foi feita uma adaptação do Índice de Adaptação (IA) proposto por Boregas et al (2013), para estimar a adaptação dos indivíduos em cada planta hospedeira, e utilizada a seguinte fórmula:

$$IA = (SBL * FDA) / (PDL)$$

Em que: IA=índice de adaptação, SBL=sobrevivência larval, FDA=fecundidade dos adultos e PDL=período de desenvolvimento larval.

## 4 Resultados e discussão

### 4.1 Sobrevivência larval e jovem

A sobrevivência larval foi significativamente maior na *Urochoa ruzienses* e em *U. brizantha* (Marandu, Piatã, Paiaguás e Xaraés) e *U. Ypiporã*. Boregas et al. (2013), não observaram diferença na sobrevivência larval entre capim marandu, braquiária ruzienses e milho, obtendo uma média de sobrevivência larval em torno de 80%. Contudo, o capim Tamani e o Massai apresentaram as menores médias de sobrevivência larval, atingindo 2,5 e 4%, respectivamente (Tabela 2).

A sobrevivência jovem, apenas os capins Massai e Tamani não apresentaram sobrevivência jovem, indicando que todos os indivíduos não chegaram nessa fase. As *U.*

brizantha Paiaguás e Xaraés apresentaram as maiores médias de sobrevivência larval, com porcentagens de 71,5 e 64,5, respectivamente.

**Tabela 2.** Sobrevivência larval (%) e sobrevivência jovem (%) de *Spodoptera frugiperda* mantidas se alimentando de diferentes espécies de plantas forrageiras. Sete Lagoas 2020.

Tratamento	Média de % sob larval		Média de % sob jovem	
<i>P. maximum</i> Tamani	2,5 ± 2,50	e	0 ± 0	f
<i>P. maximum</i> Massai	4 ± 4,00	e	0 ± 0	f
<i>P. maximum</i> Tanzania	18 ± 8,00	d	16 ± 7,48	e
<i>P. maximum</i> Zuri	22,5 ± 5,59	d	12 ± 4,90	e
<i>P. maximum</i> Quênia	37 ± 3,00	c	23 ± 2,00	d
<i>U. decumbens</i> Basilisk	41,5 ± 5,89	c	35,5 ± 3,91	c
<i>P. maximum</i> Mombaça	41,5 ± 3,84	c	33,5 ± 3,84	c
<i>Cynodon</i> Vaquero	52 ± 3,74	b	37,5 ± 1,94	c
<i>U. Ruzizienses</i>	59 ± 6,40	a	42,5 ± 6,22	b
<i>U. brizantha</i> Piatã	69,5 ± 6,73	a	54,5 ± 6,14	b
<i>U. brizantha</i> Marandu	70,5 ± 8,82	a	58 ± 7,35	b
<i>U. brizantha</i> Xaraés	72,5 ± 7,16	a	64,5 ± 10,26	a
<i>U. híbrida</i> Ypiporã	77 ± 3,74	a	43 ± 7,35	b
<i>U. brizantha</i> Paiaguás	80 ± 5,48	a	71,5 ± 6,30	a

Médias (± erro-padrão) seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

#### 4.2 Biomassa de larva e pupa

A biomassa larval de *S. frugiperda* mantida em *U. ruzizienses* foi significativamente superior aos demais tratamentos avaliados, sendo média de quase 205 mg (Tabela 3). Esse valor chega a ser 2,4 vezes superior que a segunda maior média, do *U. brizantha* Marandu de 84 mg (Tabela 3). Isso mostra o quão favorável pode ser o desenvolvimento da *S. frugiperda* em consórcios de milho e braquiárias, visto que a braquiária ruzizienses é uma das forrageiras mais utilizadas em consórcios (BORGHI et al. 2013).

Houve diferença significativa para biomassa de pupa nos diferentes tratamentos. Quando as larvas foram mantidas se alimentando de capim *U. brizantha* marandu, *U. ruzizienses*, *Cynodon* vaquero e *U. brizantha* xaraés, alcançaram as maiores médias de 190 mg. Já para o grupo formado pelas cultivares *U. decumbens* Basilisk, *U. brizantha* Paiaguás, *U. brizantha* Piatã e *U. híbrida* ypiporã, estatisticamente as médias foram 141,64; 157,45; 154,92 e 164,31, respectivamente. Ao contrário das larvas mantidas no capim Massai que obtiveram a menor média de pupa de todos os tratamentos, alcançando média de 73,8 mg. Segundo Leuck e Perkins (1972), a biomassa de pupas



tem correlação direta na fecundidade dos adultos. Assim podemos inferir que o capim massai favorece menos a reprodução de praga.

**Tabela 3.** Biomassa larval (mg) e de pupas (mg) de *Spodoptera frugiperda* mantida se alimentando em diferentes plantas forrageiras. Sete Lagoas 2020.

Tratamentos	Média de biomassa larval		Média de biomassa pupa	
<i>P. maximum</i> Massai	10,36 ± 0,91	e	73,8 ± 0	d
<i>P. maximum</i> Zuri	13,24 ± 1,56	e	100,4 ± 5,03	c
<i>P. maximum</i> Tanzania	17,30 ± 2,34	e	120,0 ± 9,25	c
<i>P. maximum</i> Tamani	24,91 ± 3,09	e		
<i>U. brizantha</i> Xaraés	26,63 ± 2,66	e	171,3 ± 4,54	a
<i>P. maximum</i> Mombaça	39,20 ± 5,69	d	112,0 ± 4,32	c
<i>P. maximum</i> Quênia	41,09 ± 2,69	d	107,3 ± 7,13	c
<i>U. brizantha</i> Piatã	48,92 ± 6,30	c	154,9 ± 4,74	b
<i>U. híbrida</i> Ypiporã	52,18 ± 3,00	c	164,3 ± 5,16	b
<i>U. brizantha</i> Paiaguás	55,54 ± 5,05	c	157,4 ± 2,76	b
<i>U. decumbens</i> Basilisk	66,2 ± 4,59	c	141,6 ± 4,94	b
<i>Cynodon</i> Vaquero	79,20 ± 4,53	b	177,5 ± 5,23	a
<i>U. brizantha</i> Marandu	84,52 ± 5,06	b	180,6 ± 4,25	a
<i>U. Ruzizienses</i>	204,95 ± 11,00	a	190,5 ± 3,86	a

Médias±erro-padrão seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

#### 4.3 Período de desenvolvimento larval e jovem

O período de desenvolvimento larval do capim massai e tanzania foram os maiores, se diferindo estatisticamente dos outros tratamentos (Tabela 4). O que pode explicar esse resultado é que os dois capins foram menos consumidos pelas lagartas, já que o período de desenvolvimento é afetado por condições do ambiente e da quantidade de alimento consumido por elas. Com isso, o menor período foi da *Urochloa ruzizienses*, que diferiu estatisticamente de todos os outros tratamentos (Tabela 4).

O período de desenvolvimento jovem foi maior capim Tanzania, com 41 dias de média, e foi menor na *U. ruzizienses*, com 25 dias de média, indicando que a *Spodoptera frugiperda* se desenvolve melhor na braquiária ruzizienses.

**Tabela 4.** Período de desenvolvimento larval (%) e período de desenvolvimento jovem (%) de *Spodoptera frugiperda* mantidas se alimentando em diferentes forrageiras. Sete Lagoas 2020.

Tratamentos	Periodo desenvolvimento larval		Periodo desenvolvimento jovem	
<i>U. Ruzizienses</i>	15,42 ± 0,41	e	25,24 ± 0,32	e
<i>Cynodon Vaquero</i>	17,55 ± 0,46	d	27,17 ± 0,17	d
<i>U. brizantha</i> Marandu	18,38 ± 0,52	d	27,96 ± 0,43	d
<i>U. brizantha</i> Paiaguás	18,87 ± 0,47	d	28,62 ± 0,43	d
<i>U. decumbens</i> Basilisk	20,13 ± 0,23	c	31,53 ± 0,87	c
<i>U. híbrida</i> Ypiporã	20,56 ± 0,42	c	29,55 ± 0,25	d
<i>U. brizantha</i> Piatã	20,94 ± 0,60	c	30,81 ± 0,67	c
<i>U. brizantha</i> Xaraés	21,14 ± 0,41	c	31,55 ± 0,40	c
<i>P. maximum</i> Mombaça	22,25 ± 0,61	c	31,60 ± 0,52	c
<i>P. maximum</i> Quênia	24,56 ± 0,57	b	33,64 ± 0,36	b
<i>P. maximum</i> Zuri	25,36 ± 0,62	b	34,00 ± 0	b
<i>P. maximum</i> Tanzania	30,40 ± 1,22	a	41,00 ± 1,53	a
<i>P. maximum</i> Massai	32,00 ± 2,00	a		

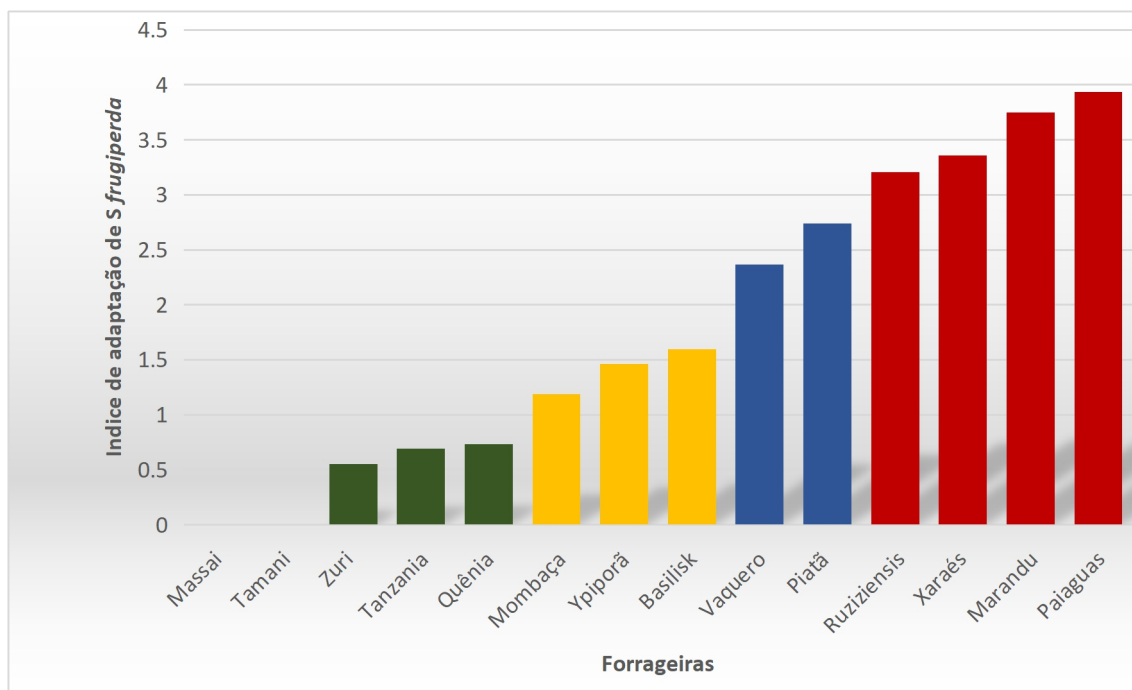
Médias±erro-padrão seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

#### 4.4 Índice de adaptação

Com relação ao capim tamani e o capim massai, não obtivemos respostas de adaptação dos indivíduos, mostrando que as duas cultivares não favoreceram o desenvolvimento de *S. frugiperda*. Quando olhamos para as *U. ruzizienses*, cv xaraés, marandu e paiaguás, observamos que foram as cultivares que apresentaram os maiores índices de adaptação de *S. frugiperda*, resultando em 3,2; 3,5; 3,7 e 3,9, respectivamente (Figura 1).

Esses valores altos de índice de adaptação indicam quais plantas podem ser consideradas hospedeiros adequados ao desenvolvimento de *S. frugiperda*. Nesse sentido vale ressaltar que ao mesmo tempo que encontramos plantas com IA zero, ou seja, não podem ser consideradas hospedeiros adequados, encontramos plantas que favorecem o desenvolvimento da praga. Assim, esse índice, nos auxilia na escolha de cultivares para rotação e sucessão na agricultura e na escolha de cultivares ideais para o pastejo de animais, em ambas as situações teremos redução na população de *S. frugiperda*, conseqüentemente, reduziremos os custos de controle e aumentaremos a produtividade.

**Figura 1.** Índice de Adaptação de *S. frugiperda* mantidas se alimentando em diferentes forrageiras. Sete Lagoas 2020.



## 5 Conclusão

Em laboratório, as principais variáveis biológicas de *S. frugiperda*, como sobrevivência, período larval e biomassa de pupas são influenciadas pela espécie de planta hospedeira que é mantida. Nesse sentido o *P. maximum* massai e *P. maximum* tamani se apresentam como cultivares adequados para uso em sistemas intensificados de cultivo, quando a opção for a redução da população de *S. frugiperda*. Por outro lado, as *Urochloas* ruzizienses, paiaguas e marandu apresentam os melhores índices de desenvolvimento da praga e, ao serem escolhidos para uso nos sistemas de produção devem ser acompanhados de um monitoramento cuidadoso.

## 6 Referências bibliográficas

- ALLEN, V. G. et al. Integrated irrigated crop-livestock systems in dry climates. **Agronomy Journal, Madison**, v. 99, n. 2, p. 346-360, 2007
- ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. G.; CASTRO, A. A. D. N.; COELHO, A. M.; CLEMENTE, E. P. Rendimento do consórcio milho - *Urochloa brizantha* afetado pela localização do adubo e aplicação de herbicida. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas**, v. 10, n. 3, p. 224-234, 2011.
- BALBINO, L.C.; CORD EIRO, L.A.M.; PORFÍRIO- DA- SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTÍNEZ, G.B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A.N.; FONTANELI, R.S.;

SANTOS, H.P. dos; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura- pecuária- floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1-12, 2011.

BORGHI, E.; CECCON, G.; CRUSCIOL, C. A. C.; Manejo de espécies forrageiras em consórcio com milho safrinha. **Embrapa**. 2013.

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. **Embrapa**. 2013.

CAMPBELL, C.S. 2012. Poaceae. Encyclopædia Britannica Online Academic Edition. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/465603/Poaceae>>

CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E.; MACHADO, L. A. Z.; NUNES, D. P.; ALVES, V. B. Leguminosas e Espécies Forrageiras em Sucessão com Milho e Soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 37, n. 1, p. 204-212, 2013.

CIB. Conselho de Informações sobre biotecnologia. 2008. A aplicação da biotecnologia na cultura. Boletim Informativo. Disponível em: <<http://www.cib.org.br>>. Acesso em 02 abril de 2021.

CFIA.,1994. The biology of *Zea mays* (L.). Biology Document, Plant Biosafety Office, Canada Food Inspection Service.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e *Urochloa*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.1, p.37-43, 2012.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, Conjunturas da agropecuária, Safra 2020/2021 – Análise de mercado, médias semanais, Brasília, p. 1-2, 2021. Acesso em: 09 de abril de 2021, Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-de-conjunturas-de-milho/item/15478-milho-conjuntura-semanal-22-03-a-26-03-2021> >

CORDEIRO, L.A.M. et al. (Ed.). Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: EMBRAPA, 2015. 393p. (EMBRAPA. Col. 500 Perguntas, 500 Respostas).

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D. da. Doenças. In: In: CRUZ, J. C. (Ed. Tec.). Cultivo do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. (Sistema de Produção, 1). 8. Ed.

CRUZ, I.; MONTEIRO, M.A.R. Controle biológico da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*. Embrapa Milho e Sorgo, Comunicado técnico 114. 2004.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. 1995. EMBRAPA-CNMS. Circular técnica 21, 45 p. Sete Lagoas. Disponível em

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/475779>. Acesso em 05 de abril de 2021.

CUSTODIO C J S; FERREIRA O J; SANTOS J L S; CAMACHO H A M; ALBINO J L D; RODRIGUES L C; Fatores que contribuíram para o crescimento da produtividade do milho, **Revista Eletrônica da UNIVAR**. N°.: 15 Vol.1 Págs.174 – 179 ISSN 1984-431X

FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P. Manejo de doenças na cultura do milho safrinha. Campinas: IAC, 2009.

FAO, 2020. The Future of Our Land: Facing the Challenge. Land and Water Development Division, FAO, Rome. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/004/x3810e/x3810e04.htm>>

GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; TEIXEIRA-FILHO, M. A. M; LIMA, A. E. S.; e BUZETTI, S. Análise econômica da produtividade de grãos de milho consorciado com forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* em sistema plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.2, p. 157-163, 2012.

IKEDA, F. S. I; VICTORIA FILHO, R.; VILELA, L.; MARCHI, G.; CAVALIERI, S. D.; SILVA, A. A. Emergência e crescimento inicial de cultivares de *Urochloa* em diferentes profundidades de semeadura. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 1, p. 71-78, 2013.

JUNIOR, A. A. B.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, set, 2009.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L.; OLIVEIRA, M. F. de; SILVA, J. A. A. Plantas daninhas. In: CRUZ, J. C. (Ed. Tec.). Cultivo do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Sistema de Produção, 1). 7. ed. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_7\\_ed/plantasdaninhas.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/plantasdaninhas.htm)> Acesso em: 05 abril de 2021.

LANDERS, J. N. Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience. In: Integrated Crop Management. v.5, 1.ed. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), p.92. 2007.

LEFF, B., RAMANKUTTY, N., FOLEY, J.A., 2004. Geographic distribution of major crops across the world. *Global Biogeochem. Cycles* 18, GB1009. Available from: <http://dx.doi.org/10.1029/2003GB002108>.

LEUCK, D.B.; PERKINS, W.D. A method of estimating fall armyworm progeny reduction when evaluating control achieved host-plant resistance. **Journal of Economic Entomology**, v.65, p.482-483, 1972.

MACEDO, C. H. O.; ALEXANDRINO, E.; JAKELAITIS, A.; VAZ, R. G. M. V.; REIS, R. H. P.; VENDRUSCULO, J. Características agronômicas, morfogênicas e

estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.11, n.4, p. 941-952, 2010.

MENDES, S.M.; BOREGAS, K.G.B.; LOPES, M.A.; WAQUIL, M.S.; WAQUIL, J.M. Respostas da lagarta-do-cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina Cry 1A(b). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 239-244, 2011.

OLIVEIRA, D. M. S.; LIMA, R. P.; VERBURG, E. E. J. Qualidade física do solo sob diferentes sistemas de manejo e aplicação de dejetos líquido suíno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol.19 no.3 Campina Grande Mar. 2015.

OLIVEIRA, A.A.; JAKELAITIS, A.; QUARESMA, J.P.S.; PITTELKOW, F.K.; ARAÚJO, R. Resposta de duas cultivares de arroz de terras altas em convivência com *Brachiaria brizantha*. **Caatinga**, v. 22, p. 82-88, 2009.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de Integração Lavoura-Pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.

PEDIGO, L.P.; e RICE, M. E. Entomology and pest management. Columbus: Pearson. 2009. 784p.

ROSA, A. P. S. A.; TEIXEIRA, H. B.; MEDINA, L. B.; HELLWIG, L.; FIPKE, M. V. Ponte verde para *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em Terras Baixas. ISSN, setembro de 2014.

SÁ, V. G. M.; FONSECA, B. V. C.; BOREGAS, K. G. B.; WAQUIL, J. M. Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Embrapa**. 2009.

SANTOS, F. L. S.; MELO, W. R. F.; COELHO, P. H. M.; BENETT, C. G. S.; DOTTO, M. C. Crescimento inicial de espécies de *Urochloa* em função da profundidade de semeadura. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 4, p. 1-6, 2015.

SILOTO, R. C. Danos e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho. Estado de São Paulo, 2002.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, C. D.; MACEDO, M. C. M.; VERZIGNASSI, J. R.; MACHADO, L. A. Z. BRS Paiaguás: A new *Brachiaria* (*Urochloa*) cultivar for tropical pastures in Brazil. **Tropical Grasslands. Forrajes Tropicales**, v. 1, n.1, p. 121-122, 2013.

VILELA, L.; JUNIOR, G. B. M.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; JÚNIOR, R. G.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas integração lavoura pecuária-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011.

VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). Integração Lavoura-PecuáriaFloresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 103-119. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).