



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS URUTAÍ
DIREÇÃO DE EXTENSÃO

VICTOR MAZON CARVALHO

**EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E EFEITO DA TOXIDAZ NA
CULTURA DO MILHO**

**URUTAÍ- GOÍAS
2018**

VICTOR MAZON CARVALHO

**EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E EFEITO DA TOXIDEX NA
CULTURA DO MILHO**

Trabalho de Curso apresentado ao IF
Goiano - Campus Urutaí como parte
das exigências do Curso de
Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Marco Antônio Moreira
Freitas

URUTAÍ-GOÍAS

2018

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese
 Dissertação
 Monografia - Especialização
 TCC - Graduação
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____
- Artigo Científico
 Capítulo de Livro
 Livro
 Trabalho Apresentado em Evento

Nome Completo do Autor: Victor Maicon Carvalho

Matrícula: 2014 101 200 240150

Título do Trabalho: EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTA DANINHAS E CEBIHO DE TERCEIROS NA CULTURA DO

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 09/08/2019

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Victor 09/08/2019
Local Data

Victor Maicon Carvalho

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Marco Antônio M. Freitas
Assinatura do(a) orientador(a)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ
CURSO DE AGRONOMIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 17 dias do mês de dezembro de dois mil e dezoito reuniram-se: MARCO ANTÔNIO MOREIRA DE FREITAS, LÍVIO DA SILVA AMARAL e MARCUS VINICIUS VIEITAS RAMOS nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): VICTOR MAZON CARVALHO, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E EFEITO DA TOXIDEZ NA CULTURA DO MILHO.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

| Avaliadores | Notas |
|-------------------------------------|-------|
| 1. MARCO ANTÔNIO MOREIRA DE FREITAS | 7,8 |
| 2. LÍVIO DA SILVA AMARAL | 8,6 |
| 3. MARCUS VINICIUS VIEITAS RAMOS | 8,5 |
| Média final: | 8,3 |

OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. Marco Antônio M. de Freitas
2. Lívio da S. Amaral
3. Marcus Vinicius Ramos

*Dedico este trabalho a todos que
contribuíram direta ou indiretamente para
a minha formação acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, em especialmente:

A Deus, a quem devo minha vida.

Aos meus pais que sempre me apoiam nos estudos e nas escolhas tomadas.

Ao orientador Prof. Marco Antônio que teve o papel fundamental na elaboração deste trabalho.

Aos meus colegas pelo companheirismo e disponibilidade para me auxiliar em vários momentos, em especial aos meus amigos: Júlio César, Joviano Neto, Gabriel Laruzo, José Vitor, Danilo Carvalho, Igor de Jesus, Wilhan Valasco e Gabriel Felipe.

“Escolha um trabalho que você ame e não
terás que trabalhar um único dia em sua
vida.” Confúcio.

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Resumo..... | 1 |
| Abstract..... | 2 |
| Introdução..... | 3 |
| Material e Métodos..... | 5 |
| Resultados e Discussão..... | 7 |
| Conclusões..... | 13 |
| Refência..... | 14 |

RESUMO

O manejo de plantas daninhas é um dos maiores problemas na implantação do sistema de plantio do milho, as quais constituem um dos fatores que reduzem a produtividade na cultura, portanto, é importante conhecer o mecanismo de tolerância da cultura aos herbicidas e a toxidez dessas plantas de forma a fornecer informações que minimizem os riscos de danos aos cultivos. Este trabalho constou de ensaio que avaliou a toxicidade ao milho e o controle de plantas daninhas, pela aplicação de herbicidas em diferentes dosagens, aplicados em pós-emergência na cultura do milho. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: testemunha sem capina, testemunha com capina, sem milho, onde foram testadas diferentes dosagens dos herbicidas: mesotrione dosagem de (31,5; 63,0; e 94,5 ml há⁻¹), nicosulfuron (96,0; 192,0 e 288 ml há⁻¹) e tembotrione (50,0; 100,8 e 151,2 ml há⁻¹), sendo que as doses utilizadas corresponderam àquelas usadas em lavouras de milho para controle de plantas daninhas específicas. Utilizou-se o cultivar de milho XB 6012-Semeali®. Portanto, os resultados apresentados comprovaram a eficiência dos herbicidas, os quais para todos os tratamentos mostraram valores superiores para fitoxidez de planta daninha, diâmetro do colmo, altura de plantas, inserção de espigas, massa seca da parte aérea de planta daninha e produtividade em relação à testemunha sem capina. Além disso, os tratamentos T5 e T6 proporcionaram maior produtividade, onde os menores dados de produções foram obtidas nas situações sem controle das plantas daninhas, reforçando que a convivência com as plantas daninhas é prejudicial à cultura do milho. Assim, destacaram-se como mais eficientes os tratamentos: mesotrione em dosagem (63,0 e 94,5 ml há⁻¹), tembotrione independente da dose, nicosulfuron em dose (151,2 ml há⁻¹) com bons resultados de controle das plantas daninhas, além proporcionarem alta produtividade ao milho em relação aos demais tratamentos.

Palavras-chave: *Zea mays*; Controle químico; Plantas daninhas; Mesotrione; Nicosulfuron.

ABSTRACT

The weed management is one of the major problems in the implantation of the maize planting system, which are one of the factors that reduce the productivity in the crop, so it is important to know the mechanism of tolerance of the crop to the herbicides and the toxicity of these plants in order to provide information that minimizes the risk of damage to crops. This work consisted of a test that evaluated the toxicity to corn and weeds and the efficacy of the control of these, under the application of herbicides in different dosages, applied in pre-emergence in the maize crop. A

randomized block design with 12 treatments and four replicates was used. The treatments used were: control without weed, control with weed, without maize, where different dosages of the herbicides were tested: mesotrione dosage ($n = 96.5$ ml and $n = 94.5$ ml ago), nicosulfuron (96, 0, 192.0 and 288 ml ha⁻¹) and tembotrione (50.0, 100.8 and 151.2 ml ha⁻¹), and the doses used corresponded to those used in maize crops to control specific weeds. The cultivar XB 6012-Semeali® corn was used. Therefore, the results showed the efficiency of the herbicides, which for all treatments showed higher values for weed phytotoxicity, stem diameter, plant height, spike insertion, weed aerial dry matter and productivity in relation to the witness without weeding. In addition, the T5 and T6 treatments provided higher productivity, where the lowest production data were obtained in situations without weed control, reinforcing that the coexistence with weeds is harmful to the maize crop. Thus, the most efficient treatments were: mesotrione in dosage (63.0 and 94.5 ml ha⁻¹), tembotrione independent of dose, nicosulfuron in dose (151.2 ml ha⁻¹) with good control results of weeds, in addition to providing high corn yield in relation to the other treatments.

Key words: *Zea mays*; Chemical control; Weeds; Mesotrione; Nicosulfuron.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados no mundo, com produção destinada principalmente à utilização na alimentação humana e animal, o qual é matéria-prima para a indústria, devido a grandes reservas energéticas presentes e acumuladas em seus grãos (Brito et al., 2013).

No ranking mundial, o Brasil ocupa o terceiro lugar na produção de milho com uma estimativa de 87.279,0 mil toneladas do grão na safra de 2017/2018, numa área de 16.381,8 mil ha. (CONAB, 2018). Assim, este cereal é notável produto na economia do nosso país, o qual é o grão mais produzido no mundo, sendo responsável por 42% de todos os grãos gerados, seguido pelo trigo (30%), e arroz (18%) (Barros e Calado, 2014; Conab, 2017).

Dentro do setor agropecuário a maior parte desta produção é destinada às indústrias de ração animal, principalmente para os setores de avicultura e suinocultura. Para a alimentação humana sua utilização é destinada para a produção de flocos, farinha e óleo, ainda participa de vários processos da indústria alimentícia e de bebidas. Importante na indústria de alta tecnologia na produção de filme e embalagens biodegradáveis, sendo considerável matriz energética na fabricação de biocombustíveis como o etanol (AGRIANUAL, 2018).

Apesar de diversas vantagens no setor à cultura do milho, mesmo mostrando ser eficiente e movimentando diversos setores na economia, quando se trata da sua produção em campo, possui algumas adversidades que reduzem seus ganhos em produtividades. Uma das principais dificuldades desse setor é a interferência das plantas daninhas por competição, que podem prejudicar o crescimento, a produção de grãos e a operação de colheita mecânica. As plantas daninhas influenciam negativamente na produtividade e desenvolvimento da cultura, pois competem por água, luz, nutriente, espaço, servem de fonte de inóculo para entrada de patógenos e também dificultando a implantação e manejo da cultura interferindo nos tratamentos culturais (Volpe et al., 2011).

A redução do rendimento de produção na cultura de milho, devido à competição estabelecida com as plantas daninhas, pode alcançar perdas de até 70% da produtividade. Esse potencial está relacionado de acordo com a espécie, grau de infestação, com o tipo de solo, com as condições climáticas do período, com o espaçamento, variedade e estágio fenológico da cultura em relação a convivência das plantas daninhas (Fancelli e Dourado-Neto, 2000).

O controle inadequado de plantas daninhas é um dos principais fatores relacionados ao baixo rendimento da cultura do milho. Assim a utilização do controle químico, como alternativa para a eliminação de plantas daninhas, vem sendo bastante empregado em grandes

áreas, principalmente pela rápida ação de controle, eficácia, e relação custo benefício para o produtor rural, o qual consiste em uma prática indispensável (Karam; Melhorança, 2010). Lembrando que é recomendado o uso de produtos químicos registrados no Ministério da Agricultura para o controle dessas ervas, além de serem eficientes, é considerado o método mais viável de controle comparado a capina manual.

De maneira geral, mesotrion, nicosulfuron e tembotrione são os herbicidas mais utilizados na cultura do milho. No entanto, na presença de capim-carrapicho, tiririca e capim colchão, faz-se necessária a utilização de herbicidas específicos, como nicosulfuron ou mesotrione em aplicações em pós-emergência, sem causar injúrias significativas ao milho, quando aplicados até o estágio de quatro folhas (López-Ovejero et al., 2003). Contudo, esses herbicidas afetam o crescimento da braquiária, reduzindo a produção de massa das plantas daninhas (Gomes Jr. E Christoffoleti, 2008).

Sendo assim, o controle de plantas daninhas é uma necessidade de ordem econômica. Pelo exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia e agronômica para controle de plantas daninhas e o potencial de fitointoxicação à cultura do milho, de diferentes doses dos herbicidas mesotriona, tembotriona e nicosulfuron,

Material e métodos

O trabalho foi realizado na área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí-GO, em pivô central em uma área 18 hectares. O milho foi semeado mecanicamente em área total, realizada no dia 13 de maio do ano 2017. A emergência das plantas ocorreu aos sete dias após a semeadura. Utilizou-se o milho híbrido XB 6012-Semeali®, com população média de 66.000 plantas por hectare, com 3,3 plantas por metro linear, em espaçamento de 0,5 m entre as linhas.

A adubação foi feita apenas na linha do milho, aplicando adubação de base 08-20-20 500 kg/ha e adubação de cobertura 300 kg/ha da fórmula 30-00-12 +Zn. O sistema de preparo do solo utilizado foi o convencional, sendo realizada uma aração e duas gradagens, a última um dia antes da semeadura. No período do preparo do solo, o mesmo apresentava umidade adequada.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 12 tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1-Testemunha sem capina, T2-Testemunha com capina, T3-Sem milho, T4-Mesotriona em dose (31,5 ml ha⁻¹), T5-Mesotriona (63,0 ml ha⁻¹), T6-Mesotriona (94,5 ml há⁻¹), T7-Nicossufuron (96,0 ml ha⁻¹), T8-Nicossufuron (192,0 ml ha⁻¹), T9-Nicossufuron (288 ml ha⁻¹), T10-Tembotrione (50,0 ml ha⁻¹), T11-Tembotrione (100,8 ml ha⁻¹) e T12-Tembotrione (151,2 ml ha⁻¹).

As parcelas foram constituídas de oito linhas de milho, com 4 metros de largura e 5 metros de comprimento. Os herbicidas foram aplicados aos 21 dias após a emergência das plantas, correspondendo ao estágio de 4 e 6 folhas de milho. Utilizou-se pulverizador costal pressurizado com CO₂ e pressão constante de 40 lb pol-2, equipado com quatro bicos modelo Teejet da série 110.02, espaçados de 0,5 m e calibrados para aplicar o equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda. As pulverizações foram realizadas entre 8 e 9 horas, com umidade relativa entre 70 e 80%.

Foram realizadas avaliações visuais de intoxicação das plantas de milho aos 7,14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos e das plantas daninhas aos 7, 14, 21, 28 e 43 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se notas de 0 a 100, sendo 0 a ausência de sintomas do herbicida e 100 a morte das plantas. Aos 28 DAA, a parte aérea das plantas de milho foram colhidas rente ao solo e 43 DAA das plantas daninhas e colocada em sacos de papel devidamente identificados e levada à estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 h, para determinação da massa seca da parte área, MSPA da planta daninha e MSPA do milho.

Realizou-se também avaliações de diâmetro de colmo, altura de plantas e inserção de espiga na cultura do milho. O rendimento de grãos de milho foi avaliado pela colheita das espigas nas linhas centrais das parcelas para realizar peso de 100 grãos, sendo anotados a altura de plantas e o número de plantas e de espigas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo que quando os seus pressupostos foram atendidos se fez a análise de teste paramétrico como o Student-Newman-Keuls, quando estes não eram atendidos foi feito o teste não paramétrico, sendo essas comparações em a 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa R (R Core Team, 2018) de computação.

Resultados e discussão

Para os dados de fitoxidez (Tabela 1), aos sete dias após a aplicação (DAA), foi observado que os níveis de fitointoxicação em integração com as plantas daninhas aumentaram linearmente com os incrementos das doses de mesotrione em dose recomendada pelo fabricante e dosagem alta (T5 e T6), para nicossufuron dose alta (T9) e tembotrione independente da dose apresentou melhores resultados para a fitoxidez em plantas daninhas. Aos quatorzes (DAA), T6, T11 e T12 apresentaram melhores valores para fitoxidez, o que ocorreu como tendência para os demais dias, visto que esse período foi o momento em que apresentou valores altos de fitoxidez nas plantas independente do tratamento.

Aos quarenta e três (DAA), os tratamentos T6 e T12 mostraram bons resultados visto que acometeram a supressão das plantas daninhas ocasionando a sua não rebrota. Os melhores resultados para controle de plantas daninhas e fitoxidez destas, foram tendenciosos para os períodos de 14 e 21 na maioria dos tratamentos.

| Tratamentos | Fitotoxidez em planta daninha | | | | |
|--|-------------------------------|----------|---------|---------|----------|
| | 7 DAA | 14 DAA | 21 DAA | 28 DAA | 43 DAA |
| T1 Testemunha sem capina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T2 Testemunha com capina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3 Sem milho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T4 Mesotriona (31,5 ml ha ⁻¹) | 7 bBC | 16 dA | 9 cAB | 5.5 cCD | 2 cD |
| T5 Mesotriona (63,0 ml ha ⁻¹) | 16.5 aC | 27.5 abA | 20 aAB | 18 aBC | 9.5 bD |
| T6 Mesotriona (94,5 ml ha ⁻¹) | 19.5 aB | 43 aA | 31 aA | 23.5 aB | 14 aB |
| T7 Nicossufuron (96,0 ml ha ⁻¹) | 9 bAB | 13.5 dA | 7.5 cAB | 5 cBC | 6 cC |
| T8 Nicossufuron (192,0 ml ha ⁻¹) | 9 bB | 22 cdA | 10 cB | 8 cB | 2 cC |
| T9 Nicossufuron (288 ml ha ⁻¹) | 12.5 abB | 25.5 cdA | 16 bB | 10 bB | 3 cC |
| T10 Tembotrione (50,0 ml ha ⁻¹) | 10.5 abC | 26 bcA | 19 bB | 11.5 bC | 4 cD |
| T11 Tembotrione (100,8 ml ha ⁻¹) | 15 aB | 39 abA | 23.5 aA | 17 aB | 11 bC |
| T12 Tembotrione (151,2ml ha ⁻¹) | 17 aB | 45 aA | 33 aA | 21 aB | 11.5 abC |
| Valor p | <0.001 | | | | |
| Valor Trat x DAA | <0.001 | | | | |

Tabela 1. Comparações múltiplas de médias de fitotoxidez em planta daninha em 5 avaliações. Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste lsd em sua forma não paramétrica a 5% de significância.

Já foi relatada a eficiência do uso de mesotrione, onde esse herbicida isolado ou em associação, independentemente da dose utilizada, obteve excelentes resultados observados no controle de plantas daninhas (Brighenti et al., 2017), confirmando então a eficácia do mesotrione no controle destas na cultura do milho. Trabalhos realizados por Rodrigues e Almeida, (2005) mostraram melhores resultados para mesotrione e tembotrione, sendo recomendados para aplicação em pós-emergência inicial corroborando com essa pesquisa.

Cencon et al. (2010), evidenciaram que o herbicida mesotrione apresentou efeito significativo no estabelecimento da *Urochloa ruziziensis*, indicando que a fitointoxicação ocasionada por este herbicida é ligeiramente recuperada nas plantas de milho.

Bons resultados para o manejo de espécies de folha estreita, com a aplicação de seletivos como (nicosulfuron, mesotrione e tembotrione) já foram relatados, salientando eficiência para o controle destas (Adegas et al., 2011). Mesotrione apresenta seletividade para a cultura do milho, visto que essa cultura apresenta mecanismos que metabolizam rapidamente a ação do mesotrione, produzindo metabólitos sem atividade herbicida. Pertence ao grupo químico das tricetonas, este herbicida atua sobre as plantas daninhas inibindo a biossíntese de carotenóides através da interferência na atividade da enzima 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenase nos cloroplastos (Green e Owen, 2010). A aplicação deve ser realizada em pós-emergência das plantas daninhas, em estágio inicial de desenvolvimento, visando uma maior eficiência (Carvalho et al., 2015).

A utilização desse herbicida é uma prática promissora, uma vez que pode proporcionar aumento do espectro de controle, o qual a prática do seu uso é considerada benéfica no manejo e prevenção de plantas daninhas resistentes aos herbicidas.

A utilização dos herbicidas mesotrione independente da dose e nicosulfuron em doses baixas apresentaram os melhores resultados os quais não causaram toxicidade ao milho, em relação à testemunha capinada (Tabela 2). Visto que os tratamentos T8, T9, T11 e T12 apresentaram maiores toxidez às plantas. Onde os dados com capina também apresentaram resultados satisfatórios. A baixa taxa de fitoxidez em plantas de milho pode ser explicada pela capacidade das plantas em metabolizar as moléculas com ação herbicida, convertendo-as em moléculas inativas que são compartimentalizadas no vacúolo. Além disso deve ser considerado o efeito de diluição do herbicida, que ocorre em função do crescimento e desenvolvimento da planta (Godar et al., 2015).

Durante as avaliações visuais, o sintoma mais presente nas plantas foi o branqueamento nas folhas ou albinismo, resultados semelhantes aos sintomas descritos Abit et al. (2009).

Segundo Grossmann e Ehrhardt (2007), a inibição da síntese de carotenoides causada pela ação do herbicida leva à decomposição da clorofila pela luz, como resultado da perda da fotoproteção fornecida pelos carotenoides, resultando na degradação oxidativa da clorofila e, em casos mais extremos, na oxidação das membranas celulares. Esses sintomas são característicos dos herbicidas inibidores da síntese de carotenoides.

Tabela 2. Comparações múltiplas de medianas de fitotoxidez em milho em 5 avaliações diferentes.

| Tratamentos | Fitotoxidez em milho | | | | |
|-------------|---|--------|--------|--------|-------|
| | 7 DAA | 14 DAA | 21 DAA | 28 DAA | |
| T1 | Testemunha sem capina | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T2 | Testemunha com capina | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3 | Sem milho | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T4 | Mesotriona (31,5 ml ha ⁻¹) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T5 | Mesotriona (63,0 ml ha ⁻¹) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T6 | Mesotriona (94,5 ml ha ⁻¹) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T7 | Nicossufuron (96,0 ml ha ⁻¹) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T8 | Nicosulfuron (192,0 ml ha ⁻¹) | 3.5 bc | 3.5 ab | 1.5 a | 0.5 a |
| T9 | Nicosulfuron (288 ml ha ⁻¹) | 7 a | 5.5 a | 2.5 a | 0.5 a |
| T10 | Tembotrione (50,0 ml ha ⁻¹) | 3 bc | 2 b | 0 | 0 |
| T11 | Tembotrione (100,8 ml ha ⁻¹) | 3 c | 1.5 b | 0 | 0 |
| T12 | Tembotrione (151,2ml ha ⁻¹) | 5 b | 4 ab | 1.5 a | 0.5 a |

Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferem pelo teste de *teste de medianas a 5% de significância*.

Os dados de crescimento em relação a comparações múltiplas de medianas de diâmetro de colmo, altura de plantas e inserção de espiga na cultura do milho (Tabela 3) confirmam a seletividade dos tratamentos, onde se observou que todos os tratamentos mostraram valores maiores do que os observados na testemunha sem capina. Onde dados para o diâmetro do colmo os tratamentos T2, T4, T10, T11 e T12 tiveram os melhores valores. Para altura de plantas T5 proporcionou melhor resultado. Inserção de espiga T4, T6, T7 e T1 foram os melhores dados apresentados, onde o tratamento T2 sem capina obteve dado inferior evidenciando uma competição entre as plantas.

Tabela 3. Comparações múltiplas de medianas de diâmetro de colmo, altura de plantas e inserção de espiga na cultura do milho.

| Tratamentos | | Diâmetro do colmo | Altura de plantas | Inserção de espiga |
|-------------|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| T1 | Testemunha sem capina | 2.2 b | 1.605 c | 82 ab |
| T2 | Testemunha com capina | 2.3 ab | 1.56 c | 74 c |
| T3 | Sem milho | - | - | - |
| T4 | Mesotriona (31,5 ml ha ⁻¹) | 2.4 a | 1.67 ab | 84 a |
| T5 | Mesotriona (63,0 ml ha ⁻¹) | 2.25 ab | 1.69 a | 76 bc |
| T6 | Mesotriona (94,5 ml ha ⁻¹) | 2.1 c | 1.665 ab | 85 a |
| T7 | Nicosulfuron (96,0 ml ha ⁻¹) | 2.05 c | 1.65 abc | 83 ab |
| T8 | Nicosulfuron (192,0 ml ha ⁻¹) | 2.1 c | 1.58 c | 76 bc |
| T9 | Nicosulfuron (288 ml ha ⁻¹) | 2.4 ab | 1.65 bc | 78.5 bc |
| T10 | Tembotrione (50,0 ml ha ⁻¹) | 2.5 a | 1.565 c | 80 b |
| T11 | Tembotrione (100,8 ml ha ⁻¹) | 2.4 a | 1.67 ab | 81 b |
| T12 | Tembotrione (151,2ml ha ⁻¹) | 2.25 ab | 1.6 c | 80.5 b |

Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferem pelo teste de *teste de medianas a 5% de significância*.

Para os dados de matéria seca da parte aérea de plantas daninhas os tratamentos T9 e T11 apresentaram os melhores resultados, visto que áreas sem milho T3, sem capina T1 tiveram elevados valores de massa seca. Para matéria seca da parte aérea de plantas de milho os tratamentos não diferiram entre si (Tabela 4).

O grupo de herbicidas que proporcionou a maior redução no desenvolvimento de caules e folhas foi composto por tembotrione e nicosulfuron, onde segundo Freitas et al. (2005) em uma pesquisa desenvolvida com plantas daninhas, observou interferência do nicosulfuron, na dose de 4 g ha⁻¹, na produção da biomassa de forrageiras. Jakelaitis et al. (2005) em sua pesquisa também observou que o nicosulfuron, a partir de 4 g ha⁻¹ na associação com 1.500 g ha⁻¹ de atrazina, reduziu a biomassa de *U. brizantha* consorciada com milho.

Tabela 4. Comparações múltiplas de medianas de matéria seca da parte aérea de plantas daninhas e matéria seca da parte aérea de plantas de milho.

| | Tratamentos | MSPA | MSPA do milho |
|-----|---|-------------|----------------------|
| T1 | Testemunha sem capina | 70.245 b | 0.651 a |
| T2 | Testemunha com capina | 0 | 0 |
| T3 | Sem milho | 159.465 a | 0.99 a |
| T4 | Mesotriona (31,5 ml ha ⁻¹) | 67.065 b | 1.022 a |
| T5 | Mesotriona (63,0 ml ha ⁻¹) | 48.55 bcd | 0.796 a |
| T6 | Mesotriona (94,5 ml ha ⁻¹) | 31.835 bcd | 0.698 a |
| T7 | Nicosulfuron (96,0 ml ha ⁻¹) | 40.34 bcd | 0.8695 a |
| T8 | Nicosulfuron (192,0 ml ha ⁻¹) | 40.07 bcd | 0.773 a |
| T9 | Nicosulfuron (288 ml ha ⁻¹) | 23.7 d | 0.724 a |
| T10 | Tembotrione (50,0 ml ha ⁻¹) | 50.765 bc | 0.808 a |
| T11 | Tembotrione (100,8 ml ha ⁻¹) | 50.305 bcd | 1.029 a |
| T12 | Tembotrione (151,2ml ha ⁻¹) | 30.01 cd | 0.627 a |

Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferem pelo teste de *teste de medianas a 5% de significância*.

Em relação à produtividade as aplicações dos herbicidas não influenciaram nos valores obtidos, sendo os valores estatisticamente iguais ao da testemunha. Quando se comparado às médias T5 e T6 tiveram valores maiores para a produtividade, onde os menores dados de produções foram obtidas nas situações sem controle das plantas daninhas, visto que se analisando os herbicidas os tratamentos mais eficientes no manejo apresentaram maior produtividade, comprovando que a convivência com as plantas daninhas prejudica o desenvolvimento do milho (Tabela 5).

Tabela 5. Comparações múltiplas entre medias de produtividade da cultura do milho sob diferentes aplicações de herbicidas.

| | Tratamentos | Prod./ha | Sacas/ha | PMG |
|-----|---|-----------------|-----------------|---------------|
| T1 | Testemunha sem capina | 9084.375 a | 151.40 a | 266.1 a |
| T2 | Testemunha com capina | 8521.25 a | 142.02 a | 270.325 a |
| T3 | Sem milho | 0 | 0 | 0 |
| T4 | Mesotriona (31,5 ml ha ⁻¹) | 8786.875 a | 146.44 a | 275.65 a |
| T5 | Mesotriona (63,0 ml ha ⁻¹) | 9222.5 a | 153.70 a | 276.9 a |
| T6 | Mesotriona (94,5 ml ha ⁻¹) | 9222.5 a | 153.70 a | 288.075 a |
| T7 | Nicosulfuron (96,0 ml ha ⁻¹) | 8988.75 a | 149.81 a | 290.425 a |
| T8 | Nicosulfuron (192,0 ml ha ⁻¹) | 8744.375 a | 145.73 a | 278.65 a |
| T9 | Nicosulfuron (288 ml ha ⁻¹) | 8755 a | 145.91 a | 262.775 a |
| T10 | Tembotrione (50,0 ml ha ⁻¹) | 8840 a | 147.33 a | 283.85 a |
| T11 | Tembotrione (100,8 ml ha ⁻¹) | 7936.875 a | 132.28 a | 262 a |
| T12 | Tembotrione (151,2ml ha ⁻¹) | 9180 a | 153 a | 280.475 a |
| | Valor p | 0.35451 | | 0.3625 |
| | CV (%) | 7.93 | | 6.58 |

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferem pelo teste *Student-Newman-Keuls a 5% de significância*.

A interferência de plantas daninhas na cultura do milho pode limitar o crescimento e desenvolvimento, o que reflete na produção e na qualidade dos grãos (Carvalho et al., 2015). A redução na produtividade da cultura do milho devida à interferência estabelecida com as plantas daninhas pode alcançar até 85% em casos onde não tenha sido feito nenhum método de controle, variando em função da espécie, do grau de infestação e de fatores ambientais (Karam et al., 2006). Salmerón, Isla e Caveró (2011) também obtiveram elevado rendimento na produtividade de grãos de milho, quando feito um bom controle químico para diversas espécies de plantas daninhas.

Conclusões

Os herbicidas mesotrione em dosagem ($31,5 \text{ ml ha}^{-1}$) e ($94,5 \text{ ml ha}^{-1}$), nicosufuron na dose (288 ml ha^{-1}) e o tembotrione independente da dose, proporcionaram controle eficiente das plantas daninhas. Todos os herbicidas foram seletivos à cultura do milho, visto que mesotrione independente da dosagem e nicosufuron apresentaram melhores resultados em relação a todos os tratamentos. As aplicações de nenhum dos herbicidas influenciaram nos componentes produtivos do milho.

Portanto, os resultados apresentados confirmam a seletividade dos herbicidas para cultura, o milho tratado com os herbicidas apresentou maior produtividade que a testemunha sem capina e os tratamentos mais eficientes no manejo das plantas daninhas também proporcionaram maior produtividade ao milho, comprovando que a convivência com as plantas daninhas prejudica a cultura do milho.

Destacam-se como mais eficientes os tratamentos com: mesotrione em doses ($31,5 \text{ ml ha}^{-1}$) e ($94,5 \text{ ml ha}^{-1}$), tembotrione em todas as doses, nicosufuron em dose (288 ml ha^{-1}) com bons resultados para o controle das plantas daninhas.

Referência

ABIT, M. J. M. et al. Differential response of grain sorghum hybrids to foliar-applied mesotrione. **Weed Technol.**, v. 23, n. 4, p. 28-33, 2009.

ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à *Brachiaria ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1226-1233, 2011.

AGRIANUAL 2018: **anúário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2018. p. 338-342.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FERREIRA, J.L.; VIANA, R.G. Efeito de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v.23, p.69-78, 2005a.

BARROS, J. F. C; CALADO, J.G. **A cultura do milho**. Portugal: Universidade de Évora Departamento de Fitotecnia, 2014, p 4 - 37.

BRIGHENTI, A.M.; MACHADO, J.C.; LEDO, F.J.S.; CALSAVARA, L.H.F.; VAROTTO, Y.V.G. HPPD-inhibiting herbicides alone or in tank-mix with atrazine in elephant grass. **The Journal of Agricultural Science**, v.9, n.11, p.234-241, 2017.

BRITO, M. E. B.; ARAÚJO FILHO, G. D. de; WANDERLEY, J. A. C.; MELO, A. S.; COSTA, F. B.; FERREIRA, M. G. P. Crescimento, fisiologia e produção do milho doce sob estresse hídrico. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1244-1254, 2013.

CECCON, G.; PALOMBO, L.; MATOSO, A. O.; NETO NETO, A. L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 359-364, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582010000200015>

CECCON, G.;MATOSO, A .O.; NETONETO, A .L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v.28, p.359-364, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acomp. safra bras. Grãos.** v. 6 Safra 2017/18 - Sexto levantamento, Brasília, p. 1-140 mar.2018. Disponível em:http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_03_13_14_15_33_grao_marco_2018.pdf> Acesso em 21/11/2018

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Perspectivas para a agropecuária.** Brasília,v.5p.1-111ago.2017 Disponível em:<http://www.conab.gov.br>=1253> Acesso em 21/11/2018.

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; OVEJERO, R.F.; CHRISTOFFOLETI, P.J. **Determinação do período crítico de interferência de plantas daninhas em milho fundamentado nos estádios fenológicos da cultura.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998.

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

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v.23, p.635-644, 2005.

GODAR, A. S.; VARANASI, V. K.; NAKKA, S.; PRASAD, P. V. V.; THOMPSON, C. R.; MITHILA, J. Physiological and molecular mechanisms of differential sensitivity of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) to mesotrione at varying growth temperatures. **PLoS ONE**, v.10, n.5, p.1-17, 2015.

GOMES JR., F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

GREEN, J.M.; OWEN, M.D. Herbicide-resistant crops: utilities and limitations for herbicide-resistant weed management. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n.11, p.5819-5829, 2010.

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. Sci.**, v. 63, n. 1, p. 429-439, 2007.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L.; OLIVEIRA, M.F. Plantas daninhas na cultura do milho. LOCAL: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. 7p. (Circular Técnica, 79).

KARAM, Décio; MELHORANÇA, André Luiz. **Cultivo do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

LÓPES-OVEJERO, R. F. et al. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays*) aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 413-419, 2003.

R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592 p.

SPADER, V.; VIDAL, R. A. **Seletividade e dose de injúria econômica de nicosulfuron aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do milho**. Ci. Rural, v. 31, p. 929-934, 2001.

VOLPE, André Bosch; DONADON, Caio César; VERDE, Diogo de Almeida. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2011.