

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG
CÂMPUS POSSE
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO DE GRÃOS

MANEJO DO COMPLEXO DE LAGARTAS NA CULTURA DO MILHO

ELAINE MOREIRA DE QUEIROZ

Posse-Goiás-Brasil
Dezembro-2018

ELAINE MOREIRA DE QUEIROZ

MANEJO DO COMPLEXO DE LAGARTAS NA CULTURA DO MILHO

Trabalho de curso apresentado à Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Posse, como parte das exigências para obtenção do título de Tecnóloga em Produção de Grãos.

Orientador:

Prof. Dr. Nilton Cezar Bellizzi

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

MQ3m Moreira de Queiroz, Elaine
 Manejo do Complexo de Lagartas na Cultura do Milho / Elaine
 Moreira de Queiroz; orientador Nilton Cezar Bellizzi. -- Posse, 2018.
 40 p.

 Graduação - Curso Superior de Tecnologia em Produção de Grãos --
 Câmpus-Posse, Universidade Estadual de Goiás, 2018.

 1. Lagartas no Milho. I. Cezar Bellizzi, Nilton, orient. II. Título.



Universidade
Estadual de Goiás



ESTADO
DE GOIÁS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE GRÃOS

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 27 dias de novembro do ano de 2018, às 14:50 horas, nas dependências da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Posse, a(o) acadêmico(a) ELINE MORENO DE OLIVEIRA, do Curso Superior em Tecnologia de Produção de Grãos, sob a orientação do professor (a) NILTON CARMO BELLIZZI, realizou a apresentação pública do Trabalho de Curso intitulado: MUNDO DO COMPLEXO DO LEGUMES NA CULTURA DO MILHO

e foi assim avaliado:

Orientador(a) [assinatura]
Nota 8,8+0,5

Avaliador(a) 1 [assinatura]
Nota 8,0

Avaliador(a) 2 Glúcia Garcia Figueiró
Nota 8,2

Aprovado (a) com média 8,8

Reprovado (a) com média _____

[assinatura]

Professora Dra. Gisele Carneiro da Silva Teixeira
Coordenadora de Trabalho de Curso

Dedico aos meus pais Vilmar Moreira e Claudenir Santos, que nunca me deixaram desistir, por toda dedicação e palavras de apoio desde o início.

A minha família que sempre me motivou e apoiou, e as minhas amigas por todo apoio.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida, e por ter me dado força, para ter chegado até aqui, a minha família pelo apoio, força e palavras de incentivo, que não me deixaram desistir e acreditaram na minha capacidade, e todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para concretização deste trabalho. Quero agradecer a Universidade Estadual de Goiás, juntamente com todos os professores, em especial ao meu orientador prof. Dr. Nilton Cezar Bellizzi, por toda a ajuda e apoio no decorrer do trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 CARACTERÍSTICAS DA CULTURA DO MILHO.....	10
2.1.1 Épocas de plantio	10
2.2 PRINCIPAIS PRAGAS NA CULTURA DO MILHO	12
2.3 LAGARTAS NA CULTURA DO MILHO	13
2.3.1 Lagarta elasmó (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	13
2.3.1.1 Morfologia do inseto	13
2.3.1.2 Danos e severidade.....	14
2.3.2 Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	155
2.3.2.1 Morfologia do inseto.....	15
2.3.2.2 Danos e severidade.....	16
2.3.3 Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	17
2.3.3.1 Morfologia do inseto.....	18
2.3.3.2 Danos e severidade.....	20
2.3.4 Broca da cana de açúcar (<i>Diatraea saccharalis</i>)	22
2.3.4.1 Morfologia do inseto.....	22
2.3.4.2 Danos e severidade	23
2.3.5 Lagartas da espiga (<i>Helicoverpa zea e armigera, heliothis virescens</i>)	24
2.3.5.1 Morfologia do inseto.....	24
2.3.5.2 Danos e severidade.....	25
2.4 CONTROLE DAS LAGARTAS DO MILHO.....	26
2.4.1 Insetos entomofágos	26
2.4.2 Entomopatógenos	27
2.4.3 Controle químico	28
2.4.4 Outros métodos de controle	29
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

RESUMO

QUEIROZ, Elaine Moreira¹, BELLIZZI, Nilton Cezar². **MANEJO DO COMPLEXO DE LAGARTAS NA CULTURA DO MILHO**. Universidade Estadual de Goiás, Campus Posse, Curso Superior de Tecnologia de Produção de Grãos, Posse, Goiás, Brasil, 2018, 40 páginas.

Um dos principais fatores que acarretam a redução da produção e perda na qualidade dos grãos na cultura do milho são os insetos, e dentre eles, se destacam as lagartas, que vem se tornando cada vez mais importantes para o produtor, causando danos severos e prejuízos em sua produção. O milho é originário das Américas, é umas das culturas mais cultivadas, com grande potencial de utilização, desde a alimentação humana e animal, tendo o Brasil como o terceiro maior produtor mundial. Sua produção ocorre em duas épocas de plantio, a safra de verão e a safrinha, que geralmente ocorre em sucessão com a soja. As principais lagartas de importância na cultura do milho são: lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), broca da cana (*Diatraea saccharalis*) e as lagartas da espiga (*Helicoverpa zea*, *Helicoverpa armigera* e *Heliiothis virescens*). Essas lepidópteras podem causar grandes prejuízos, desde a fase inicial do milho e raízes como a lagarta elasma e a lagarta rosca, como as demais pragas da fase vegetativa e reprodutiva, que ocasiona danos diretos e indiretos na cultura. Para obter resultados satisfatórios no controle dessas pragas, é importante a adoção de um manejo integrado de pragas, o uso de um monitoramento adequado em todo o ciclo produtivo, considerando os fatores adversos como temperatura e umidade, e fazer sempre o controle quando necessário. O objetivo dessa revisão de literatura é mostrar a importância econômica que as lagartas têm sobre o milho, causando danos, e reduzindo a produção quando não controladas corretamente, além de apresentar os principais métodos de controle sobre elas.

Palavras chave: *Zea Mays*; prejuízos; insetos; grãos; controle.

¹Discente do Curso Superior de Tecnologia de Produção de Grãos.

²Orientador: Prof. Dr. Nilton Cezar Bellizzi

ABSTRACT

QUEIROZ, Elaine Moreira, BELLIZZI, Nilton Cezar². **CATERPILLAR COMPLEX IN CORN**. Universidade Estadual de Goiás, Campus Posse, Superior Course of Technology of Grain Production, Posse, Goiás, Brasil, 2018. 40 páginas.

One of the main factors that leads to reduced production and loss of grain quality in maize is insects, among which are caterpillars, which are becoming increasingly important to the producer, causing severe damages and losses in its production. Corn originates in the Americas, one of the most cultivated crops in the world, with great potential for use, from human and animal food, with Brazil being the third largest producer in the world. Its production occurs in two planting seasons, the summer crop and the second crop, which usually occurs in succession with soybeans. The main caterpillars of importance in the maize crop are: *Elasmopalpus lignosellus*, *Agrotis ipsilon*, *Spodoptera frugiperda*, *Diatraea saccharalis*, *Helicoverpa zea*, *Helicoverpa armigera* and *Heliiothis virescens*). These lepidoptera can cause great damages, from the initial phase of maize and roots such as the elasmopalpus caterpillar and the caterpillar, as the other pests of the vegetative and reproductive phase, that causes direct and indirect damage in the crop. In order to obtain satisfactory results in the control of these pests, it is important to adopt an integrated pest management, the use of an adequate monitoring throughout the productive cycle, considering the adverse factors such as temperature and humidity, and always make the control when necessary. The objective of this literature review is to show the economic importance that caterpillars have on corn, causing damages, and reducing production when not properly controlled, in addition to presenting the main methods of control over them.

Keywords: Zea Mays; losses; insects; grains; control.

¹Discente do Curso Superior de Tecnologia de Produção de Grãos.

²Orientador: Prof. Dr. Nilton Cezar Bellizzi

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é a segunda maior cultura de importância agrícola no Brasil, sendo superado apenas pela soja, tem um papel fundamental na cadeia produtiva, tanto na alimentação humana, quanto na alimentação animal, devido seu teor nutritivo. É uma cultura com grande importância econômica, é uma das principais culturas no agronegócio do Brasil. O Brasil é considerado um dos maiores produtores de milho, ocupando terceiro lugar, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e China (GARCIA, 2006).

A cultura do milho tem uma importância econômica, no qual é determinado pelas inúmeras formas de utilização, que vai desde a alimentação animal, até a indústria de alta tecnologia. A maior parte do consumo desse cereal em grãos no mundo é representada na alimentação animal. Varia de 70 a 90% no Brasil, conforme a fonte de estimativa e região geográfica (CRUZ et al., 2011).

Há vários fatores que podem afetar na produtividade, e na qualidade dos grãos na cultura do milho, as doenças, plantas daninhas, fungos e insetos. Dentre essas pragas, existem as lagartas que há muitos anos vem trazendo grandes prejuízos para o produtor, causando danos desde a fase inicial, vegetativa e reprodutiva da cultura.

A utilização do milho é bastante abrangente, por isso é cultivado por muitos produtores, seja em pequenas, médias ou grandes lavouras, em plantios diretos, convencionais, incluindo a safrinha, na proporção em que a área do plantio de milho vai crescendo, as incidências de praga também aumentam, criando assim a necessidade de controlá-las, para que não afete a produtividade da cultura (SOUZA, 2005). Com o surgimento do cultivo do milho safrinha, plantado entre os meses de janeiro ou fevereiro tem beneficiado os insetos, pois disponibiliza alimentos para o mesmo por um tempo mais prolongado, gerando um maior nível de sobrevivência, e aumento de gerações, por isso é importante ter uma base no conhecimento de seus ciclos de vida, seus hábitos alimentares, e uma identificação correta, para ter sucesso em seu manejo, de maneira econômica e sustentável (SANTOS, 2013).

Objetiva-se com esta revisão de literatura avaliar as principais lagartas de importância econômica no milho, devido os danos que elas causam, analisando um manejo adequado e o método de controle.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERÍSTICAS DA CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays* L.) é originado das Américas, é utilizado economicamente de diferentes maneiras, desde a alimentação animal, se estendendo até a indústria de alta tecnologia, tornando se uma das principais commodities do setor agrícola Brasileiro (PEREIRA et al., 2012). Botanicamente o milho pertence à família Poaceae, ordem Gramineae, gênero *Zea*, e espécie *Zea mays* L. É uma cultura anual, com raiz fasciculada, sementes do tipo cariopse, monocotiledônea, ou seja, possui apenas um cotiledôneo (BARROS e CALADO, 2014).

2.1.1 Épocas de plantio

A produção de milho no Brasil é caracterizada em duas épocas de semeadura. A safra de verão ou primeira safra, que acontece durante o período de chuva, na região sul ocorre entre os fins de agosto, no Sudeste e Centro oeste ocorre até os meses de outubro e novembro, no Nordeste este período ocorre no início do ano. E a segunda safra ou safrinha que ano após ano, sua produção tem aumentado cada vez mais. A safrinha refere se ao milho de sequeiro, que é plantado entre o mês de fevereiro ou março, geralmente em sucessão com a soja precoce (GARCIA, 2006; DUARTE et al., 2007).

Segundo BARROS e CALADO (2014) as novas tecnologias que vem surgindo ao longo dos anos, com variedades adaptadas às condições edafoclimáticas, utilizações adequadas de práticas culturais, tais como adubação, tratamentos de sementes, cultivares resistentes, tem sido um grande avanço na produtividade da cultura do milho no Brasil, tornando-se uma das principais culturas agrícola a nível mundial.

Houve uma redução na área plantada de milho na safra 2017/2018, teve uma queda de 5,5 para 5,1 milhões de hectares na safra de verão, e 12,1 para 11,6 milhões de hectares na safrinha, por causa, principalmente, da expectativa futura de mercado (CONAB, 2018).

Também cita DUARTE et al., (2007) que houve uma redução na área plantada em primeira safra de milho, devido a competição com a soja, porém tem sido compensado com os aumentos da safrinha.

Fisiologicamente os estágios do milho de acordo com WEISMANN (2008) se iniciam de VE até R6 (Figura 1). VE é o período da emergência que acontece entre quatro á cinco dias após a semeadura, em condições favoráveis de temperatura e

umidade. Nos estágios v3 ocorre cerca de duas semanas, depois da emergência, e estão desenvolvidas 3 folhas, nos estágios v6 á v8 é conhecido como estágio do cartucho, devido o ponto de crescimento e o pendão, já estarem acima do solo. Estágio V9 á V10 é onde ocorre o desenvolvimento dos órgãos florais, e o pendão começa a se desenvolver.

Segundo MAGALHÃES (2002) nos estágios V12 a área foliar, atinge aproximadamente 85 á 90%, e são definidos o tamanho das espigas, período crítico para a cultura, que vai até a polinização, pois nessa fase necessita de nutrientes e unidade adequada. Nos estágios V15 á V17 ocorrem o crescimento dos estigmas nas espigas, em V18 é o período em que a espiga continua a se desenvolver, e onde aproxima a época de florescimento.

De acordo WEISMANN (2008) O Pendoamento VT é o estágio em que o último ramo do pendão já pode ser visto, mas os cabelos das espigas ainda não tenham sido emergidos. Nos estágios R1 é quando ocorre o embonecamento, ocorre também a polinização. Após vem o estágio R2 é quando os grãos parecem uma bolha D'água, e ocorre a acumulação de amido, e absorção dos nutrientes, nitrogênio e Fósforo. O estágio R3 ocorre o período do grão leitoso, dentro de 12 á 15 dias após a polinização. R4 período do grão pastoso, no R5 ocorre a formação de dentes, a planta nessa fase apresentam matéria seca, aproximadamente cerca de 33 á 37%. E por fim o estágio V6 que é a fase final, onde os grãos estão no processo de maturação fisiológica.

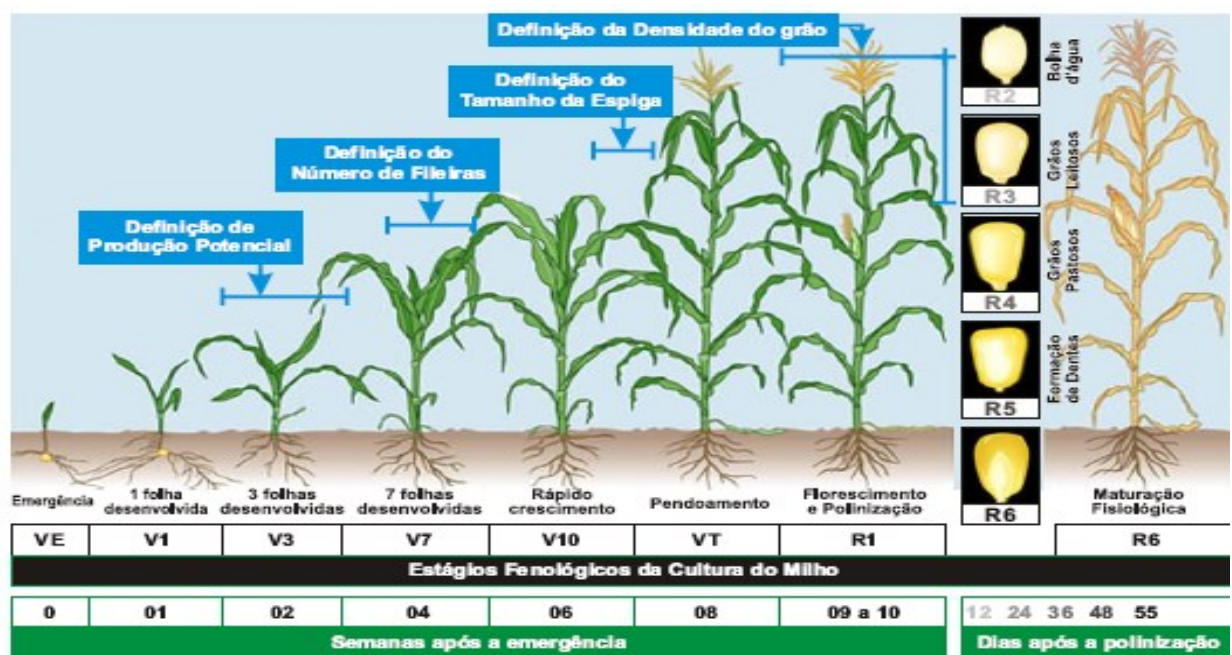


Figura 1. Estádios fenológicos do milho.

Fonte: Adaptado de FANCELLI (1986) e Iowa State University Extension, 1993

É uma cultura exigente em água, o consumo de água pela planta está em torno de 600 mm, ao longo de seu ciclo. O milho pode ser cultivado em regiões onde as precipitações vão desde 250 mm até 5000 mm anuais. Se ocorrer um déficit hídrico na cultura do milho, pode causar danos e afetar toda sua fase, desde o crescimento vegetativo até os enchimentos dos grãos (CRUZ et al., 2006). De acordo com BARROS e CALADO (2014) apresentando condições favoráveis de temperatura e umidade, o milho pode germinar no período de 5 a 6 dias, a temperatura do solo deve ser superior a 10°C, chegando até 15°C para a germinação do mesmo. Temperaturas variando de 24 a 30°C na fase vegetativa e de floração, superiores a 40°C, são consideradas desfavoráveis a cultura.

A produção de milho no Brasil tem evoluído muito nos últimos anos, com grande aproveitamento do ambiente, e aumento na lucratividade de exploração da terra, apesar desses avanços ainda se tem grandes diferenças entre lavouras de uma mesma região em questão de produtividade, isso se deve pelo fato de que muitas áreas são cultivadas continuamente, há mais de dez anos, o sistema de sucessão soja-milho safrinha, em que a falta de rotação de culturas, tem ocasionado problemas com doenças, plantas invasoras e pragas na lavoura (DUARTE e KAPPES, 2015).

2.2 PRINCIPAIS PRAGAS NA CULTURA DO MILHO

As principais pragas encontradas na cultura do milho são das ordens Coleoptera, Hemiptera, Diptera, e Lepidoptera, que atacam desde as sementes, colmo, folhas e a espiga na cultura do milho. Dentre as Coleopteras destacam-se: larva arame (*Conoderus spp.*), corós (*Eutheola humilis*), Larva-alfinete (*Diabrotica spp.*), Larva-angorá (*Astylus variegatus*). Da ordem Hemiptera: percevejo castanho (*Scaptocoris castaneum*), cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*), cigarrinhas das pastagens (*Deois flavopicta*), pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*). Da ordem Diptera: as moscas (*Euxesta spp.*) e as lepidopteras, são as lagartas que possui grande importância, devido os danos ocasionados, a lagarta elasmopalpus (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta rosca (*agrotis ipsilon*), lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*), lagarta do velho mundo (*Helicoverpa armigera*), broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*) (VALICENTE, 2015).

Há também outras pragas que acometem a cultura do milho, como afirma SANTOS (2013), as que são consideradas pragas de solo, ou seja, vivem e se alimentam da parte subterrânea da planta, os cupins (*Cornitermes spp.*), gorgulho do solo (*Pantomorus spp.*), etc. As que vivem na superfície do solo, Mosca-da-semente

(*Delia platura*), Broca-do-azevém (*Listronotus bonariensis*), besouro-preto (*Blapstinus punctulatus*), Grilos (*Gryllus assimilis*), e as pragas das partes aéreas, que atacam colmo e folhas, além da lagarta do cartucho (*spodoptera spp.*), e outras que foram citadas acima, estão os tripes (*Thrips tabaci*), formigas cortadeiras (*Atta spp.* , *Acromyrmex spp.*), Lagarta-da-folha (*Mocis latipes*).

2.3 LAGARTAS NA CULTURA DO MILHO

Na cultura do milho as principais lagartas são: lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), broca da cana (*Diatraea saccharalis*) e as lagartas da espiga (*Helicoverpa zea*, *Helicoverpa armigera* e *Heliothis virescens*).

2.3.1 Lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*)

É uma praga de importância na cultura do milho, é considerado praga na fase jovem, ataca as plantas mais novas do milho, com no máximo 30 cm de altura. Na região do Cerrado que é encontrada essa praga com mais frequência, em solos arenosos e períodos secos (BARROS, 2012).

Segundo SCHNEIDER (2013) a lagarta elasma é considerada uma praga esporádica, ou seja, que ocorre casualmente, no entanto é polífaga, que ataca mais de uma cultura, causando uma grande destruição em pouco tempo, sobretudo na fase de emergência até o desenvolvimento da 3ª folha (VE a V3). Em áreas com plantio convencional com solos arenosos e bem drenados, os danos dessa praga são vistas com relevância, e em áreas com plantio direto a ocorrência é bem menor.

2.3.1.1 Morfologia do inseto

Os ovos da lagarta elasma, conforme MOREIRA e ARAGÃO (2009) tem uma coloração clara no início, e posteriormente tornam-se vermelhos, quando está prestes a eclodir. O tamanho dos ovos, de acordo com VIANA e MENDES (2011) é entre 0,67mm de comprimento e 0,46 de diâmetro, são depositados no solo ao redor da planta, cerca de 99% dos ovos, no terceiro dia após a oviposição, ocorre a eclosão das lagartas em temperatura de 28°C.

Segundo BARROS (2012) durante a fase larval medem entre 15mm quando está totalmente desenvolvida, com uma cor verde-azulada, com estrias transversais, variando entre pardo escuras, marrons e purpúreas. Seu período de larvas dura cerca de 21 dias, transformando em crisálidas, após emergem os adultos, entre 8 dias

(Figura 2a). Quando se tornam adultos, a lagarta elasma, transforma-se em mariposas entre cerca de 2 cm de envergadura (Figura 2b e c), com uma cor acinzentada, possui um hábito noturno, e as fêmeas possui uma cor mais homogênea do que os machos (MOREIRA e ARAGÃO, 2009).



Figura 2. a) Lagarta elasma (*Elasmopalpus lignoselus*) b) Fêmea adulta de *Elasmopalpus lignoselus*. c) Macho adulto de *Elasmopalpus lignoselus*.

Fonte: a) Viana, 2009; b) e c) Moreira e Aragão, 2009.

2.3.1.2 Danos e severidade

Inicialmente a lagarta elasma ataca as folhas do milho, raspando-a, e posteriormente atacam o coleto da cultura, onde abre uma galeria vertical, ocorre uma destruição da zona de crescimento, que a princípio ocasiona murcha, e após ocorre morte das folhas centrais, proporcionando o sintoma denominado como coração morto (VALICENTE, 2015).

De acordo com MOREIRA e ARAGÃO (2009) A lagarta elasma ataca o caule e as folhas da cultura recém-germinadas acarretando murcha, seca e tombamento. Sendo que em plantas maiores, abrem galeria no interior do caule com a intensidade do ataque dessa praga, pode ocorrer enfraquecimento ou morte da planta (Figura 3 a e b).

Em condições de déficit hídrico e altas temperaturas, a intensidade dos danos da lagarta elasma pode ser maior, principalmente em áreas de primeiro cultivo, e em solos arenosos como acontece na região do cerrado (ÁVILA, 2015)



Figura 3. Ataque da lagarta elasmó no milho, abrindo galerias no interior do caule.

Fonte: Moreira e Aragão, 2009.

2.3.2 Lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*)

A lagarta rosca é uma praga de hábito noturno, fica no solo próximo a cultura do milho, quando é tocada se enrola, dando um formato de rosca, permanecendo nessa posição durante algum tempo, por causa desse comportamento, recebe essa denominação popular. No período de 40 a 50 dias essa praga completa o seu ciclo biológico. Tem um hábito alimentar polífago, podendo causar danos em plantas de grande parte das culturas anuais (WORDELL FILHO et al., 2016).

Segundo GALLO et al., (2002) a lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae), ataca mais de 15 famílias botânicas, ocasionando danos em mais de 30 espécies de plantas cultivadas, com destaque em algodão, amendoim, batata, feijão, milho, soja, fumo, abóbora, melão, melancia, tomate, couve e repolho.

2.3.2.1 Morfologia do inseto

Possui uma grande capacidade de postura, podendo colocar em média 1000 ovos. Os ovos têm uma coloração branca, e as lagartas possui uma cor pardo-acinzentada, quando está com seu desenvolvimento completo pode medir cerca de 45 mm de comprimento (GALLO et al., 2002).

A fase jovem da lagarta rosca varia de 3,5 mm no primeiro instar até 45 mm no sexto instar, sendo o desenvolvimento larval influenciado pela temperatura, cuja ótima gira em torno de 27 °C, e por teores de umidade mais alta no alimento como no ambiente. Apresentam coloração uniforme, variando de cinza, marrom a quase preto (Figura 4 a e b), e apresentam grânulos escuros na maior parte do corpo, que geralmente são mais

claros ventralmente que dorsalmente. As lagartas são agressivas em ambientes reduzidos, apresentando hábito canibal a partir do terceiro ínstar (CAPINERA, 2006). Os adultos são mariposas que medem 40 mm de envergadura (Figura 4 c e d), possui uma coloração marrom escura (CRUZ, 2010).



Figura 4. a) e b) Lagartas rosca (*Agrothipsis ipsilon*). c) e d) Adultos de *Agrothipsis ipsilon*

Fonte: Cruz, 2010.

2.3.2.2 Danos e severidade

Segundo MOREIRA e ARAGÃO (2009) os prejuízos ocasionados por essa lagarta são bastante significativos, os danos causam falhas de germinação nas linhas de plantio, causa murcha e tombamento nas plantas mais jovens, já nas plantas adultas, as lagartas abrem galerias na base do caule, e nas raízes mais superficiais. Na fase inicial os danos tem uma maior importância, já que as plântulas possui uma menor capacidade de recuperação.

Ressalta WORDELL FILHO et al., (2016) que essa praga secciona as plantas próxima ao solo, e acomete a base do colmo, de plantas maiores. Quando o ataque acontece em plantas maiores, normalmente ocorre o sintoma de coração morto, podendo perfilhar, porém reproduzindo touceiras improdutivas. Apenas uma lagarta pode cortar várias plântulas, causando a redução de plantas da lavoura.

Os danos são causados pelas lagartas, que do primeiro ao terceiro instar raspam o tecido das folhas jovens e, a partir do quarto instar, seccionam rente ao solo as plântulas recém-emergidas (com até 10 cm de altura), ocasionando a morte destas (GALLO et al., 2002). As lagartas de *Agrotis ipsilon* possuem hábito alimentar noturno, ficando durante o dia refugiadas no solo e a noite sobem nas plantas para alimentarem-se. A lagarta-rosca, em geral, é encontrada em lugares úmidos e apresenta grande capacidade de multiplicação, pois a fêmea pode colocar aproximadamente mil ovos durante seu ciclo. As posturas geralmente são feitas no solo ou nas folhas mais altas, que logo servirão de alimento às lagartas recém-eclodidas (SANTOS e NAKANO, 1982).

Na cultura do milho as lagartas dos primeiros instares começam a danificar o limbo das folhas e, quando atingem o terceiro e quarto instares, já podem perfurar a base do colmo, provocando sintomas de estrias nas folhas das plantas e de “coração morto”. O sintoma de dano mais comum é o aparecimento de plântulas cortadas na base do colmo, quando as plântulas recém germinaram (Figura 5). Quando a planta atinge os 40 cm fica totalmente improdutiva, com sucessiva morte. Os prejuízos podem chegar a 7% tanto por “coração morto”, diminuição da produtividade, ou perfilhamento, sendo esse em menor parte (NAKANO, 2011).

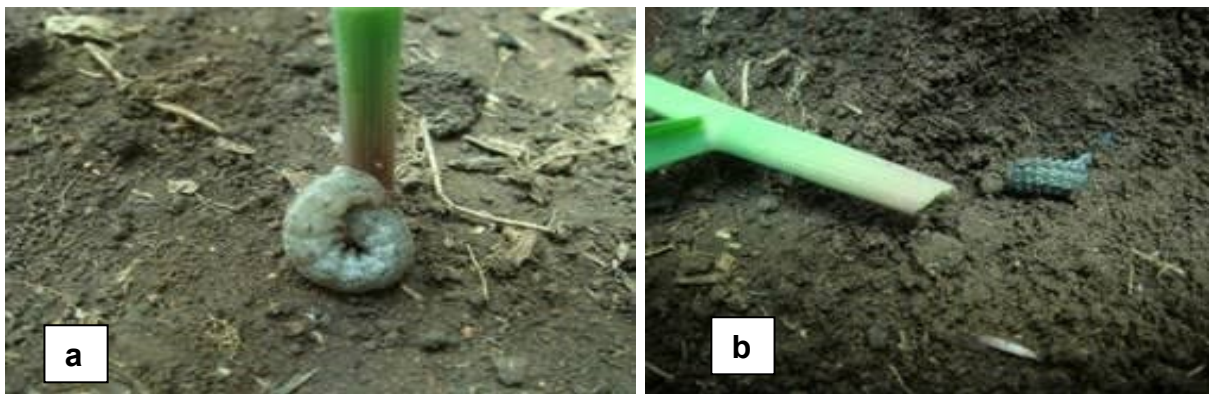


Figura 5. Evolução do ataque da lagarta-rosca à plântula de milho.

Fonte: Cruz, 2010.

Além do sintoma de coração morto que normalmente ocorre quando os danos são grandes, ÁVILA (2015) afirma quando as lesões forem menores pode ocorrer o aparecimento de manchas com semelhanças de deficiências minerais.

2.3.3 Lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

A lagarta do cartucho é considerada uma das principais pragas na cultura do milho, podendo atacar várias culturas, entre elas o sorgo, arroz, soja, algodão e

pastagens. Na cultura do milho seu dano pode reduzir a produção entre 34 á 52%. É importante praga tanto da parte aérea como da espiga (VALICENTE, 2015).

Ataca as plantas tanto na fase vegetativa, como na fase reprodutiva, por isso é considerada uma das pragas chave na cultura do milho, em que atinge o nível de dano econômico (ROSA, 2011).

De acordo com SCHNEIDER (2013) a lagarta do cartucho foi nomeada dessa forma, pelo fato de abrigar dentro do cartucho do milho, porém é uma praga que ataca todas as partes do milho, que pode levar a planta a morte, muitas é confundida com a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), devido a semelhança em seus danos.

2.3.3.1 Morfologia do inseto

A mariposa da lagarta do cartucho, segundo CRUZ (2010) pode depositar mais de 300 ovos, sua fase completa dura aproximadamente 33 dias, com período larval, que possui uma duração entre 18 á 20 dias, transforma-se em pré-pupa, e posteriormente a pupa com período aproximado de onze dias.

As lagartas inicialmente são claras, passando para pardo escuro a esverdeada até quase preta. A lagarta recém-nascida tece um fio de seda que é usado como meio de dispersão e/ou escape de inimigos naturais, sendo que a habilidade de tecer é perdida após o primeiro instar larval (cerca de dois dias após a eclosão). No final da fase, a larva chega a atingir 50 mm de comprimento (CRUZ, 1995).

A longevidade do adulto é de cerca de 12 dias e a oviposição ocorre a partir do terceiro dia após a emergência da fêmea. O ciclo completo do inseto (ovo a adulto) se dá em aproximadamente 30 dias (Figura 6) (MURÚA e VIRLA, 2004)



Figura 6. Ciclo da lagarta do cartucho na cultura do milho.

Fonte: Adaptado por José Madalóz, 2018.

De acordo com SARMENTO et al., (2002) quando completamente desenvolvida, a lagarta deixa o cartucho e penetra no solo, onde se transforma em pupa de aproximadamente 15 mm de comprimento. A lagarta prefere geralmente solos arenosos e, em situações onde o solo era muito argiloso, já foram encontradas pupas na planta. A pupa possui coloração avermelhada até quase preta. A fase tem duração de 10 a 12 dias em média. Segundo MENDES et al., (2014) os adultos dessa praga são mariposas, que possui hábito noturno, possui atividade de acasalamento, migração e dispersão á noite, e durante o dia a mariposa fica abrigada dentro do cartucho do milho. A lagarta quando já está completamente desenvolvida, apresenta uma característica bem notória, possui um Y invertido na cabeça (Figura 7c).

Segundo WORDELL FILHO et al., (2016) as mariposas possuem uma cor marrom-acinzentada nas asas anteriores e nas asas posteriores a coloração é esbranquiçadas, possuindo de 30 á 40 mm de envergadura (Figura 7a). Na fase lagarta sua coloração é bem abrangente, desde parda, esverdeada.

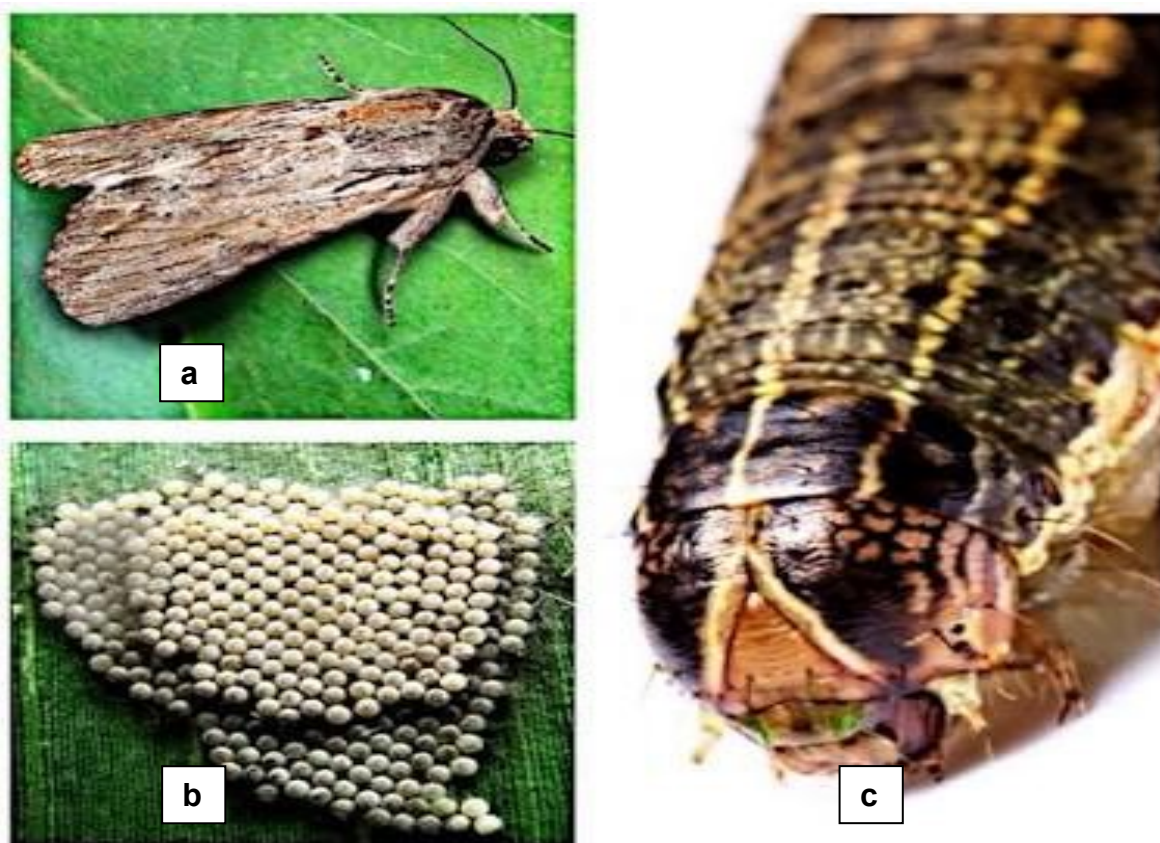


Figura 7. a) Adulto de *Spodoptera frugiperda*, b) Postura em camadas da femea de *Spodoptera frugiperda*. c) Lagarta mostrando o detalhe do Y invertido na cabeça.

Fonte: Google, 2018.

2.3.3.2 Danos e severidade

A lagarta do cartucho refere-se a uma considerável praga do milho. A princípio as lagartas raspam somente a superfície das folhas, quando se tornam maiores, ficam alojadas no cartucho do milho, devorando as folhas novas e a parte apical do colmo, podem também se alimentar do pendão e da espiga em plantas maiores (CRUZ et al., 2011).

Conforme MENDES e WAQUIL (2009) o dano visto por essa lagarta é nas folhas novas da planta, dentro do cartucho, porém dependendo das condições, as larvas saem do cartucho, em direção ao solo, causando ataques às plantas na região do coleto, consome os tecidos novos e destrói o ponto de crescimento, ocasionando murcha e morte das folhas mais novas, em que resultará no sintoma denominado coração morto.

De acordo com CRUZ (2010) os ataques ocasionados pelas larvas recém-eclodidas, começam nas folhas mais novas, causando um sintoma fácil de identificação, pois somente raspam as folhas, sem causar furos na mesma, se alimentando somente da parte verde.

As larvas começam a fazer perfurações na folha, a partir do segundo e terceiro instar, alimentando do cartucho do milho (Figura 8), (VALICENTE, 2015).

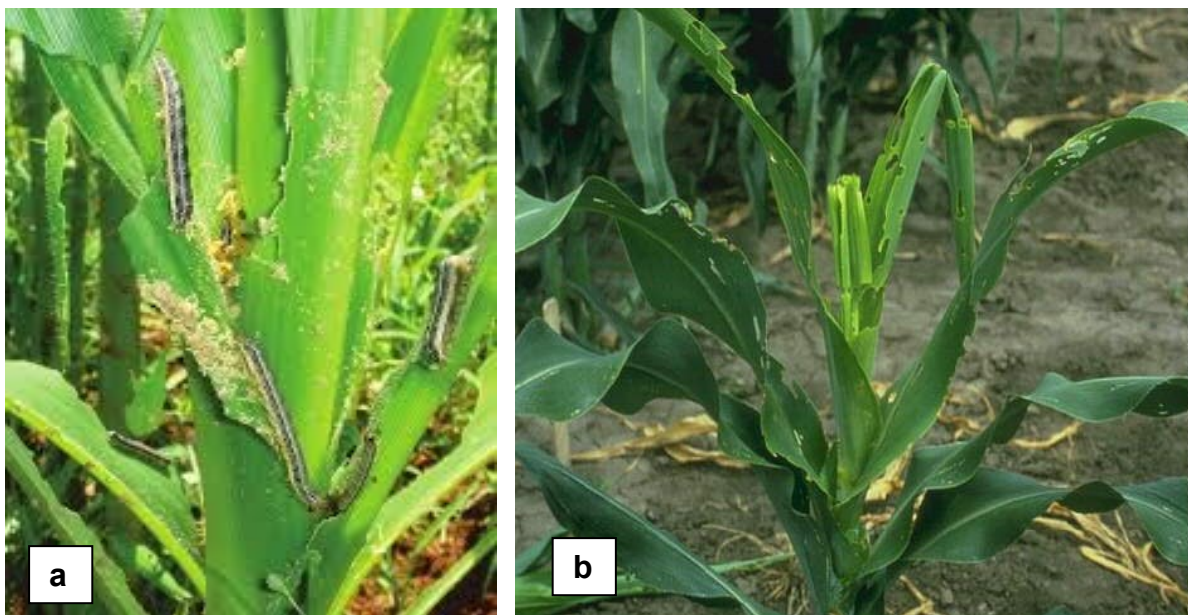


Figura 8 Plantas de milho atacadas pela *Spodoptera frugiperda*.

Fonte: Cruz, 2010.

Para determinar o nível de danos da lagarta de *Spodoptera frugiperda*, é utilizada uma escala chamada de escala de Davis (Figura 9). O nível de ação para aplicação de inseticida é quando pelo menos 20% das plantas apresentarem folhas

com nota \geq a 3 na escala Davis. No momento de avaliar os danos em condições de campo, tem que ser bem criterioso, para não fazer uma identificação errônea, utilizando o mínimo 4 plantas aleatórias para basear a avaliação (NUMMER FILHO, 2013).

O nível de controle para a lagarta rosca e a lagarta elasmó, recomenda-se quando 3% das plantas estiverem atacadas, deve-se entrar com o controle, já para a lagarta da espiga (*Helicoverpa spp.*) o controle deve ser feito quando houver incidência de 2 lagartas/m (SILVA, 2018). No controle da Broca da cana (*Diatraea saccharalis*) é recomendado quando intensidade de infestação for igual ou superior a 3% (ROSSETTO e SANTIAGO, 2017).

Guia de Imagens - Escala de 1 - 9
Lagarta-do-Cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

Definições:

Lesões: Tecidos verdes removidos, tecido membranoso ainda presente - Raspagem.








Furos: Tecido completamente removido, pode-se ver através das folhas.

Circular: Formato redondo.

Alongado: Formato não circular.

Formato irregular: Formato não circular ou alongado.

Nível de dano:

BAIXO	 1	 2	 3
	De nenhum dano até 3 lesões muito pequenas nas folhas do cartucho.	Lesões muito pequenas e pequenas circulares nas folhas do cartucho.	Pequenas lesões circulares e algumas pequenas lesões alongadas (formato de retângulo) lesões de até 1,3 cm de comprimento nas folhas do cartucho.
	MÉDIO	 4	 5
De 4 a 7 lesões alongadas pequenas ou médias de 1,3 a 2,5 cm em algumas folhas do cartucho e folhas expandidas.		De 4 a 7 lesões alongadas grandes maiores que 2,5 cm de comprimento em algumas folhas do cartucho e folhas expandidas e/ou alguns furos pequenos a médios de formato uniforme a irregular (membrana consumida) no cartucho e nas folhas expandidas.	De 4 a 7 lesões alongadas em várias folhas do cartucho e expandidas e/ou vários furos uniformes a irregulares nas folhas do cartucho e expandidas.
ALTO		 7	 8
	8 ou mais lesões alongadas de todos os tamanhos presentes em várias folhas do cartucho além de furos de formato uniforme a irregular nas folhas do cartucho e expandidas.	8 ou mais lesões alongadas de todos os tamanhos presentes na maioria das folhas do cartucho além de muitos furos médios a grandes de formato uniforme a irregular nas folhas do cartucho e expandidas.	Cartucho e folhas expandidas quase ou totalmente destruídos.

Escala Davis - Visual Rating Scales for Screening Whorl-Stage Corn for Resistance to Fall Armyworm, F. M. Davis, USDA-ARS, Crop Science Research Laboratory, Mississippi State University, MS 39762.

Figura 9. Escala de Davis de danos de *Spodoptera frugiperda*.
Fonte: www.biogene.com.br, 2018.

2.3.4 Broca da cana de açúcar (*Diatraea saccharalis*)

Existem cerca de 21 espécies do gênero *Diatraea* ocorrendo em cana de açúcar no continente americano, nem todas as espécies causam danos à cultura, deste total, duas espécies são importantes como inseto praga: *D. saccharalis*, com ocorrência em todo o país e *Diatraea flavipennella* Box, encontrada no Rio de Janeiro, Minas Gerais e nos estados nordestinos, porém apresenta maior importância nos estados do Nordeste (MENDONÇA, 1996).

A broca da cana-de-açúcar, conhecida como *Diatraea saccharalis*, vem sendo considerada como uma nova ameaça à cultura do milho, no Brasil, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Os principais danos causados pelas larvas (“brocas”) são através da alimentação dentro do colmo da planta (CRUZ, 2007).

2.3.4.1 Morfologia do inseto

As larvas, segundo CRUZ (2007), originam de uma mesma massa de ovos que eclodem quase ao mesmo tempo. As larvas tendem a ficar agregadas no cartucho das plantas de milho e começam a alimentar-se quase que imediatamente após a eclosão. Podem alimentar-se do tecido da folha ou fazer uma galeria na nervura principal. Depois do primeiro ou segundo tegumento, entram no colmo. As larvas são brancas, com a cabeça marrom, e podem exibir diferenças em coloração, de acordo com a estação do ano (Figura 10 A e B). A forma de verão pode apresentar manchas marrons grandes em cada segmento do corpo. O tempo de desenvolvimento larval requer 25 a 30 dias durante o verão e 30 a 35 dias em épocas mais amenas.

A fase de pupa tem período variável de 9 a 14 dias até a emergência do adulto. A pupa é obtecta, e os apêndices corporais estão fortemente ligados ao corpo, podendo ser distinguidos. Nas pupas, as asas podem ser vistas na região mesoventral, encontram-se abertas e alcança o quarto segmento abdominal; o poro genital está na parte terminal do abdome, que, quando observada sob microscópio estereoscópico, permite a diferenciação sexual. As pupas recém-formadas são brancas e em poucas horas tornam-se marrons. As que originarão fêmeas são maiores e mais pesadas que as que originarão machos (BOTELHO e MACEDO, 2002). Segundo MACEDO (2004) o adulto possui uma coloração amarelo-palha, com manchas escuras nas asas anteriores, a fêmea é maior que o macho.



Figura 10. a) e b) Lagartas de *Diatraea saccharalis*. c) Casal de adultos, o menor é o macho e a maior é a fêmea. d) Postura em escamas pela fêmea de *Diatraea saccharalis*.

Fonte: www.agrolink.com.br, 2018.

2.3.4.2 Danos e severidade

Embora esta praga possa infestar plantas jovens de milho, causando a morte ou o perfilhamento das plantas, o mais comum é o ataque em plantas já desenvolvidas, onde o dano direto pela formação de galerias é pouco expressivo, não interferindo na produção da planta. Mais importantes são os prejuízos indiretos, pois a planta atacada fica predisposta à quebra do colmo pela ação do vento, podendo a espiga entrar em contato com o solo. Isso pode propiciar a infecção da espiga por microorganismos ou a germinação dos grãos. Em regiões onde o vento é forte, sua ocorrência pode prejudicar ou mesmo inviabilizar a colheita mecânica (CRUZ, 2007).

O monitoramento das podridões do colmo em milho no Brasil tem sido feito ao longo dos anos sendo encontrando o fungo *Colletotrichum graminicola* em mais de 62% das plantas doentes nos trabalhos de COSTA et al., (2008) e 22,6% na região sul do Brasil por DENTI e REIS (2003). A broca da cana de açúcar *Diatraea saccharalis* Fabricius comumente ocorre nos plantios de milho causando as podridões do colmo em milho (GALLO et al., 2002)

2.3.5 Lagartas da espiga (*Helicoverpa zea*, *Helicoverpa armigera* e *Heliothis virescens*)

É uma praga de suma importância, pois causa danos diretos e indiretos na cultura do milho, em que acaba favorecendo a ocorrência de outras pragas. Houve relatos que no Brasil, o nível de infestação dessa praga foi de 96,8% (CRUZ, 2010).

A *Helicoverpa armigera* foi introduzida recentemente no Brasil, vem causando ataques em várias culturas como o milho, sorgo, milheto, algodão, soja etc. É considerada uma praga destrutiva, que tem causados grandes prejuízos na agricultura no Brasil, é semelhante à lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*), porém apresenta várias colorações diferentes (VALICENTE, 2015).

Segundo ÁVILA et al., (2013) houve relatos dessa praga na região da Bahia, na safra 2011/2012, onde ocorreu ataques principalmente na cultura do algodão, ocasionados perdas de até 80%, de acordo com os produtores daquela região. Também houve ataques nas culturas do milho e soja, sendo elas espécies melhoradas ou não.

2.3.5.1 Morfologia dos insetos

Conforme SCHNEIDER (2013) a lagarta *H. zea* mede aproximadamente 35 mm quando está totalmente desenvolvida, com uma coloração predominada de verde-claro, rosa, marrom ou quase preta, possuindo partes mais claras, a fase larval da *Helicoverpa zea* pode ter uma duração de 13 á 25 dias, quando está no fim de seu período larval, as lagartas, saem de seu ponto de ataque, ou seja, as espigas do milho, e vão para o solo, onde se torna pupa. A pupa possui uma coloração marrom, com tamanho de 20 mm de comprimento, com duração de 14 dias, dependendo da temperatura (GALLO et al.,2002)

A *Helicoverpa zea* quando se torna adulta é uma mariposa, que pode medir 40 mm de envergadura, possui uma coloração amarelo parda nas asas anteriores, com manchas escuras espalhadas, em suas asas posteriores são mais claras (Figura 11a). A fêmea deposita seus ovos na planta, tendo preferência pelos estigmas do milho. Os ovos depositados nos estigmas podem ser visto com facilidade, medem um milímetro de diâmetro, normalmente são depositados individualmente, chegando até 15 por espiga (CRUZ, 2010).

As lagartas da *Helicoverpa armigera* possuem colorações variadas, verdes, marrons e até preta, os adultos são mariposas que tem uma cor pardo alaranjadas, enquanto os machos são cinzas enverdeadas (WORDELL FILHO et al., 2016).

De acordo com CRUZ (2013) a *Helicoverpa armigera*, possui uma morfologia semelhante a *Helicoverpa zea*, e seu ciclo de vida também, porém os danos, o seu potencial destrutivo é maior. Tem um ciclo de vida, com aproximadamente 35 dias, apresentando condições favoráveis, a fase adulta, ou seja, quando se torna mariposa mede cerca de 30 mm e 45 mm de envergadura (Figura 1b).

Os ovos da *Heliothis virescens*, possui uma coloração branca, depositados nas partes próximas ao ponteiro ou gemas apicais da planta, uma fêmea pode depositar aproximadamente 600 ovos, que são colocados a noite, quando os adultos saem para se alimentar (TOMQUESKI e MARUYANA, 2009).

De acordo com SANTOS (2001) as lagartas têm um período de duração de 26 dias, com coloração variada, entre verde, rosa e amarelada. O adulto é uma mariposa, que possui uma coloração clara, esbranquiçadas nas asas posteriores (Figura 11c), (TOMQUESKI e MARUYANA, 2009). Segundo GALLO et al., 2002, o ciclo completo da *Heliothis virescens*, tem uma duração de 35 dias, podendo variar de acordo com a temperatura.

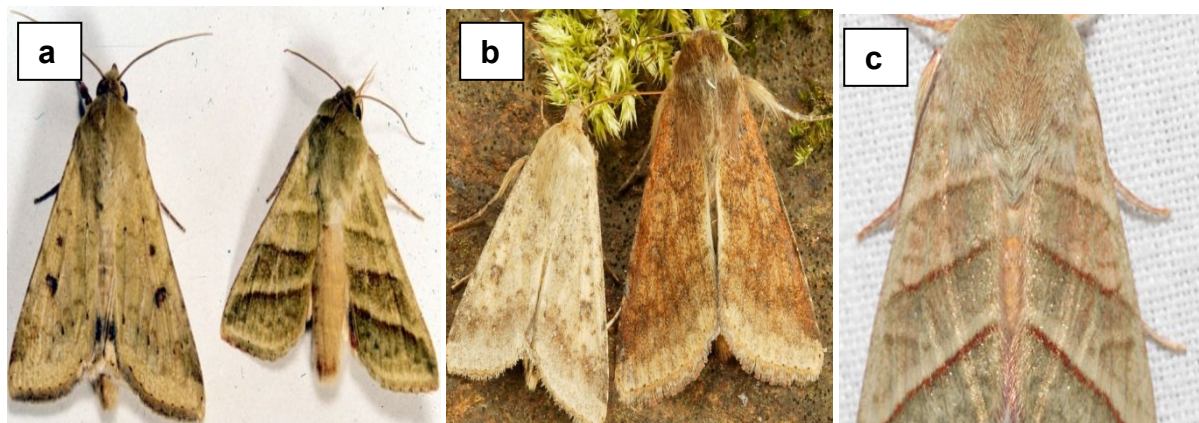


Figura 11. a) Casal de mariposas de *Helicoverpa zea*, fêmea a esquerda e macho a direita. b) Casal de mariposas de *Helicoverpa armigera*, fêmea a direita e macho a esquerda. c) Adulto de *Heliothis virescens*.

Fonte: www.agrolink.com.br, 2018.

2.3.5.2 Danos e severidade

A lagarta da espiga depois que ocorre a sua eclosão, ela inicia seus danos alimentando dos cabelos do milho, e posteriormente perfura o ápice da espiga, consumindo os grãos (ÁVILA, 2015).

Conforme GALLO et al., (2002) essa praga causa danos na cultura, primeiramente atacando os cabelos, devido á isso ocorrerão falhas na espigas,

diminuindo assim a produtividade, alimentam se dos grãos e deixa um orifício, em que favorecem a entrada de microrganismos, causando as podridões.

Essa lagarta MENDES e WAQUIL (2009) cita que ela causa danos diretos e indiretos, diretos quando alimenta-se dos grãos, conseqüentemente causa diminuição da massa de grãos, e indiretamente pois causa abertura em que favorece a entrada de agentes secundários.

Grandes ataques nos estigmas poderão prejudicar o processo de fertilização, em que resultará em falhas de grãos, ocasionando assim perdas de produção (VALICENTE, 2015)

Segundo ÁVILA (2015) as perdas ocasionadas por essa praga, são de aproximadamente 8,4% no Brasil, que estão ligadas com os fatores como, falhas de grãos, perfuração da palha no milho, que favorecem a entrada de microrganismos, ocorrendo o ataque de pragas de armazenamentos, que irá prejudicar na qualidade dos grãos.



Figura 12. Lagarta de *Helicoverpa zea*, atacando a espiga de milho.

Fonte: Cruz, 2010.

2.4 CONTROLE DAS LAGARTAS DO MILHO

2.4.1 Insetos entomofágos

A tesourinha (*Doru luteipes*) é um agente biológico bem conhecido, é um inimigo natural considerado eficiente da *Spodoptera frugiperda*, se alimenta tanto dos ovos, como também das larvas. O inseto predador se encontra também nos estilo-estigmas do milho, por isso também é um predador da *Helicoverpa spp.* (MEDEIROS 1999).

Também é um método indicado para a *Helicoverpa* spp, devido essa praga está em um local de difícil acesso, o controle através de pulverização tem uma grande ineficiência, por isso recomenda-se o controle Biológico com a utilização de Trichogramma ou tesourinha, é um método de controle que tem mostrado eficiência para manter a praga com nível de dano estável, não tendo tantos prejuízos economicamente (CRUZ et al., 2002).

A utilização de parasitóide de ovos, Trichogramma galloi Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae), mostrou eficiência no controle da *Diatraea Sacharalis*, FIGUEIREDO et al., (2010) avaliou o controle da *Diatraea Sacharalis* utilizando ovos de Trichogramma galloi Zucchi, sozinho e integrado com o parasitóide de larva, Cotesia flavipes (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae), na cultura do milho orgânico, em que observou que ambos os parasitoides podem ser utilizados no controle de *Diatraea Sacharalis* na cultura do milho, pois mostrou eficiência com aumento de 71% nas parcelas, onde houve liberação dos agentes de controle biológico.

As espécies de *Trichograma*, é bastante utilizado como forma de controle biológico para as pragas no milho, de acordo com CRUZ (2007), dentre as espécies tem o *Trichograma atopovirilia* para o controle da *Spodoptera frugiperda*, *T. galoi* que controla a *Diatraea Saccharalis*, e *Trichograma Pretiosum* que controla todas essas lepidóptera e também a *Helicoverpa zea*.

Para controlar a lagarta do cartucho, esse método é bastante utilizado, e considerado muito eficiente, como afirma CRUZ (2011), há dois inimigos naturais, muito importantes para o seu controle, a tesourinha (*Doru luteipes*), em que apenas duas por planta, são bastantes para o controle da praga, ela alimenta dos ovos e das larvas, ficam mantidas no cartucho ou na espiga do milho. E o *Baculovirus* também considerado um importante agente de controle com resultados acima de naturais.

2.4.2 Entomopatógenos

O controle biológico com entomopatógenos é definido como resultado da utilização de vírus, bactérias, fungos, protozoários, nematoides, no controle de insetos-pragas presentes nas culturas (VALICENTE, 2009).

O uso de fungos entomopatogênicos é recomendado para o controle da *Diatraea Saccharalis*, em trabalho feito por OLIVEIRA et al., (2008), constatou-se a eficiência dos fungos *Beauveria bassiana*, e *Metarhizium anisopliae*, em que as lagartas tratadas com *Beauveria bassiana*, obteve uma menor sobrevivência com 56,6%, em relação as lagartas que não teve tratamento que teve 90% de

sobrevivência, e os adultos que receberam tratamentos ovipositaram uma quantidade menor, e viveram menos, o uso do *Metarhizium anisopliae* também obteve eficiência, portanto o uso desses fungos é viável para o controle dessa praga.

2.4.3 Controle químico

Segundo VALICENTE (2015) o tratamento de sementes é recomendado para o controle da lagarta elasmó, porém se houver estiagem e baixa umidade do solo, este método pode não ter efetividade, é indicado inseticida sistêmico à base de tiodicarb, carbofuran ou imidacloprid.

Entre os métodos químicos para o controle dessa praga VIANA (2009) afirma que o tratamento de sementes é o mais realizado, por ser prático, menor custo e ser eficiente, no entanto, o controle com pulverizações pode ser feito em áreas, onde não foi realizado o tratamento de sementes, o ataque dessa praga deve ser identificada desde o início, para que possa ser feita a aplicação, utilizando um jato com direção para o colo da planta onde ocorre os ataques.

No controle químico para a lagarta do cartucho, segundo VALICENTE (2015) os principais inseticidas utilizados são os carbamatos, inibidores da síntese de quitina, espinosinas, organofosforados e piretroide, deve fazer a realização do controle químico em conjunto com o monitoramento da praga, sendo feita quando a planta estiver 10% das folhas raspadas.

Em trabalho feito por BELLIZZI et al., (2008) com intuito de avaliar os danos das pragas na cultura do milho para produção de sementes, constatou que a *Spodoptera*, esteve presente em todo o ciclo da cultura, causando danos na fase vegetativa, nas folhas e na fase reprodutiva, nas espigas, com isso foram utilizados inseticidas, em que os produtos Lannate Br (METOMIL) e Tracer (SPINOSAD) mostrou grande eficiência.

O controle para a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), por se tratar de uma praga de solo, não se encontra muito na literatura controles para a mesma, no entanto AGROLINK recomenda-se o tratamento de sementes, com inseticidas sistêmicos, e a eliminação de plantas daninhas, pois a mariposa dessa praga tem hábito de ovopositar em restos culturais e plantas ainda verdes.

Para o controle químico da *Diatraea saccharalis* no milho, CRUZ et al., (2002) afirma que não há inseticidas registrados no MAPA, no entanto foram utilizados inseticidas lufenuron (15 g i.a./ha) e acephate (750 g i.a./ha) experimentalmente, que apresentou eficiência no controle, sendo aplicados antes da praga penetrar no colmo.

2.4.4 Outros métodos de controle

2.4.4.1 Sistema de plantio direto

Sistema de plantio direto é um método indicado para lagarta elasmó, visto que ela é uma praga que sua incidência e severidade ocorrem em períodos de estiagem, em plantio convencional, e o plantio direto sua incidência tem sido menor, pois não está adaptada a umidade do solo (BARROS, 2012).

2.4.4.2 Controle Genético

O uso de plantas geneticamente modificadas, ou seja, a utilização de milho Bt, uma tecnologia com grande rapidez no Brasil, tem sido de grande importância principalmente no controle da lagarta do cartucho e a lagarta da espiga, porém utilizando somente essa tecnologia, não se resolve todos os problemas fitossanitários, se não ter os cuidados adequados, a praga pode tomar resistência dessa tecnologia (CRUZ, 2013).

Com o intuito de avaliar a eficiência de Híbridos de Milho transgênicos Bt de diferentes tecnologias no controle das lagartas *Spodoptera Frugiperda* e a *Helicoverpa Zea*, SILVA et al., (2014) utilizando os híbridos com as tecnologias VT Pro, Herculex, Powercore, Yieldgard, VT Pro2, Viptera3, e híbridos convencionais, constatou-se que não houve grandes ataques da *Spodoptera Frugiperda* nas folhas, ou seja, o uso da tecnologia foi viável para a mesma, porém houve diferença quanto aos danos de lagartas nas espigas. As cultivares com as tecnologias Yieldgard, Herculex, são mais antigas e possuíam apenas uma proteína inseticida foram mais atacadas, cujos danos não diferenciou dos cultivares convencionais, não apresentando controle satisfatório, já as tecnologias VT Pro, VT Pro 2, Powercore e Vip 3, são tecnologias mais recentes e possuíam duas ou mais proteínas, apresentou um controle eficiente, com destaque na tecnologia Vip3 que teve uma maior eficiência no controle da lagarta que ocorreram na espiga.

2.4.4.3 Controle preventivo

O uso de armadilhas também tem sido eficiente para o controle da *Spodoptera frugiperda*, de acordo com pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, a utilização de feromônios é bastante utilizado, em que deve-se utilizar, no mínimo, uma armadilha por hectare, a ocorrência de controle se dá quando a armadilha prender 3 mariposas, 10 dias após a amostragem da praga, deve ser fazer a aplicação, as lagartas estão mais fácil para o controle, pois ainda estão pequenas.

Conforme dados da PIONNER é de grande importância, a utilização de manejo integrado de pragas (MIP), para manter a praga abaixo do dano econômico, primeiramente fazer um monitoramento para um correto manejo da praga, o tratamento de sementes com inseticidas, rotação de cultura também é uma tática viável para amenizar o índice dessa praga.

2.4.4.4 Extratos e óleos vegetais

O emprego de substâncias extraídas das plantas silvestres, utilizadas como inseticidas das pragas, apresenta algumas vantagens em relação aos produtos químicos, são renováveis, preserva o meio ambiente, possui um baixo custo, podendo ser utilizado pelos pequenos produtores, não deixa resíduos nos alimentos, e a resistência dos insetos a esta substância é considerada lenta (OLIVEIRA et al., 2007). A utilização de extratos vegetais no controle das lagartas também é um método considerado eficiente, HAAS et al., (2014) avaliou o controle da lagarta do cartucho, utilizando o extrato aquoso de folhas de eucalipto (*Eucalyptus robusta*), guaco (*Mikania laevigata*) e folhas e frutos de pimenta (*Capsicum baccatum*). Os extratos a 10 % foram incorporados em dieta artificial da lagarta do cartucho, mantidas em condições de laboratório. Os extratos de *E. robusta* e folhas de *C. baccatum*, teve uma maior eficiência, houve uma maior mortalidade e menor peso na fase larval, podendo ser utilizado em campo para o controle dessa praga.

De acordo com OLIVEIRA et al., (2007) os extratos do óleo de nim (*Azadirachta indica*) e extrato aquoso de folhas e ramos de nim (*Melia azedarach*), (*Quassia amara* L.), (*Trichilia pallida*), são utilizados como um método de controle, porém em experimentos constatou-se que não eficiência necessária como um único método de controle.

Para o controle da lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), o extrato aquoso de folhas de Nim, aplicados em tratamentos de sementes, e via pulverização nas folhas, não apresentam eficiência ao ataque da *E. lignosellus*, e não afeta o desenvolvimento larval (VIANA et al, 2010).

No controle da lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), os extratos vegetais também não mostram eficiência satisfatória, KAISER et al., (2006) avaliou o efeito de óleos essenciais cítricos sobre *Agrotis ipsilon*, constatou-se que o mesmo não são eficientes no controle da praga.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido aos danos causados pelas lagartas na cultura do milho, em que afeta a quantidade e a qualidade do produto final, pode-se afirmar que as mesmas são consideradas de grande importância, e devem ser monitoradas na lavoura. É importante que o produtor utilize diversas estratégias de manejo, como a utilização de cultivares resistentes, fazer um monitoramento para saber o nível de incidência da praga.

Saber todo o ciclo de vida do inseto é de suma importância, para saber em que fase a praga ataca a cultura, e como controlar, por isso o produtor deve ficar atento, e buscar sempre a melhor alternativa, visando manter sempre o controle da praga, com a utilização de um manejo integrado, assim minimizará a ocorrência de pragas e terá resultados mais satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, C. J. Manejo integrado das principais pragas que atacam a cultura do milho no país. **Visão Agrícola**. nº13 jul/ dez 2015
- ÁVILA, C. J.; VIVAN, L. M.; TOMQUELSKI, G. V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, v.12, 2013. (Circular técnica, 23).
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Universidade de Évora, Escola de ciências e tecnologia, departamento de fitotecnia. Évora ,2014. 52pág
- BARROS, R. Pragas do milho. **Tecnologia de produção: soja e milho**, v. 12, p. 275-296, 2011.
- BATISTELA, M. **Complexo spodoptera: Identificação das espécies e avaliação de danos na escala Davis**. Informativo de desenvolvimento tecnológico. Ano.2, n.2, maio, 2013
- BELLIZZI, N. C., WINDER, A. R. S., PEREIRA JUNIOR, R. D. e BARROS, H. A. V.; **Avaliação de Pragas em uma Cultura de Milho para Produção Sementes**. Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras-GO. 2008
- BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, N. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). **Controle Biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, p.409-426, 2002.
- CAPINERA, J. L. **Black Cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae)**. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN70300.pdf> Acesso em: 15, outubro, 2018.
- CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - safra 2017/18**. Brasília, v. 5, n. 11, 2018. 148 p.
- COSTA, R. V.; FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R.; SILVA, D. D. **Podridões fúngicas de colmo na cultura do milho**. Sete Lagoas MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 8 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 100).
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas MG: EMBRAPA – CNPMS, (Circular Técnica Número 21). 45p. 1995.
- CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M.; **Cultivo do milho: Pragas da fase vegetativa e reprodutiva**. 1ª ed. Sete Lagoas-Mg. Comunicado Técnico 49, 8 págs, 2002.
- CRUZ, I.; **Controle biológico de pragas na cultura do milho para produção de conservas (minimilho) por meio de parasitoides e predadores**. Embrapa Milho e sorgo, Sete Lagoas, MG; Pág. 1-16. Circular Técnico 91. 2007
- CRUZ, I. Cultura do milho. **Revista cultivar**. nº 168.pág 01-11.2013

CRUZ, I. **Lepidoptera como Pragas de Milho**. Sete Lagoas- MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

CRUZ, J.C.; FILHO, I. A. P.; PIMENTEL, A. M. G.; COELHO, A. M.; CRUZ, I.; GARCIA, J.C.; MOREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA, M. F.; NETO, M. M. G.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; VIANA, P.A.; MENDES, S.M.; COSTA, R. V.; ALVARENGA, R.C.; MATRANGOLO, W.J.R.; **Produção de Milho na Agricultura Familiar**. Embrapa milho e sorgo, circular técnico 159. Sete lagoas MG. 2011.

CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P.; ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M.G.; VIANA, J.H.M.; OLIVEIRA, M.F.; SANTANA, D.P.; **Manejo da cultura do milho**. Embrapa milho e sorgo. Sete lagoas MG. Circular técnico 87. Dez 2006.

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. **Cultivo do milho: pragas da fase vegetativa e reprodutiva**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 49).

DENTI, E.A.; REIS, E.M. Levantamento de fungos associados às podridões do colmo e quantificação de danos em lavouras de milho do planalto médio gaúcho e dos campos gerais do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p.585–590, 2003.

DUARTE, A.P.; KAPPES, C.; **Evolução dos sistemas de cultivo de milho no Brasil**. Informações agronômicas, Dez 2015.

DUARTE, J. O; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; **Cultivo do Milho**. Embrapa milho e sorgo. 3ª ed. Nov.2007.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **A lagarta do cartucho no milho**. Março 2009.

FILHO,N.I.; BIOGENE. Disponível em <https://www.biogene.com.br/media-center/artigos/tecnica-de-manejo-de-spodoptera-frugiperda-em-lavouras-de-milho>.

FIGUEIREDO, M.L.; CRUZ,I.; SILVA,R.B.; REDOAN, A.C. Controle Biológico de *Diatraea Saccharalis* em milho (*Zea mays L.*) cultivado no sistema orgânico com *Trichogramma Galloi* Zucchi e *Cotesia Flavipes*. In: XXVIII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2010, Goiânia. **Anais**. Associação Brasileira de milho e sorgo. CD-ROM.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI F., E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GARCIA,J.C.; MATTOSO,M.J.; DUARTE,J.O.; CRUZ,J.C. **Aspectos econômicos da produção e utilização do milho**. Embrapa milho e sorgo, Sete Lagoas- MG; Dez.2006.12 pág, circular técnico 74.

HAAS,J.; GARCIA,B.C.; ALVES.L.F.A.; HAIDA,K.S.; **Efeitos de extratos aquosos vegetais sobre a lagarta do cartucho**. São Paulo, v.81, n.1, p. 79-82, 2014

KAISER,I.S.; ALVES,S.B.; ANJOS,B.B.; FRAGOSO, D.F.M.; ATAIDE,J.O.; PRATISSOL,D. **Efeito de óleos essenciais cítricos sobre Agrotis ípsilon**. São José dos Campos-SP, V.22, N.40, 2006

MACEDO,N. **As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles**. Visão agrícola. n.1, São Paulo.2004

MAGALHÃES, P. C.; **Fisiologia do Milho**. Embrapa milho e sorgo. Sete lagoas MG. Circular técnico 22. Dez 2002.

MEDEIROS,C. Lagarta do cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Revista Cultivar**, 1999. Citado na pág 18.

MENDES, S.; WAQUIL, J. M.; RODRIGUES, J.A.S.; SAMPAIO, M.V.; VIANA, P.A.; **Manejo de pragas na cultura do sorgo**. 11 pag.

MENDES, S.M.; WAQUIL, J. M.; **Uso do milho Bt no manejo integrado de lepidópteros-praga: Recomendação de uso**. Embrapa milho e sorgo. Comunicado técnico 170. Dez 2009.

MENDONÇA, A. F. **Pragas da cana-de-açúcar**. Maceió: insetos & Cia. 1996

MOREIRA, H. J.C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de Pragas do milho**. Campinas: SP, 2009.

MURÚA, G.; VIRLA, E. Population parameters of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae) fed on corn and two predominant grasses in Tucuman (Argentina). **Acta Zoológica Mexicana**, v. 20, n. 1, p. 199-210, 2004.

NAKANO, O. **Entomologia Econômica**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2011. 464 p.

OLIVEIRA, M.S.S.; ROEL,A.R.; ARRUDA,E.J., MARQUES,A.S.; **Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta- do- cartucho *spodoptera frugiperda***. Ciências agrotec, Lavras, v.31, n.2, p. 326-331, març/abr., 2007

OLIVEIRA, M.A.P.; MARQUES, E.J.; TEIXEIRA,V.W; BARROS,R.; **Efeito de Beauveria bassiana (Bals) e Metarhizium anisopliae (Metsch) sobre características biológicas de *Diatraea Saccharalis F.* (Lepidoptera Crambidae)**. Maringá, v.30, n.2, pág 220-224; 2008.

PEREIRA,M.J.R.; BONAN,E.C.B.; GARCIA,A.; VASCONCELOS,R.L.; GIACOMO,K.S.; LIMA, M.F.; **Características morfoagronômicas do milho submetido a diferentes níveis de desfolha manual**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 59, n.2, p. 200-205, mar/abr, 2012.

PIONNER. Disponível em <http://www.pioneersementes.com.br/biotecnologia/boas-praticas-de-manejo>

ROSA, A. P.; SCHNEIDER, A. **Monitoramento da lagarta-do-cartucho do milho**. Pelotas: EMBRAPA, 2011. Disponível em:

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37326/1/Monitoramento-dalagarta.pdf>>.

ROSSETTO, R. SANTIAGO, A.D.; AGROLINK. Disponível em <https://www.agrolink.com.br/problemas/lagarta-rosca>. Acesso em 04 de outubro de 2018. SANTOS, W.J. Identificação, biologia, amostragem e controle de pragas do algodoeiro. In: Algodão: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuário Oeste, 2001. p. 189-190.

SANTOS, B.; **Pragas da cultura do milho**. Universidade Federal do Paraná. Departamento de patologia básica. 2013

SANTOS, H.R.; NAKANO, O. Dados biológicos sobre a lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) Lepidoptera, Noctuidae). **Anais da Sociedade Brasileira Entomológica do Brasil**, 11: 33-48, 1982.

SARMENTO, R. A.; AGUIAR, R. S.; AGUIAR, R. A. S. S.; VIEIRA, S. M. J.; OLIVEIRA, H. G.; HOLTZ, A. M. Revisão da biologia, ocorrência e controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) em milho no Brasil. **Bioscience Journal**, v. 18, n. 2, p. 41-48, 2002.

SCHNEIDER, A. **As cinco principais lagartas da cultura do milho**. Informativo de desenvolvimento tecnológico: n.1, MORRINHOS, Abril 2013.

SILVA, L.C.R.; DUARTE, A.P.; FREITAS, R.S.; PIROTTA, M.Z.; MICHELOTTO, M.D. Eficiência de diferentes eventos transgênicos no controle de pragas em milho. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 14303. 2014 Campinas-SP. **Anais...** Campinas-SP, CIIC, 2014. Pag. 1-8.

SOUZA, J.C.; **Principais aspectos sobre as pragas do milho em plantios direto e convencional**. Circular técnico da Epamig.; Centro Tecnológico do Sul de Minas-CTSM, Minas Gerais. 2005.

TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, L.C.T; Em migração. **Revista cultivar**, p.20-22, 2009

VALICENTE, F. H. **Manejo Integrado de Pragas na Cultura do Milho**. Circular técnico 208. EMBRAPA. Sete Lagoas, MG, 2015.

VIANA, P. A. **Manejo de elasmos na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 118).

VIANA, P.A.; RIBEIRO, P.E.A.; NAZARER, A.M.; Efeito de extrato aquoso de folhas de Nim no controle de lagarta-elasmos, *Elasmopalpus lignosellus*, no milho. **XXVIII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 2010, Goiânia; Associação Brasileira de milho e Sorgo.

VIANA, P.A.; MENDES, S. M. **Principais pragas subterrâneas no milho no Brasil; lagarta elasmos**. Embrapa milho e sorgo, documento 129. Sete lagoas MG. Dez. 2011

WEISMANN, M. **Fases de Desenvolvimento da Cultura do Milho**. Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno. 2008

WORDELL FILHO, J.A.; RIBEIRO, L.P.; CHIARADIA, L. A.; MADALÓZ, J.C.; NESI,C.N.; **Pragas e doenças do milho; Diagnose, danos e estratégias de manejo**. Boletim técnico. EPAGRI. 2016.

INTRODUÇÃO

