

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
OLERICULTURA

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS E
SELETIVIDADE À CULTURA DO MILHO DOCE HÍBRIDO
TROPICAL PLUS

Autor: José Eduardo Santos Borges
Orientador: Dr. Sidnei Douglas Cavalieri

MORRINHOS-GO
Março – 2016

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
OLERICULTURA

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS E
SELETIVIDADE À CULTURA DO MILHO DOCE HÍBRIDO
TROPICAL PLUS

Autor: José Eduardo Santos Borges
Orientador: Dr. Sidnei Douglas Cavalieri

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, no Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos.

MORRINHOS-GO
Março – 2016

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
OLERICULTURA

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS E
SELETIVIDADE À CULTURA DO MILHO DOCE HÍBRIDO
TROPICAL PLUS

Autor: José Eduardo Santos Borges
Orientador: Dr. Sidnei Douglas Cavalieri

TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura – Área de Concentração Manejo Fitossanitário
em Olerícolas.

APROVADO de 24 de Março de 2016

Prof. Dr. Sidinei Douglas Cavalieri
Presidente da Banca
Orientador

Prof. Dr. Emerson Trogello
Avaliador Interno
IF Goiano – Câmpus Morrinhos

Prof. Dr^a. Nubia Maria Correia
Avaliadora Externa
Embrapa

B732 BORGES, José Eduardo Santos.

Controle químico de plantas daninhas e seletividade à cultura do milho doce híbrido tropical plus. / José Eduardo Santos Borges. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2016

Orientador: Prof. Dr. Sidnei Douglas Cavalieri.
Coorientador: Dr Adelmo Golynski

Trabalho de conclusão de curso (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Programa de Pós-graduação *stricto sensu* Mestrado em Olericultura.

1. Controle. 2. Herbicida. 3. Fitotoxicidade. 4. Produtividade. I Cavalieri, Sidinei Douglas. II Instituto Federal Goiano. Mestrado Profissional em Olericultura. III. Título.

CDU632.954:633.15(043.3)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por esta conquista tão importante para minha carreira profissional e vida pessoal.

À minha esposa Mariana Magalhães de Araújo Borges, pelo apoio e incentivo que foi fundamental para esta conquista.

Aos meus queridos pais Eduardo Borges e Adelaide Fernandes dos Santos Borges por me apoiar em minha trajetória fazendo o possível para mais esta conquista.

Ao Dr. Sidnei Douglas Cavalieri, pela orientação no mestrado.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos e ao programa de pós-graduação Olericultura, pela oportunidade de ter ingressado como discente.

Aos professores Dr. Adelmo Golynski, Dr. Anselmo Affonso Golynski e Dr. Nadson de Carvalho Pontes pela dedicação, paciência e amizade no desenvolvimento do trabalho.

Pelo apoio nas avaliações de campo feitas pelos estudantes do curso de agronomia Maximiliano Melo e Yuri Castro.

Agradeço a Syngenta e aos meus colegas de trabalho pelo apoio fundamental para realização deste curso.

E a todos que de forma direta e indireta me ajudaram a concluir este trabalho.

Muito Obrigado!

BIOGRAFIA DO AUTOR

José Eduardo Santos Borges, filho de Eduardo Borges e Adelaide Fernandes dos Santos Borges, nasceu em 16 de novembro de 1984, em Araguari-MG.

Residiu em Cascalho Rico até 2000. Realizou ensino médio em Araguari e mudou-se em para Goiânia em 2005, onde cursou Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, concluindo o curso em dezembro de 2009.

Em fevereiro de 2010 começou a trabalhar como Consultor Técnico de Vendas na empresa AHL e mudou de emprego em fevereiro 2013, trabalhando na Syngenta até Abril de 2014 como Consultor Técnico OTO e residindo em Morrinhos, quando iniciou o curso de mestrado em Olericultura.

Em Abril de 2014 começou a trabalhar como RTV na Bayer CropScience e mudou-se para Imperatriz-MA, onde residiu até julho de 2015.

Mudou-se para Goiânia em julho de 2015 para trabalhar novamente na empresa Syngenta como RTV, que é a sua atual empresa de trabalho.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS.....	v
LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIATURAS E UNIDADES..	vi
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUÇÃO GERAL.....	5
OBJETIVOS.....	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
ARTIGO.....	09
MANEJO QUINICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO DOCE - HIBRIDO TROPICAL PLUS.....	09
RESUMO.....	09
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4. CONCLUSÃO.....	21
5. REFERÊNCIAS.....	22

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Relação dos tratamentos utilizados.....	14
Tabela 2 Notas de fitointoxicação de 1 a 9 (EWRC) aos 7 e 20 dias após a segunda aplicação em pós-emergência (DAA); altura de plantas, diâmetro de colmo e índice Spad aos 11 dias após a segunda aplicação em pós-emergência; estande (plantas/m), produtividade de espigas com palha (kg ha ⁻¹), produtividade de espigas sem palha (kg ha ⁻¹), produtividade de grãos (kg ha ⁻¹), relação entre produtividade de grãos e produtividade de espigas com palha, número de espigas sadias por metro, número de espigas sadias por planta, número de espigas podres por metro, número de espigas podres por planta, comprimento médio de espiga, diâmetro médio de espiga e número médio de fileiras por espiga de milho-doce hib. Tropical Plus, submetido a diferentes sistemas de manejo químico de plantas daninhas. Morrinhos - GO, 2014.....	17
Tabela 3. Controle de plantas daninhas (%) na cultura do milho-doce hib. Tropical Plus aos 7 dias após a segunda aplicação em pós-emergência (estádio V6) ou 37 dias após a semeadura, submetido a diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas. Morrinhos-GO, 2014.....	18
Tabela 4. Controle de plantas daninhas (%) na cultura do milho doce hib. Tropical Plus, aos 20 dias após a segunda aplicação em pós-emergência (estádio V6) ou 50 dias após a semeadura, submetido a diferentes sistemas de manejo químico de plantas daninhas. Morrinhos-GO, 2014.....	20

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, E ABREVIATURAS

Símbolo ou sigla	Significado	Unidade
DAS	Dias após a semeadura	Dia
NS	Não Significativo	-
HA	Hectares	M ²

RESUMO

BORGES, JOSÉ EDUARDO SANTOS. Instituto Federal Goiano - Morrinhos-GO. Março 2016. Controle químico de plantas daninhas e seletividade à cultura do milho doce híbrido Tropical Plus. Orientador: Sidnei Douglas Cavalieri, Co-orientador: Adelmo Golynski.

O milho doce é classificado como olerícola devido ao alto valor agregado, ao cultivo intensivo e destinação exclusiva para consumo humano, sendo uma hortaliça voltada para o processamento industrial e ainda pouco utilizada para o consumo “in natura”. Devido à falta de informações relacionadas à herbicidas em milho doce, foi realizado este trabalho com o objetivo de estudar diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas, baseando-se em herbicidas registrados para milho comum, visando avaliar o controle de plantas daninhas e a seletividade para a cultura. O experimento foi conduzido em campo sob irrigação por pivô central no ano agrícola de 2014 na área experimental do Instituto Federal Goiano (IF Goiano), campus Morrinhos/GO. O híbrido de milho doce utilizado foi o Tropical Plus, semeado no espaçamento entrelinhas de 0,7 m. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de herbicidas em pré-emergência e/ou pós-emergência nos estádios V4 ou V6 da cultura. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com 25 tratamentos e quatro repetições. Os herbicidas foram aplicados com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com barra contendo quatro bicos com pontas XR 110.02 espaçados de 0,5 m e regulado para aplicar 200 L ha⁻¹ de calda. Foram avaliadas características relacionadas a fitotoxicidade dos tratamentos, controle de plantas daninhas, altura das plantas, diâmetro do colmo, índice Spad, produtividade de espigas

com palha e sem palha, produtividade de grãos, comprimento médio e diâmetro médio das espigas. A densidade e a agressividade das espécies infestantes encontradas no experimento não foram suficientes para reduzir a produtividade de espigas e a produtividade de grãos do milho doce. Todos os tratamentos avaliados apresentaram seletividade para o híbrido Tropical Plus e aqueles contendo aplicações em pós-emergência foram efetivos para o manejo químico de plantas daninhas, destacando-se a mistura formulada de atrazine + óleo ($2,4 \text{ kg ha}^{-1}$) aplicado no estágio V4 do milho doce, que apresentou excelente controle de todas as espécies avaliadas ($\geq 99\%$). Com relação à modalidade de aplicação em pré-emergência, a mistura mesotrione + s-metalochlor promoveu um controle inicial satisfatório e dependendo do banco de sementes de plantas daninhas, essa eficácia pode levar a não realização da aplicação complementar em pós-emergência.

PALAVRAS-CHAVES: controle, herbicida, fitotoxicidade, produtividade, *Zea mays* L. var. Rugosa.

ABSTRACT

BORGES, JOSÉ EDUARDO SANTOS. Federal Institute Goiano - Morrinhos-GO. March 2016. Chemical control of weeds and selectivity to the hybrid sweet corn Tropical Plus culture. Advisor: Sidnei Douglas Cavalieri, Co-supervisor: Adelmo Golynski.

Sweet corn is classified as a vegetable crop due to high added value to it, the intensive farming and is intended solely for human consumption, with a vegetable intended for industrial processing and still little used for consumption "in natura". Due to lack of information on herbicides on sweet corn, it was conducted this work with the aim of studying different chemical handlings in weeds, based on herbicides registered common corn, to evaluate the effectiveness of weed control and selectivity in sweet corn. The experiment was conducted in a field irrigated by center pivot in the agricultural year 2014 in the experimental area of the Federal Institute Goiano (Goiano IF), Campus Morrinhos / GO. The sweet corn hybrid used was the Tropical Plus, sown in row spacing of 0.7 m. The treatments were the application of herbicides in pre-emergence and / or post-emergence in the V4 or V6 stages of culture. The experimental design was a randomized complete block design with 25 treatments and four replications. Herbicides were applied with the aid of pressurized knapsack sprayer with CO₂, equipped with bar containing 5 nozzles with tips XR 110.02 spaced 0.5 m and set to apply 200 L ha⁻¹ sauce. Characteristics were evaluated related to cytotoxicity of treatments, weed control, plant height, stem diameter, Spad index, productivity of ears husked and without straw, grain yield, average length and average diameter of the tangs. The density and the aggressiveness of the weed species found in the experiment were

not sufficient to reduce the productivity of corn and sweet corn grain yield. All the treatments were selective for hybrid Tropical Plus and those containing applications in postemergence were effective for chemical weed management, especially the formulated mixture of atrazine + oil (2.4 kg ha^{-1}) applied to the V4 stage of sweet corn, which showed excellent control of all species ($\geq 99\%$). Regarding the application of pre-emergence, the mixture mesotrione + s-metalachlor obtained a satisfactory initial control and depending on the bank of weed infestation, this efficiency can lead to missing the complementary application of postemergence.

KEYS-WORDS: weed control, herbicide, phytotoxicity, yield, *Zea mays* L. var. rugosa.

INTRODUÇÃO GERAL

O milho doce pertence à família Poácea do gênero *Zea*, e é originário da América do Norte. O homem herdou cerca de 300 raças de milho, caracterizadas pelas mais diferentes adaptações, tanto para condições climáticas, como para usos do cereal (Kwiatkowski & Clemente, 2007).

O milho doce (*Zea mays* L. var. *rugosa*) é classificado como olerícola devido ao alto valor agregado, ao cultivo intensivo e destino ao consumo humano. Pode ser comercializado em conserva ou enlatado (processamento industrial), desidratado ou consumido *in natura*, como minimilho se colhido antes da polinização (Souza et al., 1990).

O resultado de uma mutação espontânea do milho convencional resultou no milho doce que difere do milho comum pela presença de alelos que bloqueiam a conversão de açúcares em amido no endosperma, conferindo aos grãos alto teor de açúcares e baixo teor de amido (ZUCHARELLI et al., 2012). Enquanto o milho comum apresenta em torno de 3% de açúcar e entre 60 e 70% de amido, o milho doce tem em torno de 9 a 14% de açúcar e 30 a 35% de amido, e o superdoce tem em torno de 25% de açúcar e 15 a 25% de amido (Pereira Filho et al., 2003).

O milho doce é uma hortaliça de elevada importância econômica a nível mundial. Até 2011, a área cultivada correspondeu a 1.083.680 hectares, com produção de 9.111.763 toneladas de espigas e produtividade média de 8,4 toneladas por hectare. Os países maiores produtores são Estados Unidos, México, Nigéria, Indonésia, Hungria, França, África do Sul e Peru (FAO, 2015).

O Brasil cultiva aproximadamente 36 mil hectares de milho doce, sendo 90% da área concentrada no estado de Goiás pela possibilidade de cultivo durante o ano todo.

A quase totalidade da produção é destinada ao processamento industrial (enlatados e congelados) com uma produtividade média de 14 t/há.

A exploração do milho doce pode constituir-se em alternativa econômica tanto para os hortigranjeiros dos cinturões verdes, especialmente os agricultores familiares, que produzem milho para consumo *in natura*, como para cooperados de indústria de processamento industrial (Zárate et al., 2009).

Um dos principais problemas relacionados ao cultivo do milho doce é a interferência das plantas daninhas. Esta interferência causa efeitos detrimenais como alelopatia, hospedagem de insetos-praga e vetores de doenças, problemas no estabelecimento, desenvolvimento, produtividade, na qualidade dos grãos e operacionalização da colheita do milho (Karam & Melhorança, 2004). O controle de plantas daninhas representa um dos principais componentes do custo de produção do milho doce, sendo sua realização indispensável para que a cultura possa expressar seu potencial produtivo.

Além de evitar a competição inicial, os métodos de controle de plantas daninhas trazem benefícios também para a colheita, pois as plantas daninhas que se desenvolvem após o período crítico podem causar problemas como embuchamento dos componentes da plataforma de corte da colhedora devido à alta infestação de corda-de-violão (*Ipomoea* spp.), por exemplo.

A diminuição da produtividade na cultura do milho devido à interferência estabelecida com as plantas daninhas pode atingir até 70%, dependendo da espécie, do estágio fenológico da cultura, do nível de infestação, do tipo de solo e das condições edafo-climáticas reinantes no período. Isso ocorre porque as plantas daninhas competem diretamente com a lavoura por fatores básicos para sobrevivência como água, luz, nutrientes e CO₂ (Silva, 1998).

Dentre as alternativas de manejo de plantas daninhas, destaca-se o controle químico por meio da aplicação de herbicidas, devido à eficácia, custo e agilidade. No entanto, no Brasil não há registro de herbicidas para a cultura do milho doce, diferentemente de outros países como os Estados Unidos, que apresenta um amplo portfólio de herbicidas registrados para a cultura. A aplicação de herbicidas em pós-emergência e suas respectivas dosagens utilizadas na cultura do milho doce têm sido os mesmos recomendados para o milho comum, salientando-se que o milho doce pode ser mais sensível a fitointoxicação (Magnavaca et al., 1990).

Os herbicidas devem possuir certas características importantes, como alta seletividade à cultura e rápida ação no controle das plantas daninhas, interrompendo assim o processo de competição (Fancelli et al., 1998).

Segundo Oliveira JR. e Constantin (2001) a seletividade dos herbicidas é analisada por meio de índices de fitotoxicidade notados na cultura. A análise da fitotoxicidade é baseada em alterações na coloração das plantas resultando em queda na produtividade da cultura comparada com as plantas da testemunha sem aplicação. Quanto maior a tolerância da cultura e do híbrido utilizado em relação ao herbicida, maior é a segurança da aplicação.

Para se realizar controle de plantas daninhas é levado em consideração alguns pontos como o período crítico de interferência das plantas daninhas, espécie de planta daninha existente na área, condições climáticas, tamanho da propriedade, relevo da área, nível técnico do produtor, disponibilidade e custo de mão de obra na região (Fancelli, 2000).

OBJETIVOS

Assim, devido à falta informações sobre herbicidas na cultura do milho doce, este trabalho foi realizado para avaliar diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas, com base nos principais herbicidas registrados para milho comum, visando avaliar a eficácia de controle de plantas daninhas e a seletividade para a cultura do milho doce.

ARTIGO

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE
À CULTURA DO MILHO DOCE HÍBRIDO TROPICAL PLUS

RESUMO

O milho doce é classificado como especial e destina-se exclusivamente ao consumo humano, sendo uma hortaliça voltada para o processamento industrial e ainda pouco utilizada para o consumo “in natura”. Objetivou-se com este trabalho estudar diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas, baseando-se em herbicidas registrados para milho comum, visando avaliar o controle de plantas daninhas e a seletividade para a cultura. O experimento foi conduzido em campo sob irrigação por pivô central no ano agrícola de 2014 na área experimental do IF Goiano, Campus Morrinhos-GO. O híbrido de milho doce utilizado foi o Tropical Plus e os tratamentos foram constituídos pela aplicação de herbicidas em pré-emergência e/ou pós-emergência. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com 25 tratamentos e quatro repetições. Os herbicidas foram aplicados com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO₂. Foram avaliados sintomas de fitointoxicação, controle de plantas daninhas, altura das plantas, diâmetro do colmo, índice Spad e características relacionadas a colheita e produtividade. Todos os tratamentos apresentaram seletividade para o híbrido Tropical Plus e aqueles contendo aplicações em pós-emergência foram efetivos no controle de plantas daninhas, destacando-se a mistura formulada de atrazine + óleo (2,4 kg ha⁻¹) aplicado no estágio V4 do milho doce, que apresentou excelente controle de todas as espécies avaliadas (≥99%). Em relação à aplicação em pré-emergência, a mistura mesotrione + s-

metalachlor promoveu controle inicial satisfatório, e dependendo do banco de sementes, pode-se dispensar a aplicação em pós-emergência.

PALAVRAS-CHAVES: controle, herbicida, fitotoxicidade, produtividade, *Zea mays* L. var. Rugosa.

CHEMICAL CONTROL OF CORN SWIT AND SELECTIVITY FOR CULTURE OF HYBRID SWEET CORN TROPICAL PLUS

ABSTRACT

Sweet corn is classified as special and is intended solely for human consumption, with a vegetable facing the industrial processing and still little used for consumption "in natura". The objective of this work was to study different systems of chemical weed control, based on herbicides registered for regular corn, to evaluate the weed control and selectivity for the crop. The experiment was conducted in a field irrigated by center pivot in the agricultural year 2014 in the experimental area of the IF Goiano Campus Morrinhos-GO. The sweet corn hybrid used was the Tropical Plus and treatments were the application of herbicides in pre-emergence and / or post-emergence. The experimental design was a randomized complete block design with 25 treatments and four replications. Herbicides were applied with the aid of pressurized knapsack sprayer with CO₂. We evaluated symptoms related to phytotoxicity, weed control, plant height, diameter, Spad index and characteristics related to harvest and productivity. All treatments were selective for hybrid Tropical Plus and those containing applications in postemergence were effective in controlling weeds, especially the formulated mixture of atrazine + oil (2.4 kg ha⁻¹) applied at the V4 stage of sweet corn, with an excellent full control of the species (≥99%). In relation to the application in pre-emergence, the mixture mesotrione + s-metalachlor promoted satisfactory initial control and depending on seed bank, can eliminate the application post-emergence.

KEYS-WORDS: weed control, herbicide, phytotoxicity, yield, *Zea mays* L. var. rugosa.

1. INTRODUÇÃO

O milho doce (*Zea mays* L. var. *rugosa*) é classificado como olerícola devido ao alto valor agregado, ao cultivo intensivo e destino ao consumo humano. É utilizado principalmente em processamento industrial para conservas enlatadas, pode ser consumido desidratado ou *in natura* e como minimilho se colhido antes da polinização (Souza et al., 1990).

O resultado de uma mutação espontânea do milho convencional resultou no milho doce que difere do milho comum pela presença de alelos que bloqueiam a conversão de açúcares em amido no endosperma, conferindo aos grãos alto teor de açúcares e baixo teor de amido (ZUCHARELLI et al., 2012)

O milho doce é uma hortaliça de grande importância econômica em nível mundial. Até 2011, a área cultivada correspondeu a 1.083.680 hectares, com produção de 9.111.763 toneladas de espigas e produtividade média de 8,4 toneladas por hectare de espigas. (FAO, 2015). O Brasil cultiva aproximadamente 36 mil hectares de milho doce, sendo 90% da área concentrada no estado de Goiás pela possibilidade de cultivo o ano todo. Um dos principais problemas relacionados ao cultivo do milho doce é a interferência das plantas daninhas.

A interferência de plantas daninhas no milho causa efeitos deletérios como alelopatia, hospedagem de insetos-praga e vetores de doenças, problemas no estabelecimento, desenvolvimento, produtividade, na qualidade dos grãos e operacionalização da colheita do milho (Karam & Melhorança, 2004).

Dentre as alternativas de manejo de plantas daninhas, destaca-se o controle químico por meio da aplicação de herbicidas, devido à eficácia, custo e agilidade. No Brasil não há registro de herbicidas para a cultura do milho doce, contrário de outros países como os Estados Unidos, que possui amplo portfólio de herbicidas registrados para a cultura.

Herbicidas aplicados em pré ou pós-emergência e suas respectivas dosagens utilizadas na cultura do milho doce têm sido os mesmos recomendados para o milho comum, destacando que o milho doce pode ser mais sensível a fitointoxicação (Magnavaca et al., 1990).

Os principais herbicidas utilizados na cultura do milho doce são mesotrione, tembotrione, nicosulfuron, atrazine e s-metolochlor. O nicosulfuron é utilizado

principalmente em mistura com atrazine. Pertence ao grupo das sulfoniluréias, conhecidos como inibidores da ALS (acetolactato sintase), sendo a primeira enzima comum à rota de biossíntese dos aminoácidos de cadeia ramificada, isoleucina, valina, e leucina, em microrganismos e plantas (Facchin, 2009).

Existe uma tolerância bem variável do milho aos herbicidas pós-emergentes do grupo das sulfonilureias, podendo ser elevada para alguns e reduzida para outros. Dependendo da dosagem utilizada e do estágio de desenvolvimento da planta híbridos considerados tolerantes a esses herbicidas podem apresentar sensibilidade (Cavaliere et al., 2008).

O herbicidas mesotrione e tembotrione são inibidores de pigmentos carotenóides, utilizados para o controle de folhas largas anuais e gramíneas na cultura do milho, em tratamento pós-emergencial. Estes herbicidas inibem a enzima hydroxyphenylpyruvate dioxygenase (Dan et al., 2010), com a característica de branqueamento nas folhas, causados pela degradação oxidativa da clorofila e da membrana plasmática, o que leva ao extravasamento do conteúdo celular levando a necrose dos tecidos (Grossmann & Ehrhardt, 2007).

O herbicida atrazine é utilizado na cultura do milho em pré ou pós-emergência inicial das plantas daninhas dicotiledôneas e de algumas gramíneas (RIZZARDI et al., 2004). A atrazine é responsável pela eliminação da maioria das plantas daninhas dicotiledôneas, acompanhada da mistura de um herbicida específico para monocotiledôneas.

O s-metolochlor controla principalmente, gramíneas, commelinas e algumas dicotiledôneas (Rodrigues & Almeida, 1998). As plantas sensíveis são mortas antes da emergência, sem que haja inibição da germinação das sementes nem parada imediata do crescimento, porém o crescimento da raiz é menos sensível que o crescimento da parte aérea (Weed, 1994).

Para uma eficiente atuação dos herbicidas destaca-se a seletividade às plantas de milho doce. Segundo Oliveira JR. e Constantin (2001) a seletividade dos herbicidas é analisada por meio de índices de fitotoxicidade notados na cultura. A análise da fitotoxicidade é baseada em alterações na coloração das plantas resultando em queda na produtividade da cultura comparada com as plantas da testemunha sem aplicação. Quanto maior a tolerância da cultura e do híbrido utilizado em relação ao herbicida, maior é a segurança da aplicação.

Assim, devido à falta informações sobre herbicidas na cultura do milho doce, este trabalho foi realizado para avaliar diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas, com base nos principais herbicidas registrados para milho comum, visando avaliar a eficácia de controle de plantas daninhas e a seletividade para a cultura do milho doce.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em campo sob irrigação por pivô central na área experimental do Instituto Federal Goiano (IFGoiano) campus Morrinhos, no dia 29/01/2014. O solo do local possui textura argilosa e foi preparado convencionalmente com grade aradora e grade niveladora.

O híbrido de milho doce utilizado foi o Tropical Plus, que é utilizado nacionalmente em mais de 80% das áreas de cultivo das agroindústrias. A semeadura foi realizada com espaçamento entrelinhas de 0,7 m e população de 69 mil plantas ha⁻¹. As unidades experimentais constaram de três linhas de semeadura com sete metros de comprimento totalizando 14,7 m² de área.

Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de herbicidas em pré e/ou pós-emergência da cultura, conforme Tabela 1. A aplicação dos herbicidas em pós-emergência ocorreu quando as plantas daninhas dicotiledôneas se apresentavam com quatro folhas verdadeiras, o que coincidiu com os estádios V4 e V6 do milho doce.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados (DBC), com quatro repetições e 25 tratamentos, totalizando 100 parcelas. Todos os tratamentos culturais foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura, seguindo o padrão utilizado pelas agroindústrias de Goiás.

Foi realizado um raleamento manual do milho 15 DAS para a população final de 60.000 plantas/ha. A altitude em que o experimento foi instalado é de aproximadamente 820 metros.

Os herbicidas foram aplicados com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com barra contendo 4 bicos com pontas XR 110.02 espaçados de 0,5 m e regulado para aplicar 200 L ha⁻¹ de calda.

Tabela 1. Relação dos tratamentos utilizados.

Tratamento	Época de aplicação / testemunhas	Ingrediente Ativo (Dosagem - Kg ha ⁻¹)	
		Pré-emergência	Pós-emergência
1	Testemunha capinada	-	-
2	Testemunha sem capina	-	-
3		Atrazine (2,0)	-
4	PRÉ	[Atrazine + S-metolachlor] (1,665 + 1,305)	-
5	01 DAS	Mesotrione (0,1056)	-
6		Mesotrione (0,1056) + S-metolachlor (0,96)	-
7		-	[Atrazine + Óleo] (2,4)
8		-	Nicosulfuron (0,35)
9	PÓS	-	Mesotrione (0,1056) ¹
10	ESTADIO V4	-	Tembotrione (0,0924) ²
11	20 DAS	-	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Nicosulfuron (0,35)
12		-	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Mesotrione (0,1056)
13		-	Atrazine (1,0) + Tembotrione (0,0924) ²
14		Atrazine (2,0)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Nicosulfuron (0,35)
15		[Atrazine + S-metolachlor] (1,665 + 1,305)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Nicosulfuron (0,35)
16		Mesotrione (0,1056)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Nicosulfuron (0,35)
17		Mesotrione (0,1056) + S-metolachlor (0,96)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Nicosulfuron (0,35)
18	PRÉ/PÓS	Atrazine (2,0)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Mesotrione (0,1056)
19		[Atrazine + S-metolachlor] (1,665 + 1,305)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Mesotrione (0,1056)
20	ESTADIO V6	Mesotrione (0,1056)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Mesotrione (0,1056)
21	01 DAS/28 DAS	Mesotrione (0,1056) + S-metolachlor (0,96)	[Atrazine + Óleo] (1,0) + Mesotrione (0,1056)
22		Atrazine (2,0)	Atrazine (1,0) + Tembotrione (0,0924) ²
23		[Atrazine + S-metolachlor] (1,665 + 1,305)	Atrazine (1,0) + Tembotrione (0,0924) ²
24		Mesotrione (0,1056)	Atrazine (1,0) + Tembotrione (0,0924) ²
25		Mesotrione (0,1056) + S-metolachlor (0,96)	Atrazine (1,0) + Tembotrione (0,0924) ²

¹ - Adicionou-se 0,5% v/v de Nimbus na calda de pulverização.

² - Adicionou-se 0,5% v/v de Aureo na calda de pulverização.

DAS: dias após semeadura.

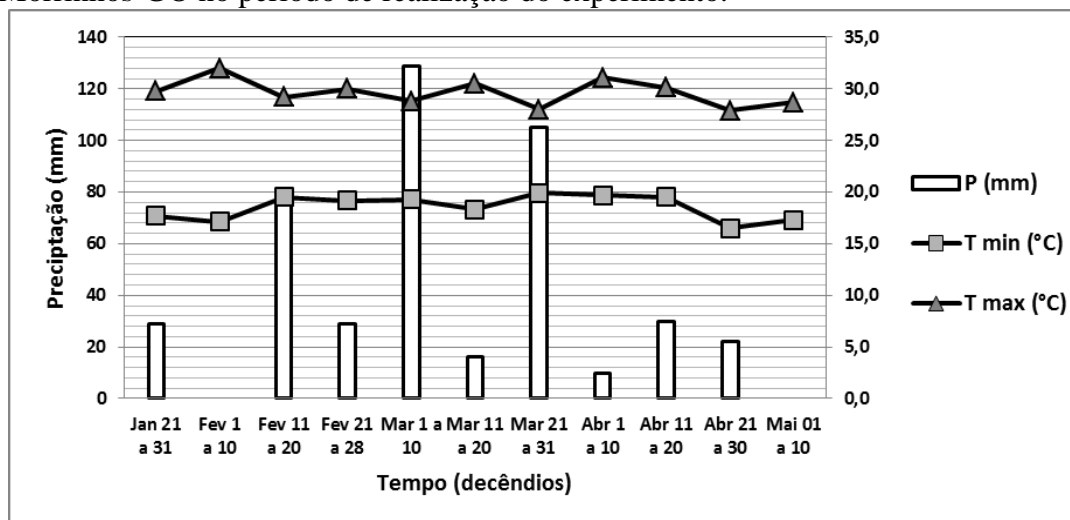
PRÉ – pré-emergência

PÓS – pós-emergência

O regime pluviométrico (Figura 1) no período de realização do experimento atendeu as necessidades hídricas da cultura. Durante todo o ciclo, a cultura do milho

doce pode consumir de 350 mm a 500 mm de água, dependendo da demanda evaporativa.

Figura 1. Precipitação pluvial e temperaturas máximas e mínimas no município de Morrinhos-GO no período de realização do experimento.



Fonte: Inmet

Foram realizadas duas avaliações relacionadas a sintomas de fitointoxicação (escala EWRC) e duas avaliações de porcentagem de controle das plantas daninhas (presentes naturalmente no experimento) por meio de notas visuais de 0% a 100%, onde 0% representa ausência de injúrias e 100% a morte das plantas.

As avaliações de fitointoxicação e controle de plantas daninhas ocorreram simultaneamente no mesmo dia, sendo a primeira realizada aos sete dias após a segunda aplicação em pós-emergência (estádio V6) ou 37 DAS e a segunda aos 20 dias após a segunda aplicação em pós-emergência ou 50 DAS.

As plantas daninhas avaliadas foram caruru (*Amaranthus* spp.), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), joá-de-capote (*Nicandra physaloides*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), picão-preto (*Bidens pilosa*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e carrapicho-beiço-de-boi (*Desmodium tortuosum*) que eram as plantas daninhas presentes naturalmente local. Além das variáveis citadas acima, foram coletadas informações de altura das plantas do milho doce, diâmetro do colmo e índice Spad aos 11 após a segunda aplicação de herbicidas em pós-emergência.

A colheita do milho doce foi realizada manualmente, sendo iniciada no dia 8 de maio de 2016 e finalizada no dia seguinte. As avaliações de colheita foram realizadas na linha central da parcela de 7 metros, descartando-se um metro de cada extremidade.

Após a colheita, cada parcela foi avaliada, coletando os dados de massa das espigas com palha; massa das espigas sem palha; massa dos grãos; número de espigas sadias por metro; número de espigas sadias por planta; número de espigas podres por planta; número de espigas podres por metro; número de fileiras de grãos por espiga, relação produtividade de grãos por produtividade de espigas com palha; comprimento de espigas e diâmetro das espigas. Para a coleta de dados de massa foi utilizado um balança digital analítica e para a os comprimentos um paquímetro digital.

Os dados foram submetidos aos testes de Levene e Shapiro-Wilk para verificar as pressuposições de homocedasticidade e normalidade residual. Para análise dos dados empregou-se análise de variância pelo Teste F ($p < 0,05$) e quando significativos foram comparados pelo teste de agrupamento Scott-Knott, utilizando-se o programa estatístico SAS System.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às avaliações de notas de fitointoxicação no milho doce, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos. A análise da fitotoxicidade é baseada em redução da biomassa e/ou em alterações na coloração das plantas comparada com as planta da testemunha sem aplicação. No caso deste trabalho (Tabela 2), todos os tratamentos estudados apresentaram seletividade para o híbrido de milho doce Tropical Plus, independente da modalidade de aplicação (pré e/ou pós-emergência) e dos estádios de desenvolvimento (V4 e V6) das plantas no momento da aplicação.

O nível de infestação e a diversidade das espécies de plantas daninhas presentes na área do experimento não foram suficientes para reduzir a produtividade de espigas e a produtividade de grãos do milho-doce, pois não houve diferença estatística dos dados avaliados relacionados às variáveis relacionadas à produtividade, entre a testemunha capinada e a testemunha sem capina. Também não houve diferença significativa para as variáveis de altura de plantas, diâmetro de colmo, índice Spad, estande, número de espigas sadias por metro, número de espigas sadias por planta, número de espigas podres por metro, número de espigas podres por planta, comprimento médio de espiga, diâmetro médio de espiga e número médio de fileiras por espiga de milho-doce.

Tabela 2. Notas de fitointoxicação de 1 a 9 (EWRC) aos 7 e 20 dias após a segunda aplicação em pós-emergência (DAA); altura de plantas, diâmetro de colmo e índice Spad aos 11 dias após a segunda aplicação em pós-emergência; estande (plantas/m), produtividade de espigas com palha (kg ha^{-1}), produtividade de espigas sem palha (kg ha^{-1}), produtividade de grãos (kg ha^{-1}), relação entre produtividade de grãos e produtividade de espigas com palha, número de espigas sadias por metro, número de espigas sadias por planta, número de espigas podres por metro, número de espigas podres por planta, comprimento médio de espiga, diâmetro médio de espiga e número médio de fileiras por espiga de milho-doce hib. Tropical Plus, submetido a diferentes sistemas de manejo químico de plantas daninhas. Morrinhos - GO, 2014.

Variáveis	Pr > F	Média Geral	CV (%)
Fitointoxicação (%) - 7 DAA	1,0 ^{NS}	1,0	0,0
Fitointoxicação (%) - 20 DAA	1,0 ^{NS}	1,0	0,0
Altura de plantas (cm) - 11 DAA	0,4062 ^{NS}	61,98	8,42
Diâmetro de colmo (mm) – 11 DAA	0,0791 ^{NS}	2,62	8,38
Índice Spad – 11 DAA	0,5261 ^{NS}	31,34	6,79
Estande (plantas/m)	0,5170 ^{NS}	4,19	10,74
Produtividade de espigas com palha (kg/ha)	0,9690 ^{NS}	19.398,77	17,45
Produtividade de espigas sem palha (kg/ha)	0,9728 ^{NS}	15.190,59	17,22
Produtividade de grãos (kg/ha)	0,9418 ^{NS}	6.961,09	18,54
Relação: produtividade de grãos / produtividade	0,5693 ^{NS}	0,36	7,85
Número de espigas sadias por metro	0,4120 ^{NS}	4,09	11,34
Número de espigas sadias por planta	0,3270 ^{NS}	0,98	9,40
Número de espigas podres por metro	0,0706 ^{NS}	0,27	75,26
Número de espigas podres por planta	0,0736 ^{NS}	0,07	74,85
Comprimento médio de espiga	0,9484 ^{NS}	146,70	4,62
Diâmetro médio de espiga	0,6603 ^{NS}	48,20	10,74
Número médio de fileiras por espiga	0,7612 ^{NS}	15,54	3,94

^{NS} = Não significativo ($p < 0,05$).

Dan et al. (2010), observaram que apesar dos diferentes níveis de controle apresentados pelos herbicidas (atrazine e atrazine + s-metolachor), não foram observadas diferenças significativas entre tais tratamentos, com relação à produtividade da cultura do milho comum, entretanto todos os tratamentos diferiram da testemunha infestada.

Ao avaliar o controle de plantas daninhas na modalidade de pré-emergência foi observado que o *Amarantus spp* obteve um controle superior a 89,0% para todos os tratamentos (Tabela 3), porém nenhum herbicida controlou 100% essa planta daninha.

Já a planta daninha *Euphorbia Heterophylla* controlada em pré-emergência não obteve um resultado satisfatório, enquanto isso *Nicandra physaloide* e *Bidens pilosa*

obteve um controle eficiente nos tratamentos 5 (mesotrione) e 6 (mesotrione + s-metolochlor). Um controle satisfatório também foi encontrado na planta daninha *Eleusine indica* e *Digitaria Horizontalis* que obteve nota “a” para os tratamentos 4 (atrazine + s-metolochlor) e 6 (mesotrione + s-metolochlor). A planta daninha *D. tortusum* obteve controle eficiente em todos os tratamentos de pré-emergência. A aplicação de atrazine (2 kg ha⁻¹ – tratamento 3) não obteve um controle satisfatório das plantas daninhas, controlando satisfatoriamente apenas a espécie *D. tortuosum*.

Tabela 3. Controle de plantas daninhas na cultura do milho-doce hib. Tropical Plus aos 7 dias após a segunda aplicação em pós-emergência (estádio V6) ou 37 dias após a semeadura, submetido a diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas. Morrinhos-GO, 2014.

Trat.	Controle (%)						
	<i>Amaranthus</i>	<i>Euphorbia</i>	<i>Nicandra</i>	<i>Eleusine</i>	<i>Bidens</i>	<i>Digitaria</i>	<i>Desmodium</i>
1	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0
2	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
3	90,5 c	51,2 b	80,0 c	63,7 b	92,0 b	62,5 b	96,2 a
4	94,7 b	44,2 b	89,2 b	96,2 a	92,0 b	95,0 a	93,0 a
5	89,0 c	39,2 b	93,0 a	63,7 b	97,5 a	65,0 b	98,7 a
6	94,5 b	47,5 b	93,75 a	98,7 a	100,0 a	96,25 a	99,0 a
7	100,0 a	100,0 a	97,75 a	100,0 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a
8	98,2 a	100,0 a	98,0 a	98,2 a	100,0 a	97,5 a	58,7 b
9	100,0 a	99,7 a	100,0 a	95,2 a	100,0 a	93,2 a	100,0 a
10	98,0 a	98,7 a	100,0 a	100,0 a	99,75 a	99,0 a	100,0 a
11	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,2 a	100,0 a
12	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,2 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
13	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
14	100,0 a	99,2 a	100,0 a	96,2 a	100,0 a	93,0 a	100,0 a
15	100,0 a	96,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a
16	100,0 a	99,7 a	100,0 a	88,75 a	100,0 a	93,0 a	100,0 a
17	100,0 a	98,5 a	100,0 a	98,5 a	100,0 a	98,2 a	100,0 a
18	100,0 a	99,0 a	100,0 a	99,2 a	99,5 a	93,5 a	100,0 a
19	100,0 a	97,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
20	100,0 a	99,2 a	100,0 a	95,2 a	100,0 a	98,7 a	100,0 a
21	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
22	98,5 a	97,5 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a
23	100,0 a	98,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
24	100,0 a	100,0 a	100,0 a	97,5 a	100,0 a	99,7 a	100,0 a
25	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Pr > F	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
Média geral	94,54	86,68	94,07	91,61	95,23	91,30	93,83
CV (%)	3,86	19,73	4,26	8,07	3,22	6,37	10,51

¹ - Adicionou-se 0,5% v/v de Nimbus na calda de pulverização;

² - Adicionou-se 0,5% v/v de Aureo na calda de pulverização;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de agrupamento Scott-Knott (p<0,05).

Dan *et al.* (2011), observaram que a utilização da atrazine em pós-emergência no início do desenvolvimento no milho comum, apresentou maior supressão sobre a *Digitaria horzonthalis*, fato este observado no experimento. Brighenti *et al.* (1998) obtiveram controle satisfatório de *Digitaria horzonthalis*, com doses de atrazine superiores a 3,0 kg ha⁻¹ no milho comum. A dosagem utilizada no experimento é a recomendada pelo fabricante, entretanto as pesquisas evidenciam que houve um incremento significativo quando a dosagem é aumentada, controlando as invasoras e não manifestando-se baixa de produtividade.

A aplicação em pré-emergência de atrazine + s-metolachlor (1,665 + 1,305 kg ha⁻¹ – tratamento 4) não controlou satisfatoriamente *E. heterophylla*, *B. pilosa*, *Amaranthus spp* e *N. physaloides* (Tabela 3) indicando que apesar da baixa eficiência no controle a mistura formulada aumentou o espectro de controle em relação ao tratamento 3. Dan *et al.* (2010), observaram que o herbicida (atrazine) não proporcionou controle satisfatório de *E. heterophylla* no cultivo do milho comum, já a associação entre os herbicidas (atrazine + s-metolachlor) promoveu incrementos significativos no controle desta espécie, fato este não observado no experimento.

A aplicação de mesotrione (0,1056 kg ha⁻¹ – tratamento 5) em pré-emergência (Tabela 3) também foi ineficaz no controle de *Amaranthus spp*, *E. heterophylla*, *E. indica* e *D. horzonthalis*. Diferente do observado no experimento, Foloni (2002), observou que o mesotrione apresentou excelente resultados no controle de *Digitaria horzonthalis* e *Eleusine indica*.

Quando se associou mesotrione (0,1056 kg ha⁻¹) ao s-metolachlor (0,96 kg ha⁻¹) em pré-emergência (tratamento 6) observou-se controle satisfatório de todas as plantas daninhas, se tornando um tratamento bem interessante visto que mesotrione no Brasil é recomendado somente em pós emergência e as avaliações deste trabalho demonstraram que não seria necessário uma nova aplicação em pós-emergência até o fechamento da cultura para este tratamento.

Em relação aos tratamentos em pós-emergência, que não receberam aplicação em pré-emergência (tratamentos 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13), todos foram eficazes no controle das plantas daninhas avaliadas, exceto o tratamento 8 (nicosulfuron 0,35 kg ha⁻¹) que foi ineficaz para *D. tortuosum*, nas duas épocas de aplicação (Tabela 3 e 4).

Existem vários resultados demonstrando que o nicosulfuron causa fitotoxicidade na cultura do milho, observando até o estágio (V4), onde os mesmos deixam de ser

manifestado, fato este decorrente ao desenvolvimento vegetativo, isso levando em consideração as dosagens recomendadas pelo fabricante, parâmetro qual utilizado na condução do experimento, onde foi possível observar que não houve interferência nos dados relacionados à produtividade.

Tabela 4. Controle de plantas daninhas (%) na cultura do milho doce hib. Tropical Plus, aos 20 dias após a segunda aplicação em pós-emergência (estádio V6) ou 50 dias após a semeadura, submetido a diferentes sistemas de manejo químico de plantas daninhas. Morrinhos-GO, 2014

Trat.	Controle (%)						
	<i>Amaranthus</i>	<i>Euphorbia</i>	<i>Nicandra</i>	<i>Eleusine</i>	<i>Bidens</i>	<i>Digitaria</i>	<i>Desmodium</i>
1	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0
2	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
3	76,2 b	52,5 b	80,0 b	66,7 b	92,7 b	60,0 b	98,7 a
4	91,2 a	33,75 b	95,7 a	96,2 a	92,0 b	95,0 a	93,0 a
5	82,0 b	50,0 b	86,7 b	61,2 b	97,5 a	62,5 b	90,2 a
6	96,0 a	45,7 b	96,0 a	99,2 a	100,0 a	97,2 a	99,0 a
7	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,0 a	100,0 a
8	98,2 a	100,0 a	95,0 a	98,2 a	100,0 a	97,5 a	61,2 b
9	100,0 a	99,7 a	96,2 a	95,5 a	100,0 a	94,7 a	100,0 a
10	98,0 a	98,7 a	97,7 a	100,0 a	99,7 a	99,0 a	100,0 a
11	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,2 a	100,0 a
12	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,2 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
13	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
14	100,0 a	99,2 a	100,0 a	96,2 a	100,0 a	93,0 a	100,0 a
15	100,0 a	96,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a
16	100,0 a	99,7 a	100,0 a	88,7 a	100,0 a	93,0 a	100,0 a
17	100,0 a	98,5 a	100,0 a	98,5 a	100,0 a	98,2 a	100,0 a
18	100,0 a	99,0 a	100,0 a	99,2 a	99,5 a	93,5 a	100,0 a
19	100,0 a	97,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
20	100,0 a	99,2 a	100,0 a	95,2 a	100,0 a	98,7 a	100,0 a
21	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
22	98,5 a	97,5 a	98,5 a	99,5 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a
23	100,0 a	98,75 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
24	100,0 a	100,0 a	100,0 a	97,5 a	100,0 a	99,75 a	100,0 a
25	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Pr > F	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
Média geral	93,61	86,67	93,90	91,66	95,26	91,18	93,69
CV (%)	6,69	18,33	5,67	8,41	3,31	5,98	8,47

¹ - Adicionou-se 0,5% v/v de Nimbus na calda de pulverização;

² - Adicionou-se 0,5% v/v de Aureo na calda de pulverização;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de agrupamento Scott-Knott ($p < 0,05$).

Os tratamentos que receberam aplicações em pré e pós-emergência (tratamento 14 ao 25) apresentaram eficiência de 100% de controle em todas as plantas daninhas

Tabela 3 e 4), tornado necessário avaliar a viabilidade econômica e o banco de sementes da área, já que os resultados do trabalho demonstraram que existem tratamentos eficientes aplicados somente em pré-emergência, como tratamentos eficientes aplicados somente em pós-emergência.

Apesar do resultado do experimento não apresentar diferenças significativas de produtividades dos tratamentos estudados em relação à testemunha, é de suma importância realizar o controle de plantas daninhas, pois o contrário resultaria em um aumento significativo no banco de sementes destas invasoras, resultando em problemas futuros. A baixa eficácia no controle de plantas daninhas e/ou a falta medidas de controle pode resultar em sérios problemas durante a colheita, reduzindo a eficiência da colhedora e até o embuchamento, causando perdas de produtividade e prejuízos mecânicos.

De forma geral, os tratamentos com aplicação de herbicidas em pós-emergência demonstraram maior sucesso no controle de plantas daninhas. Todavia, deve-se escolher o tratamento a ser aplicado com base na flora infestante presente no local, considerando a eficácia de controle, o custo dos herbicidas e o custo com os procedimentos de pulverização.

4. CONCLUSÕES

Todos os tratamentos avaliados apresentaram seletividade para o híbrido de milho doce Tropical Plus, confirmando os herbicidas utilizados como potenciais para registro de aplicação na cultura.

Nas condições de infestação e flora daninha existente no experimento, todos os tratamentos contendo aplicações em pós-emergência foram efetivos para o manejo químico de plantas daninhas, com exceção do nicosulfuron $0,35 \text{ kg ha}^{-1}$ e destaque para a mistura formulada de atrazine + óleo ($2,4 \text{ kg ha}^{-1}$) aplicado no estágio V4 do milho doce, que apresentou excelente controle de todas as espécies de plantas daninhas avaliadas ($\geq 99\%$).

Em relação à aplicação em pré-emergência, a mistura Mesotrione + S-Metalachlor obteve um controle inicial satisfatório das plantas daninhas até o fechamento da cultura, podendo dispensar uma posterior aplicação em pós-emergência para este tratamento.

5. REFERÊNCIAS

BRIGHENTI, A. M. *et al.* Controle químico de plantas daninhas em cultivos sucessivos de milho e feijão. *Planta Daninha*, Botucatu, v. 16, n. 2, p. 109-116, 1998.

CAVALIERI, S. D. *et al.* Tolerância de híbridos de milho ao herbicidas nicosulfuron. *Planta Daninha*, v. 26, n. 1, p. 203-214, 2008.

DAN, H.A. *et al.* Seletividade do herbicida tembotrione à cultura do milheto. *Planta Daninha*, v. 28, n. 4, p. 793-799, 2010

DAN, H.A. *et al.* Controle de plantas daninhas na cultura do milho por meio de herbicidas aplicados em pré-emergência. *Pesq. Agropec. Trop*, v. 40, n. 4, p. 388-393, 2010.

DAN, H.A. *et al.* Supressão imposta pela atrazine a *Digitaria horzonthalis* em função do estágio de desenvolvimento. *Revista Caatinga*. V. 24, n.1, p. 27-33, 2011.

FACCHIN, F. Seletividade do herbicida nicosulfuron para as culturas do milho e arroz. 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

FOLONI, L. L. Callisto® (mesotrione) – um novo herbicida pós-emergente para a cultura do milho (*Zea mays* L.). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. Resumos. Gramado: SBCPD, 2002. p. 308.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS – FAO. FAOSTAT. Disponível em: Acesso em: 13 janeiro 2016. FOORNASIERI FILHO, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: Funep, p. 576p. 2007.

GROSSMANN, K.; EHRHARDT, T. On the mechanism of action and selectivity of the corn herbicide topramezone: a new inhibitor of 4- hydroxyphenylpyruvate dioxygenase. *Pest Manag.*, v. 63, n. 3, p. 429-439, 2007

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. Embrapa Milho e Sorgo: Sistema de Produção. Apresenta informações técnicas à respeito do manejo de plantas daninhas no sistema de cultivo de milho (*Zea mays* L.). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.pdf Acesso em: 30 jan. 2015.

MAGNAVACA, R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; BOAS, G. L. V. Milho doce. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 17-22, 1990.

OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. 1a ed. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária, 362 p., 2001.

RIZZARDI, M.A.; KARAM, D.; DA CRUZ, M.B. Manejo e controle de plantas daninhas em milho e sorgo. In: VARGAS, L.; ROMAN. E.S. (Eds). Manual de manejo

e controle de plantas daninhas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.571-594.

SOUZA IRP; MAIA AHN; ANDRADE CLT. 1990. Introdução e avaliação de milho doce na região do baixo Parnaíba. Teresina: EMBRAPA-CNPA. 7p.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMÉRICA. Herbicide handbook. 7.ed. Champaign, 1994. 352 p.