



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**DENSIDADE E DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS AO
MILHO DOCE (*Zea mays*) Poaceae CULTIVADO EM CONSÓRCIO
COM MONOCOTILEDÔNEAS, DICOTILEDÔNEAS E FLORA
EMERGENTE.**

DHEIVID CHRISTIAN PEREIRA

Brasília - DF
Dezembro - 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**DENSIDADE E DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS AO
MILHO DOCE (*Zea mays*) Poaceae CULTIVADO EM CONSÓRCIO
COM MONOCOTILEDÔNEAS, DICOTILEDÔNEAS E FLORA
EMERGENTE.**

DHEIVID CHRISTIAN PEREIRA

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof^a. Dr^a. CRISTINA SCHETINO
BASTOS

Dezembro de 2015

Brasília - DF

FICHA CATALOGRÁFICA

PEREIRA, Dheivid Christian.

“DENSIDADE E DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS AO MILHO DOCE (*Zea mays*) Poaceae CULTIVADOS EM CONSÓRCIO COM MONOCOTILEDÔNEAS, DICOTILEDÔNEAS E FLORA EMERGENTE”. Orientação: Cristina Schetino Bastos, Brasília 2015. 23 páginas.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

1. *Zea mays* var *saccharata*, Monocotiledôneas, Dicotiledôneas, Fitófagos, Inimigos Naturais.

I. Bastos, C.S. II. Dra.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PEREIRA, D.C. DENSIDADE E DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS AO MILHO DOCE (*Zea mays*) Poaceae CULTIVADO EM CONSÓRCIO COM MONOCOTILEDÔNEAS, DICOTILEDÔNEAS E FLORA EMERGENTE. . Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2015, 23 páginas. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: DHEIVID CHRISTIAN PEREIRA

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Densidade e diversidade de artrópodes associados ao milho doce (*Zea mays*) Poaceae cultivado em consórcio com monocotiledôneas, dicotiledôneas e flora emergente.

Grau: 3º **Ano:** 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

DHEIVID CHRISTIAN PEREIRA

CPF: 020.738.091-03

QS 10 Conjunto 1B Casa 27 - Riacho Fundo I

CEP: 71.825-111 Brasília, DF, Brasil

(61) 8301-9867/ email: dheividchristian@gmail.com



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**DENSIDADE E DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS AO
MILHO DOCE (*Zea mays*) Poaceae CULTIVADO EM CONSÓRCIO
COM MONOCOTILEDÔNEAS, DICOTILEDÔNEAS E FLORA
EMERGENTE.**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária da Universidade de Brasília –
UnB, como parte das exigências do curso de
Graduação em Agronomia, para a obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr^a. CRISTINA SCHETINO
BASTOS

BANCA EXAMINADORA:

Cristina Schetino Bastos

Doutora, Universidade de Brasília - UnB

Orientador / email: cschetino@unb.br

Ana Maria Resende Junqueira

Doutora, Universidade de Brasília - UnB

Examinador / email: anamariajunqueira@globocom.com

Fábio Akiyoshi Suinaga

Doutor, Embrapa Hortaliças - CNPH

Examinador / email: fabio.suinaga@embrapa.br

If you wanna make the world a better place
take a look at yourself and then make a
change.

M J.

*Aos meus queridos Pais (Ceni e João), a vocês
dedico não só este trabalho, mas toda a minha vida...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por tudo que conquistei ao longo da minha vida, e peço que Ele continue sempre me iluminando para que coisas boas continuem acontecendo comigo.

A Cristina Schetino Bastos, principalmente pela paciência, mas também pelo apoio e confiança durante a execução desse trabalho. Hoje entendo a GRANDE importância de ter um orientador, tanto academicamente quanto pessoalmente, tenho certeza do meu crescimento humano ao seu lado, e espero ter passado um pouco desse sentimento a sua pessoa, muito obrigado mesmo.

Aos companheiros de laboratório, pelos momentos descontraídos no ambiente de pesquisa, pelo suporte psicológico e pela contribuição científica.

Aos meus pais e irmãos, a quem devo tudo que sou. Obrigada pelo amor gratuito, pelo respeito, pela dedicação, apoio, atenção e incentivos irrestritos e incondicionais. Amo vocês... INFINITO!

Aos amigos que tanto de perto, quanto de longe me deram total apoio e me ajudaram a compartilhar comigo o real sentido da vida. Em resumo: “Nada é de ninguém; Tudo é de todo mundo.” Amo vocês...

PEREIRA, DHEIVID CHRISTIAN. **Associação entre os surtos populacionais de artrópodes-praga e a infestação com espécies associadas.** 2015. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade de Brasília – UnB.

RESUMO

O milho doce é caracterizado como hortaliça e devido a este fato pode ser cultivado em áreas onde o manejo de plantas daninhas é limitado ou ausente, podendo alterar a dinâmica de artrópodes incidentes nesse agroecossistema. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da presença de espécies associadas na dinâmica populacional de insetos fitófagos e benéficos que ocorrem no milho doce. Os tratamentos foram representados pelo cultivo exclusivo da variedade de milho doce Doce Cristal e a mesma variedade em associação com uma espécie da classe das dicotiledôneas (nabo forrageiro, *Raphanus sativus* L Cruciferae), das monocotiledôneas (Braquiaria, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã (Hochst. ex A. Rich.) Stapf Poaceae) e com as espécies que cresceram espontaneamente na área experimental (flora emergente), sendo dispostos no delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições. Semanalmente, a partir da emergência das plantas foram avaliadas, por contagem direta, as densidades de insetos fitófagos e de inimigos naturais em 10 plantas de milho localizadas nas fileiras centrais e na porção central (descontando-se 1,5 metros do início e do fim da parcela) das parcelas cultivadas exclusivamente ou em associação com as espécies, *R.sativus* e *B. brizantha* cv. BRS Piatã e com a flora emergente. Verificou-se que em geral, houve maior densidade de herbívoros nas parcelas cultivadas com as espécies associadas, sendo maior nas parcelas cultivadas em associação com espécies próximas ao milho (gramíneas). De modo geral, nas parcelas onde foram verificadas maiores densidades de herbívoros também foram verificadas maiores densidades de inimigos naturais, verificando-se ainda maior densidade nas parcelas com maior disponibilidade de alimentos alternativos (pólen) como no caso das parcelas cultivadas com milho cultivado exclusivamente ou em associação com a flora emergente.

Termos para indexação: *Zea mays* var *saccharata*, Monocotiledôneas, Dicotiledôneas, Fitófagos, Inimigos Naturais.

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. OBJETIVOS..... | 3 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 3 |
| 2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO..... | 3 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 3.1 O milho-doce | 4 |
| 3.2 Artropodofauna do milho doce e problemas no seu manejo | 5 |
| 3.3 A infestação com espécies associadas alterando a dinâmica populacional de insetos fitófagos e benéficos..... | 7 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS..... | 9 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 11 |
| 5. Conclusões..... | 18 |
| 6. Referências | 19 |

1. INTRODUÇÃO

O milho doce (*Zea mays* L. grupo *saccharata*) pertence à família Poaceae ou Graminae, tribo Maydeae, sendo bem próximo do milho convencional, diferenciando-se, entretanto, em relação ao uso. A maior parte do milho doce cultivado destina-se à comercialização processada na forma de grãos, como mini-milho ou congelado, podendo ser destinado ainda ao consumo *in natura* como milho verde. Os remanescentes da cultura após a colheita podem ser usados na produção de etanol ou na alimentação animal (TEIXEIRA et al., 2001; OKUMURA et al., 2013).

Apesar do volume produzido de milho no Brasil e no mundo normalmente não ser contabilizado em função das diferentes categorias de milho existentes, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho com 79,3 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos com 351,3 milhões de toneladas e da China com 218,5 milhões de toneladas. A região Centro-Oeste é a maior produtora de milho do Brasil. Na região Centro-Oeste o estado do Mato Grosso é o que contribui com o maior montante dessa produção. Todavia, as maiores produtividades são obtidas no Distrito Federal (BRASIL, 2015). Segundo Maggio (2006), grande parte da produção de milho doce está concentrada no estado de Goiás que apresenta proximidade geográfica com o Distrito Federal. Esse panorama é atribuído à proximidade entre as áreas produtivas de Goiás e as indústrias processadoras e os consumidores finais de produtos *in natura*, além do clima e do ramo da atividade agrícola que predomina na região e favorecem o cultivo da cultura.

A despeito das potencialidades do seu cultivo, o milho-doce normalmente apresenta baixa produtividade, ausência de boas cultivares, além da semente possuir baixa porcentagem de germinação devido ao seu menor conteúdo de amido em relação aos outros açúcares (TEIXEIRA et al., 2001; KWIATKOWSKI & CLEMENTE, 2007; OKUMURA et al., 2013). Vale destacar ainda, que o enriquecimento das sementes ou grãos com açúcares simples em detrimento do acúmulo de amido, predispõe a cultura ao ataque de artrópodes-praga (PARRA, 1991).

Como o milho-doce ainda possui pequena expressividade de cultivo quando comparado ao milho convencional (SOUZA et al., 2013), boa parte das recomendações técnicas para o cultivo (PEREIRA et al., 2009) e a convivência com organismos-praga da cultura ainda não foram gerados ou foram adaptados do milho convencional. Além

disso, tendo em vista que uma das maiores potencialidades de cultivo do milho doce, no caso do DF, é a sua utilização em rotação com olerícolas cultivadas em pequenas áreas e de onde se obterá um produto destinado, primordialmente, ao consumo *in natura*, essa situação é ainda mais alarmante.

Normalmente, em pequenas áreas o manejo de plantas daninhas é limitado ou ausente. Nesse sentido, Andow (1990) afirma que a diversidade e a densidade da vegetação nos agroecossistemas pode influenciar consideravelmente a abundância de insetos herbívoros e seus inimigos naturais.

Apesar da presença de plantas daninhas nos cultivos poder causar impactos significativos à produção das culturas, incrementando ainda o custo de produção devido a necessidade de uso mais frequente de herbicidas (BALBINOT JR. & FLECK, 2004), nem sempre essa associação é deletéria. Muitas plantas daninhas constituem-se em fontes alternativas de alimentos a inimigos naturais e podem, portanto, favorecer a permanência desses organismos nos agroecossistemas contribuindo para a redução dos surtos populacionais de pragas (SCHELLHORN & SORK, 1997; BEZERRA et al., 2004). Entretanto, considerando que muitas plantas daninhas constituem-se em hospedeiros alternativos de uma parcela considerável de insetos fitófagos, o efeito inverso, isto é, de aumento na frequência dos surtos populacionais de pragas, também pode ser decorrente de tal associação (SCHELLHORN & SORK, 1997; MESBAH et al., 2003; REJI et al., 2004). Há relatos ainda de não influência da presença de plantas daninhas na densidade de artrópodes (TIAN et al., 2012).

A presença de plantas daninhas pode ainda servir como reservatório de fitopatógenos (ALMEIDA et al., 2001) que serão transmitidos à cultura, alguns inclusive com intermediação de vetores. No caso do milho doce isso é ainda mais agravado pelo fato da disponibilidade limitada de cultivares, reduzir as chances de cultivo de materiais incorporando resistência.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da presença de espécies vegetais associadas ao milho doce na dinâmica populacional de insetos fitófagos e benéficos ao sistema.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar o efeito da associação do milho doce com espécies mono e dicotiledôneas e com a flora emergente sobre a densidade e diversidade de insetos fitófagos e benéficos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O milho-doce

O milho (*Zea mays* L. Poaceae), é um dos mais importantes cereais usados tanto na alimentação humana quanto na animal. Existem diferentes tipos de milho pertencentes à espécie *Z. mays*, incluindo aqueles destinados primordialmente ao consumo humano, a exemplo do milho doce. Devido às suas características diferenciadas em relação ao acúmulo de açúcares nos grãos, o milho doce ($2n = 20$ cromossomos) é classificado no grupo *saccharata* (TRACY, 2001).

O caráter doce do milho é atribuído às mudanças ocorridas no teor e no tipo de carboidratos presentes nos grãos, havendo predomínio ou alteração dos teores de açúcares ou de polissacarídeos em detrimento dos teores amido no endosperma (TRACY, 2001).

A planta de milho doce possui em média de 1,30 a 2,50 m de altura, caule ereto, cilíndrico, fibroso, separado em porções por gomos, e, geralmente, recoberto por bainha. As folhas são de tamanho médio a grande, cor verde-escura a verde-clara, flexíveis e possuem uma nervura central branca, lisa e bem visível. A planta produz flor masculina (flecha ou pendão) na sua parte mais alta, onde produz os grãos de pólen e a flor feminina (espiga) à meia altura. Cada estilo-estigma que sai da espiga é responsável pela produção de um grão, depois de fecundado. A colheita das espigas é feita quando os grãos estão em estado leitoso, 80-110 dias após a semeadura. Os grãos, cuja coloração é variável do amarelo ao amarelo claro ou amarelo intenso, quando maduros, se tornam totalmente enrugados, devido ao baixo teor de amido na sua composição. A colheita é realizada em 75-98 dias, dependendo da cultivar utilizada. A produção de espigas verdes varia de 17.375 a 28.750 kg/ha (PARENTONI et al., 1990; PAIVA et al., 1992; FILGUEIRA, 2003; REIS, 2009).

Parentoni et al. (1990) afirmam que não são recomendados plantios em regiões com temperatura média diurna abaixo de 19,5°C e noturna abaixo de 13,1°C. A temperatura ideal do solo para germinação vai de 21°C a 27°C. Temperaturas acima de 35°C, por períodos prolongados, podem prejudicar a polinização, formando espigas mal granadas. Em regiões sem limitação de temperatura e onde não ocorram geadas, como o

Planalto Central, o milho doce tem a vantagem de poder ser cultivado em qualquer época do ano.

Em relação à população de plantas o stand ideal é de 50 a 60 mil plantas/ha, que pode ser obtido empregando-se espaçamento entre linhas de 1,00 metro e densidade de semeadura de 6-8 sementes por metro, dependendo do poder germinativo da semente. O milho doce, por ter ciclo curto e metabolismo intenso, é mais exigente em fertilidade de solo que o milho comum (PARENTONI et al., 1990).

No Brasil, a produção de milho doce está voltada em grande parte ao suprimento da demanda de conservas (TEIXEIRA et al., 2001; KWIATKOWSKI & CLEMENTE, 2007).

Apesar da importância sócio-econômica da cultura não estar diferenciada por tipos de milho nas estatísticas mundiais e nacionais, o Brasil, figura como o quarto país em consumo e como o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e China, com uma expectativa de produção para a safra 2014/2015 de 75 milhões de toneladas (FIESP, 2015). Em termos de produção nacional de milho de primeira e segunda safra, a principal região produtora é a Centro-Oeste, seguida da Sul. As maiores produções são obtidas no Mato Grosso e Paraná e as maiores produtividades são provenientes do Distrito Federal e Santa Catarina (BRASIL, 2015).

Segundo Souza et al. (2013), a produção mundial de milho doce foi estimada em 9,18 milhões de toneladas, em uma área de 1,04 milhões de hectares. De acordo com Maggio (2006), a produção de milho doce está concentrada nos estados de Goiás que se destaca como o maior produtor, com 28.000 ha, seguido de São Paulo, com 4.000 ha, Rio Grande do Sul, com 3.000 ha e Minas Gerais, com 1.000 ha.

O milho doce apresenta demandas muito parecidas com as do milho convencional no que tange as exigências edafoclimáticas e fitotécnicas para o cultivo. O milho doce produz bem em épocas do ano com média a alta temperatura e boa disponibilidade de água no solo durante todo o ciclo da planta (PAIVA et al., 1992).

3.2 Artropodofauna do milho doce e problemas no seu manejo

A artropodofauna que ocorre associada ao milho doce é bastante semelhante àquela que infestada o milho comum (PARENTONI et al., 1990). A principal diferença

está relacionada à magnitude do ataque dos artrópodes-praga e às ferramentas disponíveis para o seu manejo. Tal situação é atribuída ao fato do milho doce ser caracterizado por possuir pelo menos um dos oito genes mutantes que afetam a biossíntese de carboidratos no endosperma, resultando em maior acúmulo de açúcares em detrimento de amido, quando comparado ao milho convencional (PARENTONI et al, 1990; TRACY, 2001). Segundo Parra (1991) alimentos ricos em carboidratos mais simples (pentoses, hexoses, di e trissacarídeos) são utilizados mais frequentemente e por uma maior diversidade de fitófagos em comparação aos alimentos ricos em carboidratos complexos (polissacarídeos como o amido).

Além disso, medidas de manejo que são efetivas contra um importante grupo de pragas dessa cultura, as lagartas desfolhadoras e da espiga, possuem aplicabilidade restrita no cultivo do milho doce. Dentre essas, cita-se o milho geneticamente modificado incorporando as toxinas da bactéria *Bacillus thuringiensis*, efetivas contra a maioria dos Lepidoptera-praga que atacam o milho (FERNANDES et al., 2003). Atualmente, não existem relatos de materiais brasileiros de milho doce incorporando essas toxinas.

Em todo programa de manejo de pragas é essencial o monitoramento de artrópodes, pragas e não pragas, que ocorrem no agrossistema, uma vez que isso facilita a tomada de decisão quanto ao emprego de medidas de controle (HALFTER et al., 2001).

As pragas-chave do milho doce a campo são *Helicoverpa* (= *Heliothis*) *zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Euxesta* sp. (Diptera: Otitidae), pois se alimentam dos grãos em formação que são mais atrativos e suscetíveis ao ataque, reduzindo o valor comercial do produto colhido. Existem ainda desfolhadores e sugadores que são considerados pragas secundárias. No caso dos desfolhadores, dependendo da magnitude da injúria, a diminuição do índice de área foliar pode levar à queda na produção. Os desfolhadores mais comuns são as vaquinhas (*Diabrotica speciosa* Germar Coleoptera: Chrysomelidae) e a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith Lepidoptera: Noctuidae), destacando-se que as vaquinhas podem atacar ainda o sistema radicular das plantas. No caso dos sugadores (pulgões e cigarrinhas), além de diminuir a translocação de seiva e nutrientes, podem transmitir viroses às plantas (PARENTONI, 1990. ALMEIDA et al., 2001). Como esse tipo de milho ainda é pouco explorado

comercialmente, a disponibilidade de cultivares incorporando resistência às doenças ainda é escassa (REIS, 2009).

A presença de um grande número de pragas e a disponibilidade de pólen pelas plantas do milho proporcionam um ambiente adequado à presença de diversos parasitóides e predadores, que ajudam a controlar e a diminuir os danos causados pelas pragas (CIVIDANES & BARBOSA, 2001; CRUZ, 2007). Os parasitóides mais comuns encontrados no milho podem ser divididos em parasitóides de ovos que são as vespinhas *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae), parasitóides de ovo-larva cujos representantes são *Chelonus insularis* pertencentes à família Braconidae, parasitóides de lagartas que são as vespas membros das famílias Ichneumonidae e Braconidae e parasitóides de pulgões que também pertencem à família Braconidae. Os predadores mais comuns são as joaninhas, crisopídeos, tesourinhas, sirfídeos e percevejos predadores (CRUZ, 2008).

3.3 A infestação com espécies associadas alterando a dinâmica populacional de insetos fitófagos e benéficos

Historicamente, a modificação do ambiente de cultivo através de alterações nas técnicas de produção é considerada como parte do controle cultural que pode ser definido como a manipulação proposital do ambiente de cultivo para reduzir as taxas de incremento populacional e os danos causados por artrópodes-praga. O controle cultural normalmente prevê a manipulação de fatores já existentes em detrimento da adição de novos, conforme ocorre com o controle químico e biológico. Para que ele possa ser implementado, entretanto, é necessário um profundo conhecimento dos requisitos ecológicos da praga, e de como e quanto desses requisitos estão disponíveis no agroecossistema e qual o comportamento do inseto para obter esses requisitos. A maior parte dos requisitos de artrópodes-praga compreende alimento, espaço apropriado para alimentação, reprodução e deposição de ovos e abrigo das condições ambientais adversas e de inimigos naturais. Os surtos populacionais de artrópodes-praga normalmente ocorrem quando esses requisitos podem ser encontrados dentro da área de cultivo ou suplementados por áreas localizadas nas adjacências (PEDIGO, 2002).

Reji et al. (2004) verificaram, em um estudo realizado para identificar plantas daninhas hospedeiras de *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) em

cultivo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp. Fabaceae), que o dano provocado pela praga foi maior em cultivos de feijão infestados com plantas daninhas em comparação aos cultivos livres de plantas daninhas. Similarmente, Mesbah et al. (2003), estudando a influência de *Hibiscus trionum* L. Malvaceae em cultivo de algodão como fonte de pragas de importância econômica, identificaram que essa planta daninha aumentou a infestação de *Oxycarenus hyalinipennis* Costa (Hemiptera: Lygaeidae), *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e *Earias insulana* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) e, portanto, é recomendável evitar a presença de *H. trionum* sempre que possível.

Pavuk & Stinner (1991) realizaram um estudo de 2 anos visando avaliar a densidade populacional e os danos de *O. nubilalis* em milho cultivado ou não em associação com diferentes espécies de plantas daninhas. Foram testadas associações do milho com plantas daninhas de folha larga, de folha estreita (gramíneas) e com ambas. Durante os dois anos de ensaio, a densidade larval e os danos (nº de túneis por planta de milho) foram significativamente menores nos tratamentos em que houve associação com plantas daninhas de folhas largas. A associação com ambas as plantas daninhas (de folha estreita e folha larga) aumentou significativamente o dano de *O. nubilalis* em ambos os anos de estudos. Apesar dos inimigos naturais de *O. nubilalis* terem sido mais abundantes e efetivos em lavouras de milho infestadas com plantas daninhas, a sua presença, em especial das espécies de folha estreita, atraiu os adultos da mariposa para as lavouras de milho podendo incrementar as infestações e o dano causado pela praga.

Blanco & Leyva. (2009) avaliaram o efeito da manutenção de plantas daninhas por diferentes períodos do ciclo de crescimento do milho. Os autores verificaram que apesar dos insetos-praga terem predominado sobre os benéficos, a manutenção de plantas daninhas por diferentes intervalos de tempo em comparação ao controle das mesmas durante todo o ciclo de crescimento da cultura, permitiu que houvesse incremento dos insetos benéficos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL), pertencente à Universidade de Brasília (UnB), localizada no Núcleo Rural da Vargem Bonita.

Os tratamentos foram representados pelo cultivo exclusivo da variedade de milho doce, Doce Cristal, empregada como cultura de interesse comercial e a mesma variedade em associação com uma espécie associada da classe das dicotiledôneas (nabo forrageiro, *Raphanus sativus* L. Cruciferae), das monocotiledôneas (Braquiaria, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã (Hochst. ex A. Rich.) Stapf Poaceae) e com as espécies que cresceram espontaneamente na área experimental (flora emergente). A área foi preparada seguindo-se as operações convencionais de aração e gradagem. Após o preparo da área foi realizada a sulcagem empregando-se o espaçamento de 0,7 m entre linhas e, em seguida, as parcelas foram demarcadas e casualizadas.

As parcelas correspondentes às associações entre o milho e *R. sativus* e *B. brizantha* cv. BRS Piatã foram plantadas logo após o preparo do solo, através da semeadura a lanço nas entrelinhas de cultivo do milho. O solo não foi fertilizado nessa ocasião. As parcelas correspondentes ao cultivo exclusivo, sem infestação de plantas daninhas, foram mantidas nessa condição através da cobertura do solo com plásticos transparentes de 150 micra de densidade que foram removidos por ocasião do plantio. As parcelas correspondentes ao tratamento com a flora emergente foram mantidas sem qualquer controle de infestantes até o plantio do milho.

Por ocasião do plantio do milho, as parcelas receberam fertilização com 4-14-8 na proporção de 260 gramas da formulação por linha de cultivo tendo por base os resultados da análise de solo e as recomendações constantes em Vasconcelos et al. (2002). A adubação de cobertura também foi feita em atenção a estas recomendações empregando-se sulfato de amônio e cloreto de potássio na proporção de 140 e 160 g por linha de cultivo. Os fertilizantes foram distribuídos no sulco de semeadura, seguindo-se a homogeneização com o solo e o plantio manual do milho empregando-se a densidade de 10 plantas por metro linear que, aos 10 dias após a emergência, foram desbastadas, mantendo-se apenas cinco plantas por metro linear.

As parcelas apresentavam uma dimensão de 8 x 8 m (largura x comprimento) e foram dispostas no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Entre cada parcela, foi empregada uma “área tampão” de 1,5 m, ao redor das mesmas, que foi

mantida livre da infestação através de capinas sistemáticas. As parcelas cultivadas sem infestantes também foram submetidas a capinas sistemáticas, da germinação até a colheita.

Semanalmente, a partir da emergência das plantas foram avaliadas, por contagem direta, as densidades de insetos fitófagos e de inimigos naturais em 10 plantas de milho localizadas nas fileiras centrais e na porção central (descontando-se 1,5 metros do início e do fim da parcela) das parcelas cultivadas exclusivamente ou em associação com as espécies, *R.sativus* e *B. brizantha* cv. BRS Piatã e com a flora emergente. Foram realizadas três amostragens nos dias 11/06, 18/06 e 25/06/2015.

Nas parcelas cultivadas com interferência das espécies associadas e com a flora emergente foi avaliada a densidade e diversidade de insetos presentes sobre o milho e sobre as plantas contidas no interior de retângulos de madeira 50 x 30 cm, sendo realizadas, no caso das espécies associadas, duas sub-amostragens por parcela experimental; no caso do milho foram avaliadas 10 plantas por parcela experimental.

Os dados relativos à densidade e diversidade de espécies fitófagas e de inimigos naturais ao longo do ciclo de cultivo da cultura foram submetidos à análise por medidas repetidas, seguido de teste Tukey a $p < 0,05$ empregando-se o SAS software (SAS, 2002).

Os dados relativos à densidade e diversidade de insetos fitófagos e de inimigos naturais incidentes sobre o milho e sobre as espécies associadas nas diferentes datas de avaliação foram empregados para a totalização da densidade de herbívoros e de predadores ao longo das datas de avaliação sendo analisados por análise de variância (ANOVA) por medidas repetidas e por ANOVA, seguidos de teste Tukey a $p < 0,05$ empregando-se o SAS software (SAS, 2002).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectadas diferenças significativas para o efeito da interação entre tratamentos e datas de avaliação sobre a densidade de artrópodes incidentes sobre o milho doce ($F_{213,426} = 2,48$; $p = 0,0393$) cultivado de maneira exclusiva e em associação com espécies associadas e sobre as espécies associadas ($F_{132,704} = 6,41$; $p < 0,0001$). Todavia, serão representadas apenas as espécies para as quais foram detectados efeitos significativos de tratamentos nas datas de avaliação em que ocorreram.

Verificou-se maior incidência dos predadores Coleoptera: Staphylinidade no milho cultivado sem associação com outras espécies e no milho associado à *R. sativus*, sendo a menor densidade observada nas parcelas cultivadas em associação com *B. brizantha* cv. BRS Piatã. Entretanto, houve maior incidência da joaninha *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) sobre o milho cultivado em associação com *B. brizantha* cv. BRS Piatã, seguida daquelas em que o milho cresceu associado à flora emergente (Tabela 1).

Houve maior incidência de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) no dia 11/06/2015 e de *Collaria scenica* (Stal) (Hemiptera: Miridae) nos dias 18 e 25/06/2015 sobre *B. brizantha* cv. BRS Piatã. Todavia, maior densidade da vaquinha *Diabrotica speciosa* Germar (Coleoptera: Chrysomelidae) ocorreu sobre *R. sativus* nos dias 11 e 25/06/2015 (Tabela 2).

Tabela 1. Densidade \pm erro padrão da média (EPM) de inimigos naturais incidentes sobre o milho doce cultivado exclusivamente e em associação com espécies associadas em duas datas de avaliação.

| Tratamentos | Datas de avaliação | |
|-----------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | 18/06/2015 | 25/06/2015 |
| | Coleoptera: Staphylinidae | <i>Eriopis connexa</i> |
| <i>B. brizantha</i> cv. BRS Piatã | 1,33 \pm 0,33 C | 18,67 \pm 5,84 A |
| Flora emergente | 2,00 \pm 0,00 BC | 1,50 \pm 1,50 AB |
| <i>R. sativus</i> | 3,33 \pm 0,33 AB | 0,00 \pm 0,00 B |
| Milho exclusivo | 4,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 B |

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a $p < 0,05$.

Tabela 2. Densidade \pm erro padrão da média (EPM) de herbívoros incidentes sobre as espécies associadas ao milho doce em três datas de avaliação.

| Espécie de artrópode | Tratamentos/Datas de avaliação | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | <i>B. brizantha</i> cv. BRS Piatã | Flora emergente | <i>R. sativus</i> | Milho exclusivo |
| | 11/06/2015 | | | |
| Hemiptera: | 6,60 \pm 2,42 A | 1,60 \pm 0,93 AB | 1,40 \pm 0,68 AB | 0,00 \pm 0,00 B |
| Cicadellidae | | | | |
| <i>Diabrotica speciosa</i> | 1,80 \pm 0,92 AB | 3,20 \pm 1,62 AB | 5,00 \pm 1,26 A | 0,00 \pm 0,00 B |
| | 18/06/2015 | | | |
| <i>Collaria scenica</i> | 22,80 \pm 6,22 A | 3,40 \pm 1,57 B | 0,00 \pm 0,00 B | 0,00 \pm 0,00 B |
| | 25/06/2015 | | | |
| <i>Collaria scenica</i> | 26,40 \pm 9,26A | 2,20 \pm 1,20 B | 0,00 \pm 0,00 B | 0,00 \pm 0,00 B |
| <i>Diabrotica speciosa</i> | 1,60 \pm 0,68 AB | 1,00 \pm 0,45 AB | 4,00 \pm 1,26 A | 0,00 \pm 0,00 B |

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a $p < 0,05$.

Houve efeito significativo da interação entre tratamentos e datas de avaliação sobre a densidade herbívoros e predadores incidentes sobre o milho doce ($F_{15,60} = 3,42$; $p = 0,0065$) cultivado de maneira exclusiva e em associação com espécies de infestantes e sobre as espécies infestantes ($F_{15,80} = 4,19$; $p = 0,0007$) cultivadas em associação com o milho doce. Verificou-se maior densidade de herbívoros sobre o milho-doce cultivado exclusivamente (Tabela 3) e sobre *B. brizantha* cv. BRS Piatã (Tabela 4) em todas as três datas de avaliação, sendo essa densidade crescente entre a primeira e a segunda data de avaliação no caso do milho (Tabela 3) e entre as três datas de avaliação no caso de *B. brizantha* cv. BRS Piatã (Tabela 4). A densidade de predadores incidentes no milho também foi, de maneira geral, independente dos tratamentos, crescente entre as três datas de avaliação, sendo que na última data de avaliação a densidade de predadores foi maior nos tratamentos em que houve maior densidade de herbívoros (Tabela 3) mesmo não tendo havido diferença significativa entre os tratamentos. O mesmo ocorreu no caso das plantas daninhas na primeira data de avaliação (Tabela 4), mesmo sem que houvesse diferenças significativas entre os tratamentos.

Verificou-se efeito significativo dos tratamentos sobre a densidade total (somatório em todas as datas de avaliação) de herbívoros incidentes sobre o milho-doce cultivado exclusivamente e em associação com as diferentes espécies de infestantes ($F_{3,11} = 28,08$; $p < 0,0001$) e sobre as plantas daninhas cultivadas em associação com o milho doce ($F_{3,15} = 6,80$; $p = 0,0041$). Todavia, o mesmo não ocorreu em relação à densidade de predadores incidentes sobre o milho-doce cultivado exclusivamente e em associação com as diferentes espécies de infestantes ($F_{3,11} = 4,34$; $p = 0,03$) e sobre as plantas daninhas cultivadas em associação com o milho doce ($F_{3,15} = 1,54$; $p = 0,2452$).

Houve maior densidade total de herbívoros no milho cultivado exclusivamente, seguido do milho associado à flora emergente e ao milho associado a *B. brizantha* cv. BRS Piatã, sendo esses os tratamentos que também apresentaram os maiores valores de densidade de predadores (Tabela 3). No caso das plantas daninhas, houve maior densidade de herbívoros sobre *B. brizantha* cv. BRS Piatã, seguido da flora emergente e de *R. sativus* (Tabela 4).

Tabela 3. Densidade (\pm EPM) de herbívoros e predadores incidentes sobre o milho doce cultivado exclusivamente e em associação com outras espécies vegetais em três datas de avaliação e somatório da densidade nas três datas de avaliação (\pm EPM).

| Grupo funcional do artrópode | Tratamentos/Datas de avaliação | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | <i>B. brizantha</i> cv. BRS Piatã | Flora emergente | <i>R. sativus</i> | Milho exclusivo |
| 11/06/2015 | | | | |
| Herbívoros | 5,50 \pm 3,67 AB | 8,50 \pm 1,55 AB | 1,00 \pm 0,41 B | 17,50 \pm 4,65 A |
| Predadores | 0,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 A |
| 18/06/2015 | | | | |
| Herbívoros | 6,50 \pm 2,22 B | 7,25 \pm 2,72 B | 2,75 \pm 0,25 B | 20,25 \pm 3,97 A |
| Predadores | 0,00 \pm 0,00 A | 0,75 \pm 0,48 A | 0,25 \pm 0,25 A | 0,50 \pm 0,50 A |
| 25/06/2015 | | | | |
| Herbívoros | 5,00 \pm 2,08 AB | 7,75 \pm 1,44 AB | 2,00 \pm 1,35 B | 9,75 \pm 1,44 A |
| Predadores | 0,75 \pm 0,48 A | 3,00 \pm 0,82 A | 0,00 \pm 0,00 A | 3,75 \pm 1,93 A |
| Σ Herbívoros | 17,00 \pm 4,14 BC | 23,50 \pm 4,11 B | 5,75 \pm 1,55 C | 47,50 \pm 4,52 A |
| Σ Predadores | 0,75 \pm 0,48 A | 3,75 \pm 1,25 A | 0,25 \pm 0,25 A | 4,25 \pm 1,65 A |

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a $p < 0,05$.

Tabela 4. Densidade (\pm EPM) de herbívoros e predadores incidentes sobre as espécies vegetais associadas ao milho doce em três datas de avaliação e somatório nas três datas de avaliação (\pm EPM).

| Grupo funcional do artrópode | Tratamentos/Datas de avaliação | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| | <i>B. brizantha</i> cv. BRS Piatã | Flora emergente | <i>R. sativus</i> | Milho exclusivo |
| 11/06/2015 | | | | |
| Herbívoros | 25,80 \pm 8,88 A | 17,00 \pm 8,07 AB | 8,00 \pm 2,26 AB | 0,00 \pm 0,00 B |
| Predadores | 1,00 \pm 0,63 A | 0,20 \pm 0,20 A | 1,00 \pm 0,55 A | 0,00 \pm 0,00 A |
| 18/06/2015 | | | | |
| Herbívoros | 29,40 \pm 7,79 A | 12,40 \pm 6,08 AB | 4,00 \pm 1,14 B | 0,00 \pm 0,00B |
| Predadores | 0,00 \pm 0,00 A | 0,20 \pm 0,20 A | 0,20 \pm 0,20 A | 0,00 \pm 0,00 A |
| 25/06/2015 | | | | |
| Herbívoros | 30,60 \pm 9,73 A | 8,00 \pm 5,45 AB | 4,80 \pm 1,53 B | 0,00 \pm 0,00 B |
| Predadores | 0,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 A | 0,00 \pm 0,00 A |
| Σ Herbívoros | 85,80 \pm 23,19 A | 37,40 \pm 16,19 AB | 16,80 \pm 4,52 B | 0,00 \pm 0,00 B |
| Σ Predadores | 1,00 \pm 0,63 A | 0,40 \pm 0,24 A | 1,20 \pm 0,58 A | 0,00 \pm 0,00 A |

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a $p < 0,05$.

Mesmo não tendo sido verificadas diferenças significativas em relação ao somatório da densidade de herbívoros ($F_{3,11} = 3,36$; $p = 0,0590$) e de predadores ($F_{3,11} = 2,12$; $p = 0,1551$) incidentes sobre o milho exclusivo e as espécies vegetais associadas, verificou-se quase o dobro da densidade de herbívoros nas parcelas do milho cultivado em associação com *B. brizantha* cv. BRS Piatã do que nas parcelas cultivadas com o milho de maneira exclusiva (Tabela 5). Houve predominância de predadores nas parcelas de milho doce associadas com a flora emergente e no milho cultivado exclusivamente (Tabela 5).

Tabela 5. Somatório da densidade de herbívoros e de predadores incidentes sobre o milho doce cultivado de maneira exclusiva e associado com espécies vegetais (\pm EPM).

| Grupo funcional do artrópode | Tratamentos | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | <i>B. brizantha</i> cv. BRS Piatã | Flora emergente | <i>R. sativus</i> | Milho exclusivo |
| Herbívoros | 97,63 \pm 30,13 A | 70,25 \pm 21,12 A | 22,25 \pm 7,06 A | 47,50 \pm 4,51 A |
| Predadores | 1,62 \pm 0,85 A | 4,25 \pm 1,49 A | 1,62 \pm 0,62 A | 4,25 \pm 1,65 A |

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a $p < 0,05$.

A maior presença de predadores nas parcelas onde houve predominância de insetos fitófagos está de acordo com a relação de densidade-dependência que normalmente se estabelece entre essas duas categorias funcionais e que já foi relatada para outros artrópodes a exemplo do que foi constatado por Wearing et al. (2014). Esses autores verificaram, em um estudo realizado entre 1994-2000 com maçã, que a densidade do predador antocorídeo *Orius vicinus* Ribaut (Hemiptera: Anthocoridae) foi dependente da densidade do ácaro-fitófago *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) em todos os sistemas de produção avaliados nos ensaios. Logo, sempre que exista essa relação, onde houver predomínio de uma categoria funcional haverá da outra, tendo em vista que o predador possui sua densidade dependente da densidade do fitófago. Normalmente o incremento na densidade de ambos não é simultâneo, uma vez que é necessário que haja primeiro uma certa densidade das espécies fitófagas para que as espécies predadoras sejam atraídas, se estabeleçam e passem a se reproduzir nessas áreas, algo semelhante ao verificado por Fernandes et al. (2010).

Em relação à maior densidade de espécies fitófagas terem sido encontradas nas parcelas em que houve associação com espécies mais próximas ao milho-doce (monocotiledôneas), esse resultado concorda com o que tem sido verificado por outros autores (PAVUK & STINNER, 1991) e normalmente é observado devido à habilidade da espécie fitófaga em se alimentar de ambas as espécies, incrementando sua capacidade de causar injúria no agroecossistema em questão. Isso foi particularmente constatado nesse estudo em que se observou grande incremento da espécie *C. scenica*, cujos hospedeiros preferenciais são gramíneas (CARLESSI et al., 1999), nas parcelas

cultivadas em associação com *B. brizantha* cv. BRS Piatã (Tabela 2). Similarmente, houve predomínio de adultos de *D. speciosa*, que se alimenta de folhas e, nessa fase, têm como hospedeiros preferenciais dicotiledôneas (ÁVILA & PARRA, 2002), nas parcelas associadas a *R. sativus* (Tabela 2).

Desta forma, o manejo das espécies invasoras deve levar em conta essas características e, sempre que possível, deve se evitar o predomínio de espécies invasoras que sejam próximas botanicamente da espécie sob exploração comercial, tendo em vista os desdobramentos não só em relação à competição estabelecida com a cultura como também sobre o manejo de artrópodes-praga.

5. Conclusões

- ✓ Em geral, houve maior densidade de herbívoros nas parcelas cultivadas com as espécies associadas, sendo maior nas parcelas cultivadas em associação com espécies próximas ao milho (gramíneas) e com a flora emergente;
- ✓ A associação com uma espécie dicotiledônea reduziu a densidade de espécies fitófagas e predadoras em relação ao cultivo exclusivo;
- ✓ De modo geral, nas parcelas onde foram verificadas maiores densidades de herbívoros também foram verificadas maiores densidades de inimigos naturais, verificando-se ainda maior densidade nas parcelas com maior disponibilidade de alimentos alternativos (pólen) como no caso das parcelas cultivadas com milho cultivado exclusivamente ou em associação com a flora emergente;
- ✓ O manejo de espécies invasoras no agroecossistema do milho-doce deve ser realizado de tal forma a evitar-se que ocorra predomínio das espécies da classe das monocotiledôneas.

6. Referências

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

ANDOW, D.A. Population dynamics of an insect herbivore in simple and diverse habitats. **Ecology**, 71: 1006-1017, 1990.

ÁVILA, C.J.; PARRA, J.R.P. Desenvolvimento de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em diferentes hospedeiros. **Ciência Rural**, 32: 739-743, 2002.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; FLECK, N.G. Manejo de plantas daninhas na cultura de milho em função do arranjo espacial de plantas e características dos genótipos. **Ciência Rural**, 34: 245-252, 2004.

BEZERRA, M.A.S.; OLIVEIRA, M.R.V.; VASCONCELOS, S.D. Does the Presence of Weeds Affect *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) Infestation on Tomato Plants in a Semi-arid Agro-ecosystem? **Neotropical Entomology**, 33: 769-775, 2004.

BLANCO, Y; LEYVA, A. Las arvenses y su entomofauna asociada en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.) posterior al periodo crítico de competencia. **Cultivos Tropicales**, 30: s.n.p., 2009.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Séries históricas**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>. Acesso em: 12 de janeiro de 2015.

CARLESSI, L.R.G; CORSEUIL, E.; SALVADORI, J.R. Aspectos biológicos e morfométricos de *Collaria scenica* (Stal) (Hemiptera: Miridae) em trigo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 28: 65-73, 1999.

CIVIDANES, F.J.; BARBOSA, J.C. Efeitos do plantio direto e da consorciação soja-milho sobre inimigos naturais e pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36: 235-241, 2001.

CRUZ, I. **Controle biológico de pragas na cultura de milho para produção de conservas (minimilho), por meio de parasitoides e predadores**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2007. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 91).

CRUZ, I. **Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 192p.

FERNANDES, O.D.; PARRA, J.R.P.; NETO, A.F.; PICOLI, 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) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 2: 25-35, 2003.

FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, M.E.S.; XAVIER, V; MARTINS, J.C.; SILVA, V.F. da. Controle biológico natural de pragas e interações ecológicas com predadores e parasitoides em feijoeiro. **Bioscience Journal**, 26: 6-14, 2010.

FIESP. **Safra Mundial de Milho 2014/15**. 9º Levantamento do USDA. São Paulo: Fiesp, 2015. 1p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2003. 412p.

HALFFTER, G.; MORENO, C. E.; PINEDA, E. O. **Manual para evaluación de la biodiversidad em reservas de la biosfera**. Zaragoza: Sociedad Entomologica Aragonesa, 2001. 79p.

KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características do milho doce (*Zeamays* L.) para industrialização. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, 1: 93-103, 2007.

MAGGIO, M.A. **Acúmulo de massa seca e extração de nutrientes por plantas de milho doce híbrido “Tropical”**. 2006. 55p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agronômico de Campinas, Campinas.

MESBAH, A. H.; BORAEI, H. M.; EL-HENEIDY, A. H. Importance of *Hibiscus trionum* L. weed, as a source of insect pests infesting cotton plants at Kafr El-Sheikh Governorate. **Egyptian Journal of Agricultural Research**, 81: 1609-1618, 2003.

OKUMURA, R.S.; MARIANO, D.C.; FRANCO, A.A.N.; ZACCHEO, P.V.C.; ZORZENONI, T.O. Sweet corn: genetic aspects, agronomic and nutritional traits. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, 6: 105-114, 2013.

PARENTONI, S.N.; GAMA, E.E.G.; MAGNAVACA, R.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; VILLAS BOAS, G.L. Milho doce. **Informe Agropecuário**, 14: 17-22, 1990.

PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Eds.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p.9-65.

PAIVA, E.; VASCONCELOS, M.J.V.; PARENTONI, S.N.; GAMA, E.E.G.; MAGNAVACA, R. Seleção de progênies de milho doce de alto valor nutritivo com auxílio de técnicas eletroforéticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 27: 1213-1218, 1992.

PAVUK, D.M.; STINNER, B.R. Relationship between weed communities in corn and infestation and damage by the stalk borer (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Entomological Science**, 26: 253-260, 1991.

PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. New Jersey: Prentice Hall. 2002. 742p.

PEREIRA, A.F.; MELO, P.G.S.; PEREIRA, J.M.; ASSUNÇÃO, A.; NASCIMENTO, A. dos R.; XIMENES, P.A. Caracteres agronômicos e nutricionais de genótipos de milho doce. **Bioscience Journal**, 25: 104-112, 2009.

REIS, L.S. dos; **Desenvolvimento de genótipos de milho doce: avaliação de genitores**. 2009. 76p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.

REJI, G. V.; HEBSY B.; AMBILY P. Weed hosts of *Liriomyza trifolii* (Burgess) Dietars (Agromyzidae: Diptera) and their influence on damage by the pest in cowpea. **Insect Environment**, 10: 175-176, 2004.

SAS. **The SAS system**. Version 9.00. Cary: SAS Institute, 2002.

SCHELLHORN, N.A.; SORK, V.L. The impact of weed diversity on insect population dynamics and crop yield in collards, *Brassica oleraceae* (Brassicaceae). **Oecologia**, 111: 233-240, 1997.

SOUZA, R.S.de.; VIDIGAL FILHO, P.S.; SCAPIM, C.A.; MARQUES, O.J.; QUEIROZ, D.C.; OKUMURA, R.S.; JOSÉ, J.V.; TAVORE, R.V. Elementos de produção de milho doce em diferentes densidades populacionais. **Comunicata Scientiae**, 4: 285-292, 2013.

TEIXEIRA, F.A.; SOUZA, I.R.P. de; GAMA, E.E.G. e; PACHECO, C.A.P.; PARENTONI, S.N.; SANTOS, M.X. dos; MEIRELLES, W.F. Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce. **Ciência e Agrotecnologia**, 25: 483-488, 2001.

TIAN, Y.; LIANG, G.; ZENG, L.; LU, Y. Influence of intercropping on dynamics of insect pests, natural enemies and the damage of *Ostrinia furnacalis* in sweet corn field. **Acta Phytologica Sinica**, 39: 1-6, 2012.

TRACY, W.F. Sweet corn. In: HALLAUER, A.R. (Ed.). **Specialty corns**. 2. ed. New York: CRC Press, 2001. p. 155-198.

VASCONCELOS, C.A.; PEREIRA FILHO, I.; CRUZ, J.C. **Adubação para o milho verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 6p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 17.)

WEARING, C.H.; MARSHALL, R.R.; COLHOUN, C.; ATTFIELD, B. A. Phytophagous mites and their predators during the establishment of apple orchards under biological and integrated fruit production in Central Otago. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, 42:127-144, 2014