

# ENTOMOFAUNA PRESENTE EM PLANTAÇÃO DE MILHO GENETICAMENTE MODIFICADO

*Francielle Lina Vidotto<sup>5</sup>*  
*Vera Lucia Delmonico Vilela<sup>6</sup>*  
*Camila Vieira da Silva*  
*Larissa Carla Lauer Schneider<sup>7</sup>*

## RESUMO

A produção de milho no Brasil possui uma grande importância econômica para o país e chega a ocupar cerca de 12,9 milhões de hectares do território. Pelo fato do Brasil possuir esta vasta área de cultivo de milho, alguns aspectos como a ocorrência de doenças, plantas daninhas e insetos pragas, podem afetar significativamente o potencial de produção da planta. A lagarta *Spodoptera frugiperda* se destaca entre esses fatores, sendo a maior causadora de prejuízos nas culturas. Com isso uso de inseticidas, os únicos controladores da praga, estão sendo utilizados indiscriminadamente causando danos desde ao meio ambiente até os trabalhadores do campo. Com o advento da tecnologia surgiram técnicas de controles mais eficazes como o milho geneticamente modificado. Foram também coletados 82 espigas de milho na plantação para verificar a ausência ou presença de insetos ou larvas de Lepidopteras, principais pragas do milho. Com isso o presente trabalho objetivou avaliar e identificar a entomofauna presente em área de plantação de milho transgênico, por meio de armadilhas de solo e aérea. As famílias de insetos capturados que obtiveram maior importância foram: Coccinellidae (Coleoptera), Stratomyidae (Diptera), Aphididae (Homoptera) e Chrysomelidae (Coleoptera). Dentre as espigas coletadas somente 19 tiveram a presença de insetos no seu interior e, dentre estas 9 foram encontradas larvas de Lepidopteras, comprovando a eficácia do milho Bt. Sendo assim houve uma ampla diversidade de espécies encontradas no milho e se confirmou a necessidade do uso de agrotóxicos para combater as pragas não-alvos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pragas secundárias. Milho transgênico, Biodiversidade.

## THE ENTOMOFAUNA THIS IN PLANTING MAIZE GENETICALLY MODIFIED

### ABSTRACT

Maize production in Brazil has a great economic importance for the country, and it even occupies about 12.9 million hectares of land. Because Brazil has such a vast area of maize cultivation, aspects such as the occurrence of diseases, weeds and insect pests, can significantly affect the production potential of the plant. The caterpillar *Spodoptera frugiperda* stands out among these factors, being the main cause of crop damage. Because of this, the use of insecticides was the only way to control the plague, being used indiscriminately. With the advent of technology more effective control techniques, such as genetically modified, have emerged. Were also collected in 82 ears of corn planting to verify the absence or presence of insects or larvae of Lepidoptera, the main pests of maize. Thus this study has as an objective to evaluate and identify the entomofauna present in the planting area of Bt corn, by pitfall traps. The families of insects that were captured with the greatest importance were Coccinellidae (Coleoptera), Stratomyidae (Diptera), Aphididae (Homoptera), Chrysomelidae (Coleoptera). Among the spikes collected only 19 had the presence of insects within and among these 9 Lepidoptera larvae were found, proving the efficacy of Bt corn. So, there was a wide diversity of species found in maize and also was confirmed the efficiency of Bt against Lepdopteras, because they were not found.

**KEYWORDS:** Secondary pests, Transgenic maize. Biodiversity.

### INTRODUÇÃO

O milho representa para o Brasil uma das plantas comerciais de maior importância. Segundo o Ministério da Agricultura, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, sendo que na safra de 2009/2010 sua produção totalizou 53,2 milhões de toneladas (Bahia e Garcia, 2000). A produção de milho representa para o Brasil grande importância

5 Acadêmica da Faculdade de Apucarana – FAP. Rua Osvaldo Cruz de Oliveira, n. 600, CEP: 8681-500, Apucarana, PR. E-mail: franciellevidotto@hotmail.com

6 Docente da Faculdade de Apucarana – FAP.

7 Docente da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Medicina Veterinária, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: lari\_uem@yahoo.com.br

econômica devido a sua ampla gama de produtos e formas de utilização (Duarte, 2006; Paes, 2006).

Devido a grande área de cultivares e o clima tropical do Brasil, o milho apresenta também uma ampla variedade de pragas tais como plantas daninhas, doenças e insetos (Embrapa, 2010). Os insetos se tornaram nos últimos anos as principais pragas na cultura do milho, causando desde a diminuição da capacidade produtiva da planta até sua morte. Com isso o manejo de pragas tem sido considerado fator fundamental para reduzir as perdas nas produções (Gallo, 2002; Moraes, 2006; Embrapa, 2010).

Um método bastante utilizado no controle de pragas é a utilização de agentes químicos (inseticidas), porém quando se é considerada grandes áreas essas pulverizações de tornam inviáveis pelo fato de aumentarem os custos na produção e causarem intoxicação em operários agrícolas. Quanto o agrossistema local, o uso de agrotóxicos pode ocasionar: eliminação de inimigos naturais e insetos benéficos e a resistência dos insetos alvo (Paoletti, 2001; Carvalho, 2003). Outro método de controle que vêm sendo utilizado e está se mostrando muito eficiente é o controle biológico. Entre as ferramentas para o controle biológico destaca-se a utilização de insetos já existentes no local ou que podem ser importados (Cruz, 1991).

O aparecimento de transformações genéticas em plantas e a utilização do DNA recombinante constituem uma nova e fundamental ferramenta para o contínuo desenvolvimento de sistemas agrícolas e produção de alimentos (Cenargen, 2006). As plantas transgênicas com atividades inseticidas representam uma nova alternativa de controle de pragas, visando minimizar os danos causados por insetos-praga em lavouras de milho (Mendes et al., 2008).

28

O milho transgênico com atividade inseticida é popularmente conhecido como milho Bt, por ser transformado e incorporado em seu interior, uma toxina isolada da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt). Esta bactéria produz uma toxina com alta especificidade para determinados grupos de insetos. (Walquil, 2011; Viana, 2010).

Assim o milho Bt tornou-se uma alternativa que contribui para a minimização dos impactos relacionados ao uso descontrolado de agrotóxico. Contudo apesar dos benefícios gerados, existem algumas controvérsias que necessitam de mais estudos, como os impactos da proteína Bt sobre espécies não-alvos. Entre estes impactos pode-se citar a ocorrência de fluxo gênico com parentes silvestres relacionados com possível alteração na agressividade do genótipo, seleção de populações de insetos resistentes as proteínas Bt ou efeitos adversos no ecossistema e nas comunidades bióticas (Tiedje et al., 1989 apud Frizzas, 2003).

Estudos recentes comprovam que após dez anos de uso das sementes de transgênicos no Brasil foram provocados efeitos indesejáveis, como o aumento do uso de agrotóxicos e, pressão da seleção de insetos-pragas e plantas espontâneas, ao contrário do que era esperado (Melgarejo et al., 2013).

A presente pesquisa teve, portanto, como objetivo realizar um levantamento dos insetos presentes em uma área de cultivo de milho Bt, analisando possíveis impactos deste cultivo sobre os insetos não-alvo e ainda se existe a necessidade da utilização de inseticidas na plantação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área comercial de plantio de milho Bt, cedida pela empresa Belagrícola localizada na Rodovia 369 km 193 no distrito de Aricanduva pertencente à cidade de Arapongas – PR. Foi concedida uma área de 100m<sup>2</sup> de plantio de milho transgênico para que a pesquisa fosse realizada.

O trabalho consistiu em determinar quantitativa e qualitativamente as populações da entomofauna presentes na área de cultivo de milho através da captura de insetos presentes na plantação, para sua posterior identificação.

A frequência das coletas foi estabelecida da seguinte maneira: duas coletas semanais durante o tempo de duração da pesquisa, de maio a julho de 2011.

Foram instaladas 20 armadilhas de captura de insetos do tipo aéreo e de solo, que foram confeccionadas a partir de garrafas PET. A garrafa utilizada foi de 2 litros, sendo que o fundo da garrafa foi retirado a partir de corte em sua volta, na altura aproximada de 5 centímetros, tomando como referência a base da garrafa (Nakao e Leite, 2000).

As armadilhas foram posicionadas no solo próximas ao colmo e presas às planta a 1,5 m do solo. No interior das mesmas foi acrescentada água e detergente. Este último com função de quebrar a tensão superficial da água e facilitar a captura dos insetos.

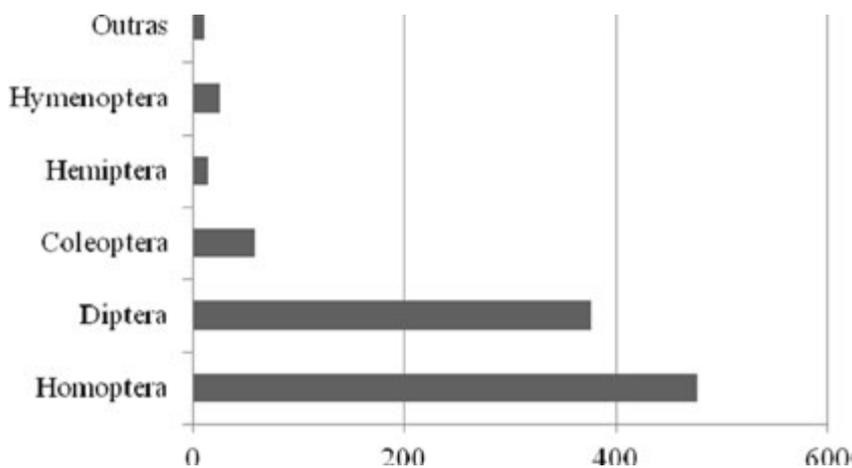
Foi padronizada a coleta do material a cada quatro dias para que se pudessem resgatar os insetos sem que estes apresentassem estado de decomposição. Durante este período foram coletados também 82 espigas de milho para observar a presença de insetos no seu interior e confirmar a presença ou ausência de larvas de Lepidopteras, principalmente a lagarta do cartucho, principal praga do milho. As espigas foram separadas em relação à ausência e presença de insetos para comparação da média dos pesos pelo teste t-student, em todos os casos foram considerados valores significativos quando  $p < 0,05$ .

Após a coleta, os insetos foram transferidos para frascos, contendo álcool 70% e encaminhados para o laboratório de Zoologia da FAP – Campus Apucarana.

No laboratório ocorreu a triagem, contagem e identificação dos insetos em nível de ordem, família e espécie. Para isso foi utilizado um estereomicroscópio e chave de identificação do livro entomologia agrícola (Gallo et al., 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

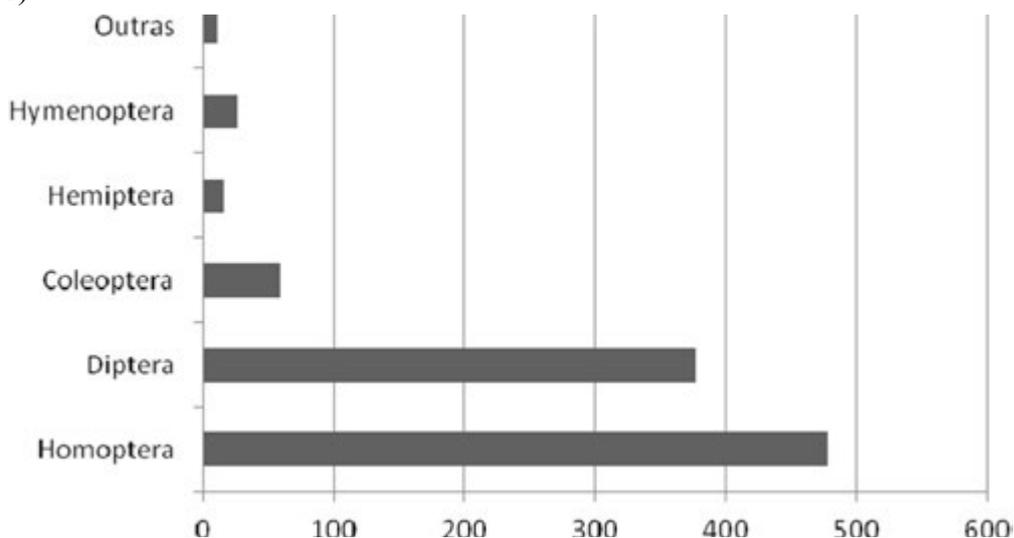
Foram coletados um total de 964 exemplares de insetos sendo distribuídos em 8 ordens, 22 famílias e 11 espécies. As principais ordens foram Homoptera com 49% do total coletado; Diptera 39%, Coleoptera 6%, Hemiptera 2%, Himenoptera 3% e outros 1% (Neuroptera, Dermaptera e Ortoptera). Comparando se o número de espécies encontradas, houve uma maior incidência de Homoptera e Diptera em relação as outras ordens (Figura 1).



**Figura 1** – Distribuição das ordens de insetos encontradas, quanto ao número de espécies coletadas.

Alguns dos insetos identificados tiveram destaque quanto a alta diversidade de famílias em uma única ordem. Com o total de 23 famílias, a ordem Diptera foi a que mais se destacou sendo que 30% das famílias identificadas pertencem a esta ordem; seguindo de Coleoptera 22%; Hemiptera 13% e Homoptera, Orthoptera, Hymenoptera e outros (Neuroptera e Dermaptera) com 9% do total (Figura 2).

Os insetos que foram identificados quanto a espécie correspondem a: *Rhopalosiphum maidis* (HOMOPTERA: Aphididae), *Dalbulus maidis* (HOMOPTERA: Cicadellidae), *Diabrotica speciosa* (COLEOPTERA: Chrysomelidae), *Hippodamia covergens* (COLEOPTERA: Coccinellidae), *Leptoglossus zonatus* (HEMIPTERA: Coreidae), *Dichelos* spp. (HEMIPTERA: Pentatomidae), *Nezara vidula* (HEMIPTERA: Pentatomidae), *Labidera xanthopus* (DERMAPTERA: Forficulidae), *Dichroplus* spp (ORTHOPTERA: Gryllidae) e *Xylocopa violacea* (HYMENOPTERA: Apoidae) (Tabela 1).



**Figura 2** – Número de famílias encontradas em cada ordem

Em comparação com os resultados obtidos por MENDES (2009) em sua pesquisa, algumas famílias como Carabidae, Coccinellidae e Aphididae também foram encontradas na presente pesquisa. Os pulgões (HOMOPTERA: Aphididae) foram encontrados em quantidade consideravelmente altas, 48,97% do total de insetos capturados (Tabela 1). O

30

REVISTA

habito de viver em colônia pode ter contribuído para a grande quantidade encontrada do pulgão (Tabela 1). Algumas características do *Rhopalosiphum maidis*, o pulgão do milho, pode ter contribuído com a presença em grandes quantidades destes, como a convivência em colônias (Figura 3a). Primeiramente estes insetos se instalam dentro do cartucho da planta e assim que a população aumenta, estes passam a atacar todas as partes da planta (Cruz, 2008).

Segundo PEREIRA (2006) o pulgão é considerado praga secundária, porém pouca importância foi dada até o momento para os danos causados por ele. No entanto, algumas pesquisas mostraram que os prejuízos causados por ele podem ser grandes causando atrofiamento das espigas ou ainda ocasionando a morte da planta. O pulgão do milho também pode ser vetor do vírus do mosaico, doença que se destacou nos últimos tempos devido às perdas na produção (Almeida et al., 2001).

O *Dalbulus maidis* é outra espécie pertencente a ordem Homoptera e a família Cicadellidae, bastante conhecida pelo seu nome popular cigarrinha-do-milho, e também pelos danos indiretos que causam as plantações. Entre as principais doenças transmitidas pelas cigarrinhas estão os enfezamentos, causados por microorganismos procariontes que são inoculados enquanto as cigarrinhas se alimentam do floema da planta ocasionando a diminuição da quantidade de nutrientes absorvido pela planta, causando uma notável redução na produção (Waquil, 1999). Contudo o índice da presença desta espécie no milho Bt foi significativamente baixo, chegando a apenas 0,52% dos insetos capturados (Tabela 1).

Segundo CRUZ (2008) Coleoptera é uma das ordens com maior índice de famílias encontradas, e entre essas encontra-se uma das principais pragas do milho a *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae). Esta foi encontrada somente em sua fase adulta onde se caracteriza por se alimentar de folhas do milho, raspando-as. LAUMANN et al. (2003) foi mais específico e afirma que durante a maior parte do tempo o inseto se encontra na parte superior das folhas, porém quando a temperatura se eleva eles migram para a parte inferior da folha. A porcentagem de *D. speciosa* espécie encontrada foi de 3% do total (Tabela 1). Na plantação foram observados aspectos de raspagens nas folhas, típicos daquelas causadas por *S. frugiperda* porém não foi possível diferenciar se estes danos foram causados por *S. frugiperda* ou por *D. speciosa*. Outras espécies de Chrysomelidae foram capturadas chegando a um índice de 0,72% (Tabela 1).

Ainda pertencente a ordem Coleoptera encontrou-se uma espécie benéfica de grande importância econômica ao milho, *Hippodamia convergens* (Coccinelidae). As larvas e os adultos são predadores de uma das principais pragas encontradas no milho, os pulgões. Esta espécie de joaninha não é exclusiva do milho e pode ser encontrada também, e principalmente, em hortaliças. O índice de *H. convergens* encontrado foi de apenas 1,24% (Tabela 1). A grande quantidade de pulgões pode estar ligado com os baixos índices da *H. convergens* (Santos et al, 2008).

Outros predadores, de insetos-pragas, de grande importância econômica e que devem ser mantidos em um agrossistema são Carabidae pertencentes a família Coleoptera e Staphylinidae (Coleópteros). Essas duas famílias incluem espécies predadoras importantes associadas ao solo, que podem contribuir para o controle biológico das pragas agrícolas (Martins, 2009). Entre as presas dos carabídeos esta a larva de Lepidopteras, o que pode explicar a baixa incidência destes na plantação. Porém as duas espécies apresentarem índices baixos de presença na plantação, Carabidae com 0,62% e Staphylinidae com

0,31% (Tabela 1).

O menor índice de espécies encontradas em Coleoptera foi na família Nitidulidae. Esta família é composta por espécies conhecidas popularmente como gorgulhos e carunchos. Estes besouros colonizam uma série de microhabitats e apresentam diversos hábitos alimentares. No milho são considerado predador (Lopes, 2008).

A espécie *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (HEMIPTERA: Coreidae) é um percevejo fitófago encontrado em diversas culturas agrícolas como sorgo, feijão, soja, tomate e milho. O inseto se estabelece devido a oferta de alimento e de condições favoráveis ao seu desenvolvimento. O dano causado por este se verifica através do grão seccionado, o que ocasiona uma redução na produtividade da planta, ou ainda a contaminação dos grãos com fungos como *Fusarium moniliforme*, *Penicillium* sp. e *Cephalosporium* sp. (CRUZ, 2008; PIRES, 2011). No milho é possível observar os adultos alimentando-se das espigas, onde seu estilete atravessa a palha. Porém a quantidade de exemplares encontradas foi ínfima com apenas 0,82% do total.

Outros percevejos como *Nezara viridula* e *Dichelops* sp. (Tabela 1), foram encontrados respectivamente com porcentagens de 0,10% e 0,52%. Esses insetos possuem característica de serem sugadores e alimentam-se introduzindo o aparelho bucal na fonte nutricional. Durante e após a alimentação pode ocorrer a infecção por microorganismo, causando manchas nas sementes. A espécie *Nezara viridula* possui coloração verde e geralmente os adultos migram da soja para as plântulas de milho, podendo comprometer o número de plantas por unidade de área. As plantas quando atacadas, mostram graus distintos de danos, variando desde um leve murchamento das folhas até sua morte. Quando o ataque ocorre em plantas mais desenvolvidas é comum o aparecimento de perfilhos improdutivos, já quando o ataque ocorre na fase de formação de grãos os mesmos ressecam e se o ataque ocorrer no estágio leitoso, ele é completamente destruído (Cruz, 2008).

Em *Dichelops* ssp. os danos causados na plantação são maiores, pois esses animais atacam as plântulas de milho na região do coleto, causando pequenas perfurações. Conforme o milho cresce e as folhas se desenvolvem, a lesão aumenta, formando áreas necrosadas e assim as plantas ficam com o desenvolvimento comprometido (Cruz, 2008).

**Tabela 1** – Classificação dos insetos identificados quanto a ordem, família, espécie e número de exemplares encontrados em milho transgênico em Arapongas-PR.

Ordem	Família	Espécies	N. de Exemplares	%
Homoptera	Aphididae	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	472	48,97
	Cicadellidae	<i>Dalbulus maidis</i>	5	0,52
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i>	29	3
	Chrysomelidae		7	0,72
	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>	12	1,24
	Carabidae	-	6	0,62
	Staphylinidae	-	3	0,31
	Nitidulidae	-	2	0,2

Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus zonatus</i>	8	0,82
	Pentatomidae	<i>Dichelops spp.</i>	5	0,52
	Pentatomidae	<i>Nezara vidula</i>	1	0,1
	Lygaeidae	-	1	0,1
Diptera	Dolichopodidae	-	59	6,12
	Otitidae	-	7	0,72
	Tipulidae	-	3	0,31
	Muscidae	-	6	0,62
	Sciaridae	-	121	12,56
	Mycetophilidae	-	119	12,35
	Stratiomyidae	-	61	6,38
Dermaptera	Forficulidae	<i>Labidera xanthopus</i>	4	0,41
Orthoptera	Gryllidae	-	1	0,1
	Acrididae	<i>Dichroplus spp.</i>	2	0,2
Hymenoptera	Formicidae	-	25	2,6
	Apoidae	<i>Xylocopa violacea</i>	1	0,1
Neuroptera	Hemerobiidae	-	4	0,41
TOTAL			964	100

Ainda em Hemiptera a família Lygaeidae foi a que apresentou menor número de exemplares, sendo que foi coletado somente um exemplar atingindo a porcentagem de 0,10% (Tabela 1).

Os Dipteros foram a segunda ordem com maior diversidade de espécies e número de exemplares capturados. As famílias capturadas foram Sciaridae com 12,56%, Mycetophilidae com 12,35%, seguidos de Dolichopodidae e Stratiomyidae respectivamente com 6,12% e 6,38% (Tabela 1). Otitidae, Tipulidae e Muscidae apresentaram os menores índices da ordem variando entre 0,32% a 0,72% (Tabela 1). Os Dipteros geralmente não são considerados pragas do milho mas sim parasitóides ou predadores de insetos praga. Um exemplo de inseto benéfico compõem a família Sciaridae, seus representantes possuem um alto potencial de uso no controle biológico de pragas no milho, pois em sua fase larval a mosca é predadora de insetos, principalmente de pulgões (CRUZ, 2008).

Contudo Camargo (1999), sugere que estudos realizados nos últimos anos revelaram larvas que foram observadas em raízes de milho de lavouras em plantio direto e em vegetação do cerrado em grandes quantidades, assim esses insetos podem atrasar o desenvolvimento da cultura comprometendo a produtividade.

As tesourinhas (DERMAPTERA: Forficulidae), são consideradas inimigas naturais da *S. frugiperda*, o que é de grande importância para o controle deste inseto praga. Os Dermapteros possuem representantes fitófagos e predadores que apresentam uma alimentação diversificada, variando de pólen até ovos de insetos. Porém verificou-se um baixo índice de exemplares com 0,41% (Tabela 1) (PIROTTA, et al, 2011).

Em Orthoptera foram baixos os índices das duas famílias encontradas, Gryllidae com 0,10% e Acrididae com 0,20%. E ainda em Neuroptera a única família capturada foi Hemerobiidae com 0,41% (Tabela 1).

Em Hymenoptera encontramos alguns exemplares da família formicidae onde se verificou através de referências se as formigas podem ou não causar danos nas plantações. A porcentagem encontrada foi de 2,60%. E ainda foi possível encontrar 1 exemplar da família Apoidea compondo apenas com 0,10% (Tabela 1).

Apesar da existência de trabalhos sobre os efeitos de plantas transgênicas em organismos alvos, poucos estudos vêm avaliando os efeitos sobre os organismos não alvos e a biodiversidade das espécies. Os resultados obtidos demonstraram uma ampla diversidade de espécies de insetos, em cultivo de milho transgênico o que pode ser uma comprovação de que este não estaria afetando a biodiversidade local. O não aparecimento de espécies de Lepidopteros, principalmente de Spodoptera frugiperda, vem confirmar a hipótese de eficiência do milho Bt frente a esta praga.

No entanto, durante a realização do trabalho, não foram usadas armadilhas luminosas que poderiam atrair os adultos desta espécie. Entretanto, foram realizadas análises sobre a presença de pragas no interior das espigas, que demonstram a baixa quantidade de larvas de Lepidopteras, reforçando a hipótese, onde em 82 espigas seccionadas apenas em 19 espigas foram encontradas insetos no seu interior (Hemiptera e Coleoptera) e, dentre estas, 9 espigas obtiveram estas larvas, sendo um total de 42, onde houve variação de 1 à 16 larvas por espiga.

As espigas sem inseto no seu interior obtiveram a média±erro padrão de peso de 185,2±10,14 e as espigas com inseto no seu interior tiveram média±erro padrão de peso de 214,8±19,43. Foi observado que não houve diferenças entre o peso das espigas com e sem a presença de insetos de acordo com o teste t-student. Portanto, a presença de insetos não atrapalhou o desenvolvimento da espiga de milho Bt e, a pequena porcentagem de espigas com insetos e larvas no seu interior, demonstrou que o milho Bt foi eficiente no controle contra a praga principal do milho.

34

## CONCLUSÕES

Embora o inseto praga mais significativo tenha se mostrado ausente, é possível que outros insetos praga se desenvolvam em maior quantidade podendo levar a grandes prejuízos. Com isso, mesmo utilizando-se desta tecnologia de produção de plantas resistentes, pode ser necessário continuar a aplicação de inseticidas.

O uso de plantas transgênicas associadas a agrotóxicos pode tornar o produto menos confiável aos olhos do consumidor que não tem um posicionamento claro sobre possíveis prejuízos trazidos por esta associação. Contudo são necessários mais estudos a fim de esclarecer este possível aumento de insetos praga secundários e com isso, o aumento de uso de agrotóxicos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. L.; OLIVEIRA, E.; RESENDE, R. O. Fatores relacionados à disseminação do vírus do mosaico comum do milho. *Fitopatologia Brasileira*, v. 26, n. 4, p. 766-769, 2001.

BAHIA FILHO, A. F. C.; GARCIA, J. C. Análise e avaliação do mercado brasileiro de sementes de milho. Uma história brasileira do milho: o valor de recursos genéticos. Brasília: Paralelo 15, 167-172. 2000.

CAMARGO, A.A. Pragas na safrinha. Cultivar Grandes Culturas. Ed: 2. março 1999.: Disponível em: < <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=10>> Acesso em: 18 set. 2011.

R  
E  
V  
I  
S  
T  
A

CARVALHO, J. E. B. de; CARVALHO, L.L.; SOUZA, L. da S.; SANTOS, R.C. Interferência de preparos e manejos de solo na dinâmica da água no seu perfil. In: Congresso Brasileiro de Ciências do solo, 29., 2003, Ribeirão Preto.

CENARGEN. Estudos de segurança alimentar e ambiental de plantas transgênicas contendo características de interesse agrícola. Cenargenda On Line, ano II, n. 90, p. 1-7 p., 2006. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/opiniaio.html>> Acesso em: 11 jun. 2011.

CRUZ, I. ; VALICENTE, F H. Controle biológico da lagarta de cartucho, *Spodoptera frugiperda* com o baculovírus. Circular Técnica. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas- MG, v. 15, p. 1-23, 1991.

CRUZ, I. . Manual de identificação de pragas de milho e de seus inimigos naturais. 1. ed. Brasília: Embrapa SCT, 2008. v. 1. 230 p

FRIZZAS, M. R. Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a comunidade de insetos. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Piracicaba.

GALLO, D. et al. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p

LAUMANN, R.A. et al. Ritmos diários de atividades comportamentais de *Diabrotica speciosa* (GERMAN, 1824) (COLEOPTERA: Chrysomelidae) relacionados a temperatura. Comunicado Técnico 90. Brasília, ed. 1, p. 1-5, 2003.

LOPES, J., N., et al. Diversidade de nitidulidae (COLEOPTERA) em fragmento florestal e reflorestamento de mata ripária. In: XXII Congresso Brasileiro de Entomologia, 2008. Minas Gerais: Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <http://www.seb.org.br/eventos/CBE/XXIIICBE/verartigo.asp?cod=P81&titulo>> Acesso em 19 set. 2011.

MARTINS, I.C., et al. Análise de fauna e flutuação populacional de Carabidae e Staphylinidae (Coleóptera) em sistemas de plantio direto e convencional. Revista Brasileira de Entomologia. vol. 53, no. 3, São Paulo, 2009.

MELGAREJO, L.; FERRAZ, J. M. G.; FERNANDES, G. B. Dez anos de cultivos transgênicos no Brasil: um balanço crítico. Cadernos de Agroecologia. vol 8, no. 2, 2013.

MENDES, S. M. et al. Milho *Bt*: avaliação preliminar da resistência de híbridos comerciais à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 6 p. (Comunicado Técnico, 157).

MENDES, S. M. ; WAQUIL, J.M. ; Viana, P. A. . Manejo Integrado de pragas em lavouras plantadas com milho geneticamente modificado com gene *bt* (Milho *Bt*). In: José Carlos Cruz. (Org.). Sistema de Produção - Cultivo do Milho. 5 ed. : , 2009, v. , p. -.

MORAES, A.V.C. et al. Sistema de Produção. Cultivo do Milho. Embrapa milho e sorgo. 2006. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivoMilho\\_2ed/pragas.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivoMilho_2ed/pragas.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2011

NAKANO, O.; LEITE, C.A. Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas. Piracicaba: FEALQ, 2000. 76p.

PAES, M. C. D., Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Sete Lagoas, MG, 2006. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/fisquitectnolmilho\\_000fghw3t6v02wyiv80drauen35xdiae.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/fisquitectnolmilho_000fghw3t6v02wyiv80drauen35xdiae.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2011.

PAOLETTI, M. G. Impact of genetically modified organisms. Italy, 2001. 14 p. Disponível em: <<http://www.els.net/elssamplematerial/html>>. Acesso em: 12 mar. 2011.

PIRES, E.M., BONALDO, S.M., FERREIRA, J.A.M., SOARES, M.A., CANDAN, S. New record of *Leptoglossus zanatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae) attacking starfruit (*Averrhoa carambola* L.) in Sinop, Mato Grosso, Brazil. EntomoBrasilis; vol. 4, no. 1. Mato Grosso: 2011. Disponível em < <http://www.ebras.bio.br/periodico/ojs/index.php/ebras/rt/metadata/114/116>> Acesso em 19 set. 2011.

PIROTTA, M. Z. et al. Ocorrência de tesourinhas (Dermaptera:Forficulidae) em híbrido de milho convencionais e transgênicos, submetidos ao controle químico de *Spodoptera frugiperda*. 12 SINCONBIOL, Simpósio de Controle Biológico: mudanças climáticas e sustentabilidade. 2011. Disponível em: <[http://seb.org.br/eventos/SINCO\\_NBIOL2011/PDF/PT0247.pdf](http://seb.org.br/eventos/SINCO_NBIOL2011/PDF/PT0247.pdf)> Acesso em: 22 ago. 2011.

SANTOS, L.C., C. Desenvolvimento de *Hippodamia Convergens* Guérin-Meneville (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) sob diferentes temperaturas. In: XXII Congresso Brasileiro de Entomologia. Minas Gerais: Universidade Federal de Uberlândia.2008. Disponível em < <http://www.seb.org.br/eventos/CBE/XXIIICBE/verartigo.asp?cod=P520&titulo> > Acesso em 19 set. 2011.

WAQUIL, J. M. ; VIANA, P. A. ; CRUZ, I. ; SANTOS, J. P. . Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong&Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, PR, v. 28, n. 3, p. 413-420, 1999.