

Entomofauna em cultivares de milho Bt e convencional em Palmeiras de Goiás

Nilton Cezar Bellizzi¹; Camila Meira de Abreu²; Maria Olivia Assis de Oliveira²; Zeuxis Rosa Evangelista²; Lucas Roberto de Carvalho²; Luiz Fernandes Cardoso Campos³

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da entomofauna sobre linhagens de milho Bt e convencional em campo de produção de sementes. O experimento foi desenvolvido no pivô I da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição em Palmeiras de Goiás – GO, cuja cultura implantada foi milho transgênico Bt (linhagem masculina) e convencional (linhagem feminina). As amostragens de pragas e inimigos naturais ocorreram quinzenalmente de abril a julho de 2011, em transecto com cinco pontos distribuídos nas lavouras. Em cada ponto foram observadas dez plantas. Os insetos foram contados de acordo com a data de coleta em cada ponto de avaliação, e feitos uma média de insetos por cada ponto. Nas avaliações, as pragas mais recorrentes foram: lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*), percevejo do milho (*Leptoglossus zonatus*), lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) e mosca da espiga (*Euxesta* sp). Na linhagem feminina (convencional) as pragas tiveram maior infestação que na linhagem masculina (transgênica Bt) cuja população média variou entre 0,1 e 0,5 insetos por ponto. Em relação aos inimigos naturais, a população de joaninhas (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*) acompanharam a presença da *S. frugiperda*, *H. zea* e *Euxesta* sp. A população de mindinho (*Allograpta exótica* e *Toxomerus lacrymosus*), ocorreu na linhagem feminina alimentando de larvas de *Euxesta* sp. O percevejo assassino (*Zellus* sp) acompanhou o aumento da população de vaquinhas e lagartas somente na linhagem feminina. A linhagem masculina (transgênico Bt) apresentaram populações de pragas e inimigos naturais menores que na linhagem feminina (convencional).

Palavras-chave: *Zea mays* L; *Bacillus thuringiensis*; população de insetos.

Insects in Bt and conventional maize cultivars

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effect of insects on corn Bt and conventional lineages in seed production field. The experiment was developed on the farm I pivot Bom Sucesso, immobile Tradition in Palmeiras de Goiás, Goiás State, whose culture was implanted transgenic Bt corn (male line) and conventional (female lineage). The amostragens of pests and natural enemies occur, fortnightly from April to July 2011, in transect with five points distributed in crops. At each point, ten plants were observed. The insects were counted according to the date of collection at each assessment point and made an average of insects for every point. In ratings, the most important were: pests armyworm (*Spodoptera frugiperda*), cows (*Diabrotica speciosa* and *Cerotoma arcuata*), corn bug (*Leptoglossus zonatus*), Tenon Caterpillar (*Helicoverpa zea*) and fly the cob (*Euxesta* sp). In the female lineage (conventional) had a higher infestation pests that in male line (transgenic Bt) whose average population ranged between 0.1 and 0.5 insects per point. In relation to natural enemies, the population of ladybirds (*blood Cycloneda Eriopis connexa* and)

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia (Esalq/USP), Professor da Universidade Estadual de Goiás, Campus de Palmeiras de Goiás, Rua S7, s/n Setor Sul, Palmeiras de Goiás – GO, 76190-000. nfbellizzi@gmail.com

² Engenheiros Agrônomos, Mestres em Engenharia Agrícola (UEG), Universidade Estadual de Goiás, Campus Henrique Santillo, Rod. Br 153, nº3105, Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis – GO, 75132-400. camilaabreuagro@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia (UFG) Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia. Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0, Goiânia – GO, 74690-900.

accompanied the presence of *s. frugiperda*, *h. zea* and *Euxesta*SP. The population of pinky (*Allograpta exotica* and *Toxomerus lacrymosus*), occurred in the female line feeding larvae, *Euxesta* SP. Bedbug killer (*Zellus* sp) accompanied the increase in the population of kitties and caterpillars only in female line. The male line (transgenic Bt) showed populations of pests and natural enemies that are smaller than in the female lineage (conventional).

Key words: *Zea mays* L, *Bacillus thuringiensis*, insect population.

Introdução

O milho é uma cultura de grande importância em todo o território nacional. O estado de Goiás se destaca como um dos principais estados produtores deste grão. Esse cereal tem grande importância nas propriedades agrícolas quer seja na alimentação animal na forma de grãos, forragem verde ou conservada, além de ser utilizado na alimentação humana.

Dezenas de espécies de insetos, conforme Basso (2009), estão associadas à cultura do milho, mas relativamente poucas apresentam características de uma praga-chave, como regularidade de ocorrência, abrangência geográfica e potencialidade para causar danos economicamente significativos.

Segundo Vianna *et al.* (2007) as pragas iniciais atacam as sementes, raízes e plântulas (plantas jovens) do milho após a semeadura. Entre as pragas iniciais, as mais importantes são: cupim (*Procornitermes* sp., *Cornitermes* sp., *Syntermes* sp., e *Heterotermes* sp.), percevejo castanho (*Scaptocoris castanea*), larva alfinete (*Diabrotica* spp.), larva Angorá (*Astylus variegatus*), bicho bolo, coró ou pão de galinha (*Diloboderus abderus*, *Eutheola humilis*, *Dyscinetus dubius*, *Stenocrates* sp, *Liogenys* sp.) larva arame (*Conoderus* spp e *Melanotus* spp) e lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*).

A fase vegetativa do milho compreende da germinação até o pendoamento. Os danos causados pelas pragas na fase vegetativa do milho variam de acordo com o estágio fenológico da planta, condições edafoclimáticas, sistemas de cultivo e fatores bióticos localizados. Os insetos praga dessa fase foram divididos em pragas do colmo e pragas da parte aérea. (GALLO *et al.*, 2002). As principais pragas do colmo são as lagartas elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e a broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

Os insetos praga da parte aérea são divididos em mastigadores e em sugadores; os insetos mastigadores da parte aérea do milho, de acordo com Cruz (2010) são as lagartas-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a lagarta-militar ou curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*).

Conforme Fernandes *et al.* (2003), no Brasil as perdas médias de produção promovidas por *Spodoptera frugiperda* em milho variam de 17% a 38,7%. Essa espécie promove os maiores prejuízos quando as infestações ocorrem no estágio fenológico de oito a dez folhas da cultura.

Os insetos sugadores da cultura do milho são pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*), cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), pecevejos barriga verde (*Dichelops furcatus* e *D. melacanthus*) cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*) e tripes (*Frankliniela williamsi*) (GALLO *et al.*, 2002).

Dentre as insetos pragas da fase reprodutiva da cultura do milho, Cruz (2008) cita a falsa medideira (*Chrysodeixis includens*) (Walker, 1857); broca grande do tomateiro (*Spodoptera cosmiodes*) (Walk, 1856); larva alfinete (*Diabrotica speciosa*) (Germar, 1824); mosca da espiga (*Euxesta* sp.); percevejo-do-milho (*Leptoglossus zonatus*) (Dallas, 1852).

A lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*), de acordo como Mendes e Waquil (2009) a mariposa coloca seus ovos na espiga individualmente e as lagartas atacam a espiga do milho durante o período de enchimento de grãos.

Os insetos benéficos à cultura do milho são joaninhas, Crisopídeos (*Chrysoperla externa*), Tesourinhas (*Doru luteipes* e *D. lineare*) (Eschscholtz, 1822) e percevejo assassino (*Zellus* sp. e *Heza* sp) (PINTO *et al.* 2004).

De acordo com Frizzas (2003), o milho geneticamente modificado que expressa a proteína de *Bacillus thuringiensis*, pode ser considerado como tática adicional para o controle de insetos praga. O *Bacillus thuringiensis* é uma bactéria que ocorre naturalmente no ambiente, atacando lagartas. O gênero *Bacillus* possui uma fase de esporulação característica no seu desenvolvimento, na qual o esporo bacteriano e cristais protéicos são simultaneamente formados, tais cristais em Bt, também chamados de δ -endotoxinas, são codificados pelos genes *cry*.

Uma das principais características do *Bacillus thuringiensis* é sua alta especificidade em relação às espécies-alvo, sendo que para liberar o núcleo inseticida é necessário que a proteína, em forma de cristal, seja primeiramente ingerida para depois, em ambiente alcalino, ser quebrada em pontos específicos que liberam este núcleo ativo (LOURENÇÃO; BARROS; MELO 2009).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da entomofauna sobre cultivares de milho Bt e convencional em campo de produção de sementes sob sistema de irrigação via pivô central.

Material e Métodos

O experimento foi implantado no pivô I da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. As coordenadas geográficas da fazenda são: 16° 51'59'' S e 49° 58' 30'' W, com altitude média de 590 m com área de pivô de 120 ha.

De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é denominado como Aw “clima tropical com estação seca de inverno”. Portanto esse clima é caracterizado por apresentar elevadas temperaturas anuais, com temperatura média mensal $> 18^{\circ}\text{C}$, e um regime pluviométrico bem definido com duas estações: verão chuvoso e inverno seco (FERNANDES *et al.*, 2013).

O milho semeado foi destinado à produção de sementes de uma empresa sementeira, as linhagens matrizes não foram disponibilizadas pela empresa, somente o cultivar final (P3646), porém a linhagem feminina forneceu a espiga para hibridação e a linhagem macho forneceu o pólen para o cruzamento. Neste pivô, a linhagem feminina foi convencional e a linhagem masculina foi transgênica Bt, gerando sementes do híbrido P3646 transgênico Bt. O sistema de produção, como foi um cultivo para produção de semente, seus cruzamentos foram feitos por entomofilia e anemofilia, com seis linhas da linhagem feminina convencional e as duas linhas de milho da linhagem masculina transgênicas Bt.

O milho foi plantado entre os dias 05 e 10 de abril de 2011, seguindo as recomendações da empresa. O despendoamento ocorreu com 30 dias de germinado e a plantas masculinas foram roçadas aos 80 dias após a germinação.

As avaliações ocorreram, semanalmente, em transecto, cuja amostragem de pragas e inimigos naturais foi feita em cinco pontos distribuídos nas lavouras. Em cada ponto foram observadas dez plantas. Os insetos foram contados de acordo com a data de coleta em cada ponto de avaliação, sendo feito uma média de insetos por cada ponto.

Os insetos coletados foram armazenados em freezer para posterior identificação em nível de Ordem, Família, Gênero e Espécie, através de chaves de identificação e dos livros Pinto *et al.* (2004), Cruz (2008) e Cruz (2010). Os dados foram tabelados no Excel® e feitos as médias dos insetos por ponto e dispostas em gráficos de flutuação populacional do inseto.

Resultados e Discussão

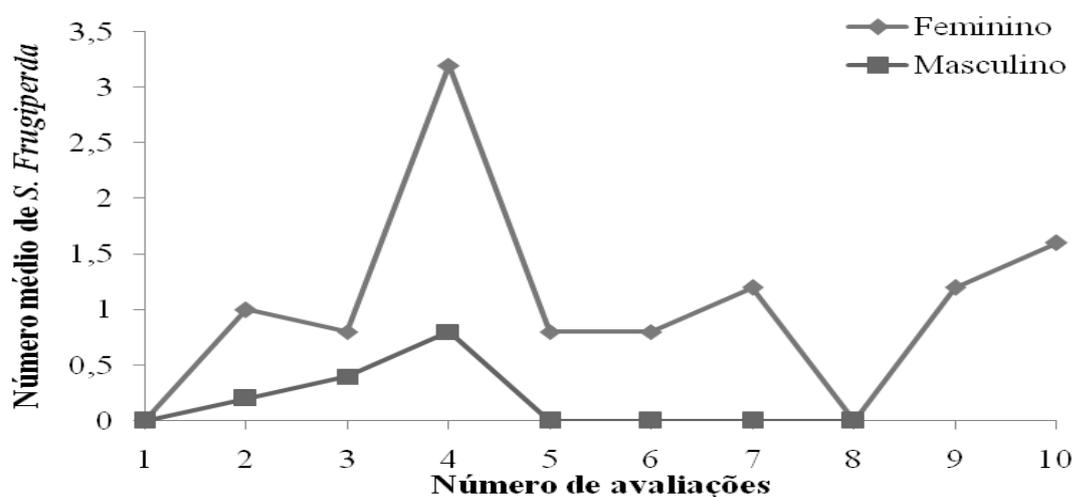
Na avaliação de campo foram encontradas as seguintes pragas: lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) (Figura 1), vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*)

(Figura 2), percevejo do milho (*Leptoglossus zonatus*) (Figura 3), lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) (Figura 4) e mosca da espiga (*Euxesta* sp) (Figura 5).

Insetos praga

Spodoptera frugiperda é uma das pragas mais antigas na cultura do milho e até o momento não houve controle eficiente desta praga. Na Figura 1 observa-se a flutuação populacional da *S. frugiperda* na linhagem masculina e a linhagem feminina.

Gráfico 1 - Médias do número de lagarta do cartucho (*S. frugiperda*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



Na linhagem feminina (convencional) as lagartas de *Spodoptera frugiperda* tiveram uma flutuação populacional, desde o início da avaliação até final da avaliação na fase reprodutiva R6, próxima de uma lagarta por ponto, com exceção da R1 (emissão da espiga), quando esta média atingiu quase 3,5 lagartas por ponto. Neste momento foi aplicado inseticida Nufos® 480 EC, que diminuiu a população para os níveis anteriores.

Já na linhagem masculina (transgênica Bt) a praga surgiu no início da avaliação até a quarta avaliação (45 dias após germinação). Mesmo sendo uma planta geneticamente modificada, a população se manteve entre 0,1 e 0,5 insetos por ponto.

Concordando com os dados encontrados nesta pesquisa, Siloto (2002), avaliou os danos de *S. frugiperda* em diferentes estádios de desenvolvimento e concluíram que o estágio do milho mais suscetível à lagarta-do-cartucho foi o de 8 a 10 folhas, ou seja, em torno de 40 dias após o plantio.

A partir da aplicação do inseticida Nufos® 480 EC, também na linhagem masculina, não houve mais infestação da *Spodoptera frugiperda* nestas plantas.

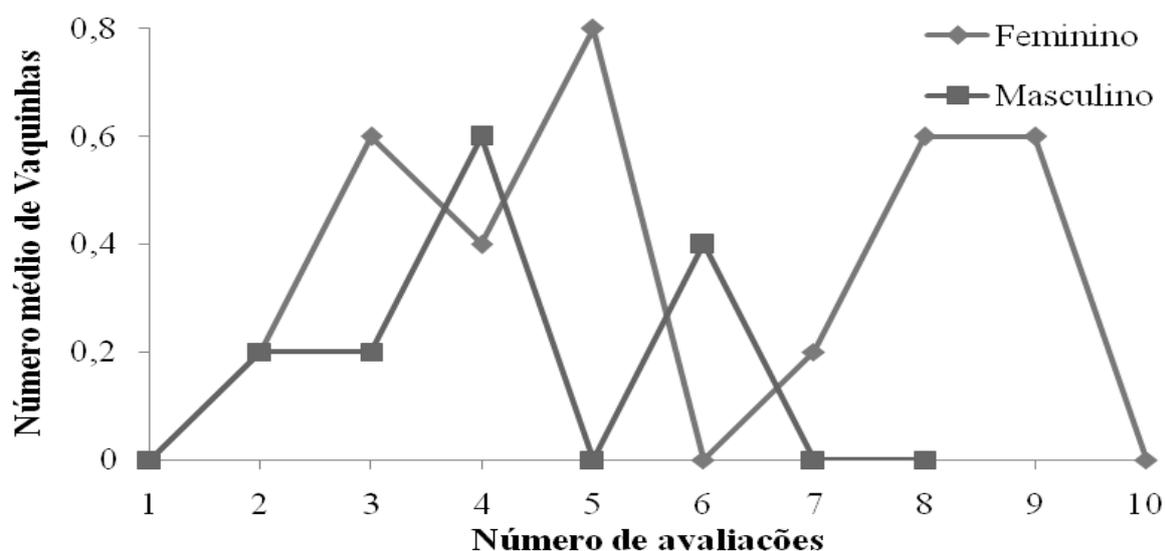
Verificou-se na linhagem masculina, que os danos nas folhas foram muito menores do que os observados na linhagem feminina, pois após a lagarta começar a raspar as folhas a toxina vai para o tubo digestivo, causando a inibição de ingestão e da absorção dos alimentos, provocando sua morte. Poucas lagartas foram observadas no cartucho do milho.

Apesar de não ser as mesmas cultivares, o trabalho de Mendes *et al.*(2009), constatou diferença significativa na densidade da Lagarta do cartucho entre todos os híbridos *Bt* e não *Bt* avaliados, exceto para o híbrido 20 e 20 não *Bt*, que se comportaram de maneira semelhante, indicando eficiência da toxina Cry 1Ab.

Na linhagem masculina em nenhum estágio fenológico houve nível de controle, onde, conclui-se que o milho geneticamente modificado foi resistente a lagarta-do-cartucho. O resultado corroborou com os autores Lourenção, Barros, e Melo (2009), estudando o padrão de resistência do milho MON810 para *S.frugiperda*, em diferentes localidades, observaram menor porcentagem de plantas com danos no cartucho desse milho, comparativamente ao milho convencional.

A Figura 2 apresenta a flutuação populacional de vaquinhas em cada ponto de avaliação em transecto na cultura do milho.

Gráfico 2 - Médias do número de vaquinhas (*D. speciosa* e *C. arcuata*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



As vaquinhas estiveram presentes em quase todas as avaliações, porém sempre abaixo do nível de controle (20 vaquinhas por ponto), com menos de um inseto por ponto em todas as duas linhagens.

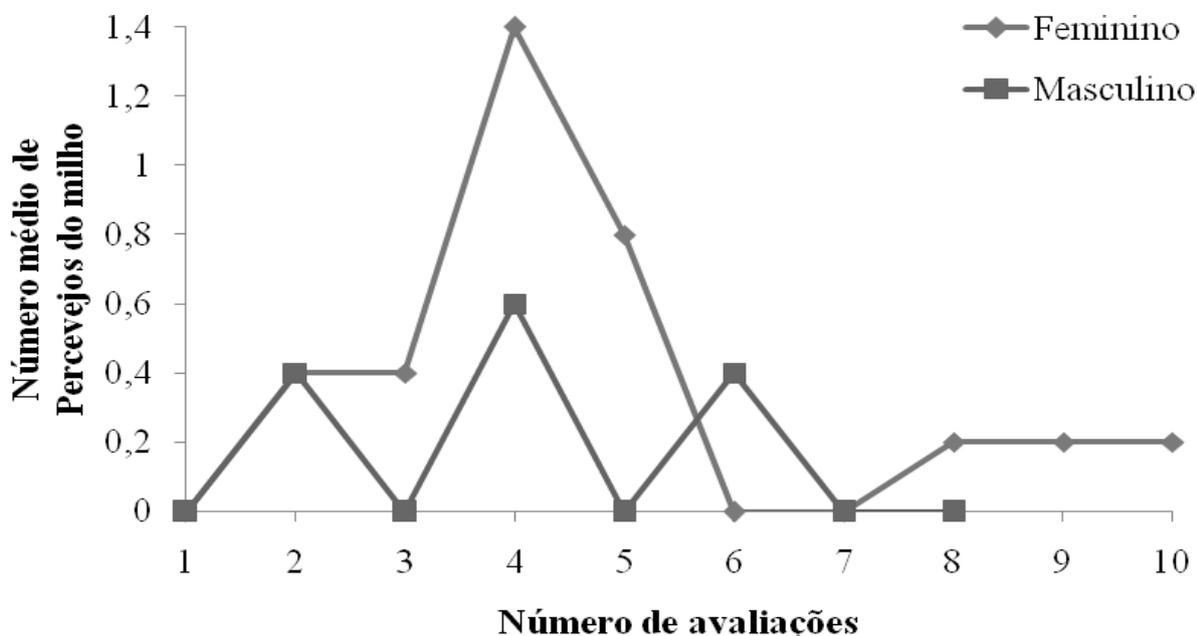
Na linhagem masculina a infestação ocorreu, em maior proporção, na fase vegetativa, com um pico no V10, antes do início da fase reprodutiva R1. Este ataque mostra que a planta geneticamente modificada não tem interferência nesta praga. Estes resultados são condizentes com Loureção, Barros e Melo, (2009), que híbridos com a tecnologia Bt não exercem controle sobre a larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*).

Percebe-se na linhagem feminina que houve aumento da população de insetos na quinta avaliação, no início da fase reprodutiva R1, sem atingir o nível de dano. Esta presença pode ser provavelmente pela a migração da praga.

Em nenhum dos casos foi observado o principal dano das vaquinhas, que conforme Micheli (2005), são pelas larvas que atacam as raízes tornando a planta mais suscetível ao tombamento (pescoço de ganso).

Na Figura 3 verificou-se que o percevejo do milho (*Leptoglossus zonatus*) esteve presente em quase todas as avaliações. Tanto a linhagem feminina, como a linhagem masculina teve influência da praga.

Gráfico 3 - Médias do número de percevejo do milho (*Leptoglossus zonatus*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



O percevejo do milho é uma praga que têm preferência alimentar pelas espigas do milho, ocorrendo maior infestação a partir do R1 (quinta avaliação) (PEREIRA JUNIOR, 2009). Nesta pesquisa, o pico de infestação ocorreu, na linhagem feminina, na fase vegetativa

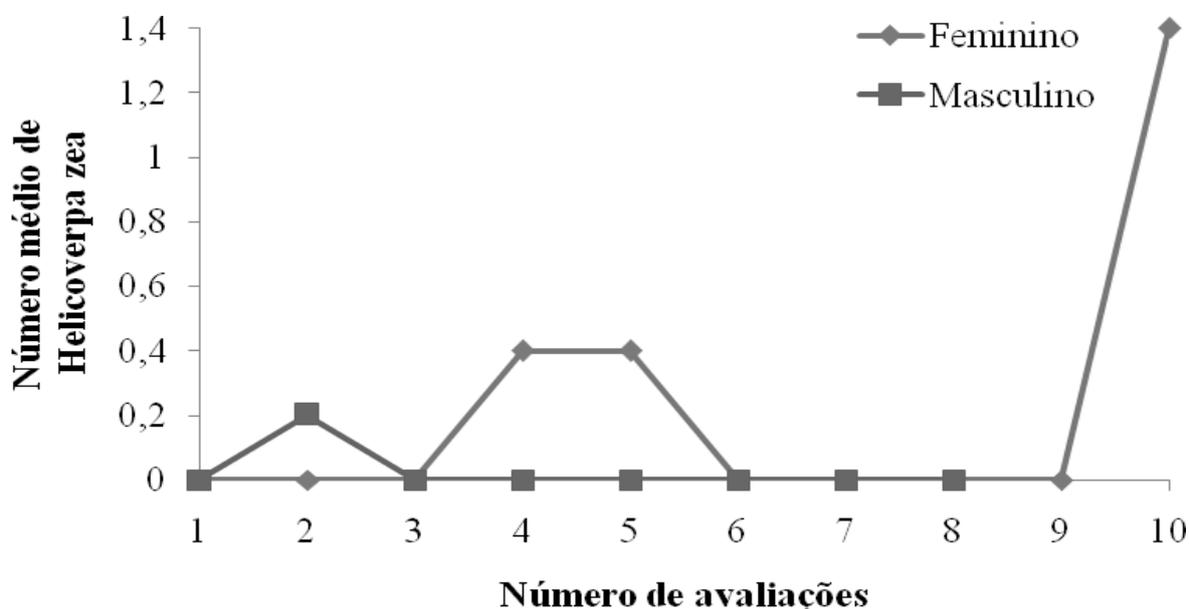
V10 com 1,4 insetos por ponto. Já na fase reprodutiva houve um decréscimo da praga pela aplicação do inseticida Nufos® 480 EC.

Esses resultados podem ser comparados com os dados apresentados por Souza, e Baldin, (2009), analisando-se os locais onde os adultos *Leptoglossus zonatus*, foram observados um comportamento bem variável do inseto, indicando que as formas adultas podem migrar para diferentes regiões da planta. Os adultos do inseto apresentaram maior preferência por habitar nas espigas de AL-Bianco; já nos genótipos AL-Manduri, o maior número de insetos foi constatado nas folhas.

Na linhagem masculina (transgênico Bt), embora não seja com o objetivo de controle desta praga, o percevejo do milho apresentou diferenças significativas em relação à infestação na linhagem feminina (convencional), apresentando redução média de 50% na população, chegando em algumas avaliações a zero insetos por ponto.

A Figura 4 apresentam a flutuação populacional de *Helicoverpa zea* em cada ponto durante a avaliação em transecto.

Gráfico 4 - Médias do número de lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição, Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



Na Figura 4 observa-se que a praga esteve presente na linhagem masculina (transgênico Bt), somente na segunda avaliação, não ocorrendo em nenhum momento do desenvolvimento desta linhagem.

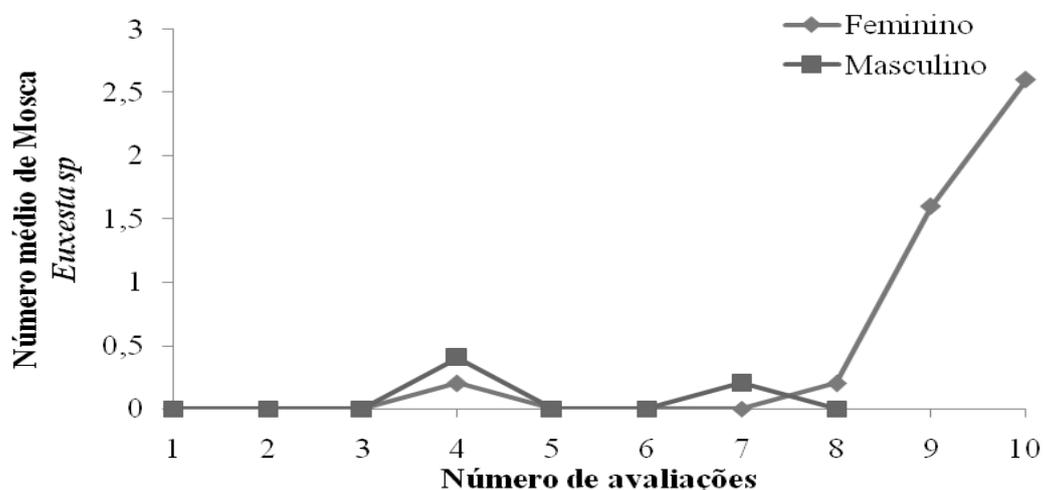
Conforme Lourenção, Barros e Melo, (2009) feito experimento verificou que Além do controle da lagarta-do-cartucho, os híbridos de milho Bt portadores da proteína Cry1Ab exercem controle sobre a lagarta das espigas (*Helicoverpa zea*). Esta, cujo adulto deposita seus ovos nos estilo-estigmas, ingere a toxina ao se alimentar na ponta das espigas, causando mortalidade e reduzindo os danos nos grãos, o que proporciona maior sanidade dos mesmos, reduzindo a incidência de patógenos oportunistas.

Em comparação com a linhagem masculina, a linhagem feminina (convencional), ocorreu o que se esperava, no momento da emissão da espiga (em torno de 40 dias de germinação) ocorreu um pico populacional com 0,4 lagartas por ponto, mas não houve danos significativos. Percebe-se no final do ciclo reprodutivo (R5 para R6) houve alta incidência da infestação, provavelmente pela temperatura amena e a não realização de controle em épocas anteriores.

O controle da lagarta-da-espiga em milho produzido no sistema convencional, especialmente para produção de sementes é realizado quase que exclusivamente mediante o emprego de inseticidas, embora com uma eficiência muito baixa, devido ao fato das lagartas encontrarem-se protegidas no interior das espigas. Além disso, outras consequências danosas podem ser observadas na área aplicada, tais como o efeito negativo no equilíbrio biológico existente entre o inseto-praga e seus inimigos naturais, e a possibilidade de desenvolvimento de lagartas resistentes aos produtos (CRUZ, 2008).

Na Figura 5 é apresentada a flutuação populacional de mosca da espiga (*Euxesta sp*) na linhagem masculina (transgênico Bt) e linhagem feminina (convencional).

Gráfico 5 - Médias do número de mosca da espiga (*Euxesta sp*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



A fase de enchimento de grão é a fase crítica desta praga, considerada como de final de ciclo, segundo Cruz (2008), pois os adultos depositam seus ovos no estigma-estilo e as larvas da mosca da espiga apodrecem esta região. Os grãos de milho em formação são alimentados pelas larvas e deteriorados por fungos e bactérias que aproveitam as aberturas feitas pelas larvas.

Na linhagem masculina (transgênica Bt), esta praga tentou se estabelecer, mas as toxinas do Bt causaram morte destas larvas, não ocorrendo danos da mosca da espiga nesta linhagem.

Já na linhagem feminina ocorreu um aumento da densidade populacional a partir da sétima avaliação, confirmando os dados de Pereira Junior (2009), que a infestação aumenta na fase reprodutiva, com o surgimento dos grãos.

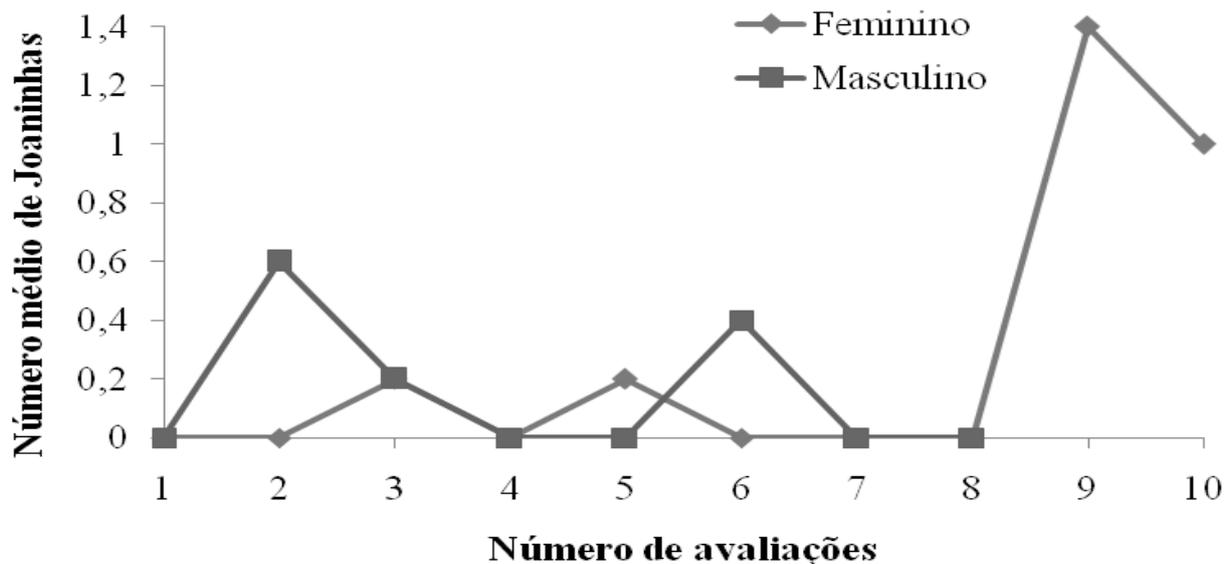
Insetos inimigos naturais

Menezes (2003) afirma que os inimigos naturais de insetos-pragas podem ser agrupados em três categorias principais, a saber: predadores, parasitóides e patógenos. Neste experimento deu-se ênfase aos predadores, como joaninhas (*Cycloneda sanguínea* e *Eriopis connexa*), mindinhos (*Allograpta exótica* e *Toxomerus lacrymosus*) e percevejo *Zellus* (*Zellus* sp), que são apresentadas na figura 6 a 8.

Os predadores, conforme Parra *et al.* (2002) após um ataque bem sucedido, prendem rapidamente suas presas e as consomem, interrompendo assim o fluxo gênico para a próxima geração. Geralmente, certo número de presas devem ser consumidas para que o predador possa crescer e se reproduzir, sem ocorrer interação fisiológica entre ambos.

Na Figura 6, a flutuação populacional das joaninhas na linhagem masculina (transgênico Bt) e linhagem feminina (convencional) é apresentada.

Gráfico 6 - Médias do número de joaninhas (*Cycloneda sanguínea* e *Eriopis connexa*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



Nota-se pela Figura 6, que as joaninhas tiveram comportamentos diferentes nas linhagens, o primeiro momento foi na linhagem masculina (transgênica Bt), quando a população acompanhou a presença da *S. frugiperda* e *H. zea* que estava em crescimento, porém as toxinas do *Bacillus thuringiensis* e a aplicação de inseticidas prejudicaram a população de joaninhas baixa nesta linhagem.

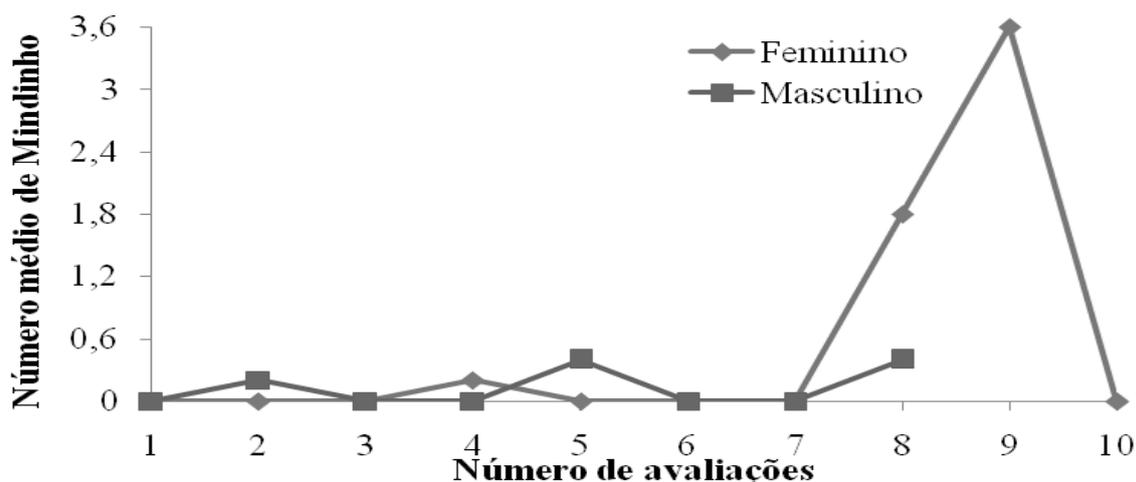
Já na linhagem feminina (convencional) houve pouca incidência do predador no início avaliação, pois como citado anteriormente, houve a aplicação de inseticida Nufos® 480 EC, mantendo a população em níveis baixos. A partir da oitava avaliação (na fase reprodutiva R4 para R5) houve o aumento do número de *Helicoverpa zea* e *Euxesta* sp, que são alimentos potenciais para as joaninhas, ocorrendo assim um pico populacional com mais de uma joaninha por ponto de avaliação.

Segundo Guerreiro, (2004) espécies de Coccinellidae (Coleoptera) são agentes importantes de controle biológico natural, porque podem se alimentar tanto na fase larval quanto adulta de diferentes espécies de presa, tais como: pulgões, mosca-branca, cochonilhas, tripes, lagartas desfolhadoras (fases iniciais) e outros artrópodes, como os ácaros.

Uma única joaninha pode comer de 100 a 200 pulgões por dia e uma fêmea pode colocar de 10 a mais de 1.000 ovos durante seu ciclo reprodutivo (CARVALHO *et al.*, 2012).

A Figura 7 apresenta a flutuação populacional do inimigo natural conhecido como mindinho.

Gráfico 7 - Médias do número de mindinho (*Allograpta exótica* e *Toxomerus lacrymosus*) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.

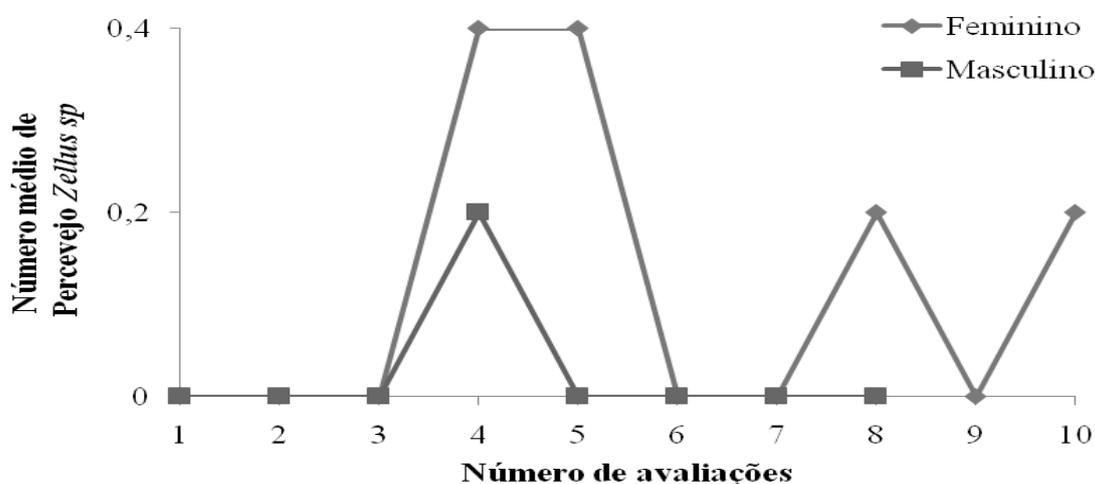


A população deste inseto foi menor que um inseto por ponto, porém com o acréscimo da população de mosca da espiga ocorreu um aumento expressivo na população de mindinhos na linhagem feminina do milho. As larvas dos mindinhos foram encontradas alimentando de larvas de *Euxesta* sp.

As larvas de *A. exotica*, conforme Oliveira e Santos (2005) possuem uma coloração verde com manchas longitudinais dorsais brancas enquanto as de *T. lacrymosus* apresentam uma coloração branco-amarelada. O tempo de duração da fase larval foi de 11,0 dias para *A. exotica* e 7,7 dias para *T. lacrymosus*.

A Figura 8 representa a flutuação populacional do percevejo assassino (*Zellus* sp) por ponto na avaliação em transecto.

Gráfico 8 - Médias do número de percevejo assassino (*Zellus* sp) por ponto na avaliação em transecto da Fazenda Bom Sucesso, imóvel Tradição. Palmeiras de Goiás, GO, 2011.



Na Figura 8 verifica-se que o predador na linhagem masculina surgiu na quarta avaliação, provavelmente pelo aumento de pragas na a linhagem feminina. Já na linhagem feminina verifica-se que da quarta a quinta avaliação houve um acréscimo do predador, podendo se explicando pelo o aumento da população de vaquinhas e lagartas.

Segundo Cruz (2008), os percevejos assassinos são insetos moderadamente grandes, que também podem alimentar-se de presas bem desenvolvidas, como larvas de insetos. A maioria das espécies é de forma alongada, possuem um aparelho bucal especializado, formando a base para a atuação do estilete, que é espinhoso. Apesar da extrema habilidade em controlar a presa, raramente atingem altas populações, em virtude de também serem muito procurados por seus próprios inimigos naturais.

Conclusões

Nas condições em que o presente experimento foi desenvolvido, podemos concluir que:

- As pragas tiveram maior infestação na linhagem feminina (convencional) que na linhagem masculina (transgênica Bt);
- As pragas mais recorrentes foram lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*), percevejo do milho (*Leptoglossus zonatus*), lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) e mosca da espiga (*Euxesta* sp);
- A população de inimigos naturais joaninhas (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*), mindinhos (*Allograpta exótica* e *Toxomerus lacrymosus*) e percevejo assassino (*Zellus* sp) acompanharam a população de pragas nas respectivas linhagens.

Referências

- BASSO, C. J. **Manual de identificação pragas, doenças e algumas deficiências nutricionais na cultura do algodoeiro, da soja e do milho**. Grafimax, 2009. 124 p.
- CARVALHO, L. M.; LADEIRA, V. A.; ANTUNES, C. S.. ALMEIDA, E. F. A.; REIS, S. N.; SANTOS, I, C. **Insetos benéficos**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2012 6 p. (Circular Técnica, 172).
- CRUZ, I. Controle biológico de pragas de milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008, p. 363 – 417.
- CRUZ, I. **Lepidoptera como praga de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 23 p. (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, 111).

FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R. P.; NETO, A. F.; PÍCOLI, R.; BORGATTO, A. F.; DEMÉTRIO, C. G. B. Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a lagarta-do-cartucho *spodoptera frugiperda* (j. e. smith, 1797). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. Sete lagoas, v.2, n.2, p.25-35, 2003.

FRIZZAS, M. R. **Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a comunidade de insetos**. 2003. 206 f. Tese (Doutorado em Ciências, Entomologia) - ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, 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. v, 10, p. 477 – 481. 2002.

GUERREIRO, J.C. **A importância da Joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo**. Revista Científica. ISSN 1677-0293, periodicidade semestral- Ano III. Edição número 5- junho de 2004.

LOURENÇÃO, A. L. F.; BARROS, R.; MELO, E. P. Milho *Bt*: uso correto da tecnologia. In: FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia e produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno 2010**. Maracaju: Fundação MS, 130 p, 2009

MENDES, S. M, WALQUIL, J. M. MARUCCI, C.R, BOREGAS, K. G. B. **Avaliação da incidência de organismos alvo e não alvo em milho Bt (Cry 1Ab) em Condições de campo em Sete Lagoas-MG**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 6 p, 2009. (Circular Técnica 128).

MENDES, S. M.; WALQUIL, J. M. **Uso do Milho Bt no Manejo Integrado de Lepidópteros-praga: Recomendações de Uso**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 8 p, 2009. (Comunicado Técnico 170).

MENEZES, E. L. A Controle Biológico: a busca pela sustentabilidade da agricultura brasileira. **Revista Campo & Negócios**, Uberlândia, MG, p. 66 - 67, ago. 2006.

MICHELI, A. **Variabilidade intraespecífica, inimigos naturais e avaliação da mistura de fungos entomopatogênicos e inseticidas para o controle de *Diabrotica speciosa***. 2005. 135 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

OLIVEIRA, M. R. V.; SANTOS, E. A. **Biologia de *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Toxomerus lacrymosus* (Bigot) (Diptera: Syrphidae) e *Nephaspis hydra* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae), predadores de ovos e ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 15 p. (Comunicado Técnico, 123).

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. **Controle biológico no Brasil**. São Paulo: Manole, 2002, 635 p.

PEREIRA JUNIOR, R. D. **Avaliação de pragas em uma cultura de milho para produção de sementes.** 2009. 31 p. Monografia (Curso de Agronomia) Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás– GO, 2009.

PINTO, A. D. E. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos do milho e sorgo.** Ribeirão Preto, 2004. 108 p.

SILOTO, R. C. **Danos e Biologia de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho.** 2002 Dissertação (Ciências/Entomologia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba. 2002.

SOUZA, E. S., BALDIN, E.L.L. **Preferência alimentar e aspectos biológicos de *Leptoglossus zonatus* Dallas, 1852 (Hemiptera: Coreidae) em diferentes genótipos de milho.** Boletim de Sanidad Vegetal Plagas, v. 35, n. 2, p. 175-185, 2009.

VIANNA, P. A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. **Pragas iniciais.** In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. **Cultivo do milho.** Embrapa Milho e Sorgo. 2007. 25 p. (Sistema de Produção, 1)