



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

**DANILO CASSIANO VENÂNCIO**

**ASSOCIAÇÃO DE MESOTRIONA, TEMBOTRIONA E NICOSULFURON  
COM ATRAZINA EM PÓS TARDIA DO MILHO PARA CONTROLE DE  
PLANTAS DANINHAS**

**URUTAÍ – GOIÁS  
2021**

DANILO CASSIANO VENÂNCIO

**Associação de mesotriona, tembotriona e nicosulfuron com atrazina em pós tardia do milho para controle de plantas daninhas**

Trabalho de conclusão 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: Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas.

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

V448a Venancio, Danilo Cassiano  
ASSOCIAÇÃO DE MESOTRIONA, TEMBOTRIONA E  
NICOSULFURON COM ATRAZINA EM PÓS TARDIA DO MILHO PARA  
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS / Danilo Cassiano  
Venancio; orientador Marco Antonio Moreira de  
Freitas. -- Urutaí, 2021.  
12 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Urutaí, 2021.

1. Zea mays. 2. herbicidas. 3. fitotoxidez. I.  
Freitas, Marco Antonio Moreira de , orient. II.  
Titulo.

**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**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Danielo Cassiano Venâncio

Matrícula: 2016101200240215

Título do Trabalho: Análise de misturas, temblorina e misulfuron em atrazine em no tecido do milho para controle de plantas daninhas

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Sim  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 25/05/2021

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 inclusos 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.

Abatur-Goi 18/05/2021  
Local Data

Danielo C. Venâncio  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Alcides Antônio Pereira de Freitas  
Assinatura do(a) orientador(a)



### ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 13 dias do mês de maio de dois mil e vinte e um reuniram-se: Prof. Dr. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS, Prof. Dr. PAULO CESAR RIBEIRO DA CUNHA, e Prof. Dr. FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): DANILO CASSIANO VENÂNCIO, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: ASSOCIAÇÃO DE MESOTRIONA, TEMBOTRIONA E NICOSULFURON COM ATRAZINA EM PÓS TARDIA DO MILHO PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.

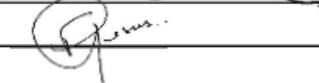
Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS	9,5
2. Prof. Dr. PAULO CESAR RIBEIRO DA CUNHA	9,6
3. Prof. Dr. FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS	9,5
Média final:	9,5

### OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. 
2. 
3. 

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me concedido saúde para concluir este trabalho.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí por todo suporte prestado com materiais e equipamentos para execução do trabalho.

Ao Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas, orientador, pelos conhecimentos passados e pela inestimável atenção e disponibilidade essenciais para a conclusão deste trabalho.

A todos os professores e funcionários do instituto que contribuíram com informações e conhecimentos que auxiliaram na execução do trabalho.

Ao meu pai Dorival, minha mãe Adriane e minha irmã Daniele pelo apoio, suporte e incentivo em todos os momentos durante o curso.

A minha namorada Stefany, que me incentivou e me apoiou neste trabalho.

Aos meus amigos e colegas que me incentivaram e auxiliaram na execução de todas as etapas deste experimento.

## SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Introdução.....	1
Material e Métodos.....	3
Resultados e Discussão.....	5
Conclusões.....	11
Referências Bibliográficas.....	12

**RESUMO** - A cultura do milho, embora seja considerada competitiva, pode ser severamente afetada pela interferência de plantas daninhas, reduzindo a produtividade de grãos. Dentre as alternativas de controle de plantas daninhas, o controle químico tem sido frequentemente utilizado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle e fitotoxidez da mesotriona, tembotriona e nicosulfuron em mistura com atrazina aplicados em pós-emergência tardia na cultura do milho. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro tratamentos utilizando herbicidas e quatro repetições. Os tratamentos constaram da aplicação de atrazina isolada (3 L p.c.ha<sup>-1</sup>); atrazina associada com mesotriona, tembotriona e nicosulfuron (3 L p.c.ha<sup>-1</sup>+ 0,5 L p.c.ha<sup>-1</sup>); testemunha capinada e testemunha sem capina. Foram coletados dados de altura de planta, diâmetro de colmo e espiga, época de florescimento, altura de inserção da espiga, peso de mil grãos, massa seca e produtividade. Foram realizadas avaliações de eficiência de controle e fitotoxidez da cultura aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação. Foi concluído que o melhor tratamento para controle das plantas daninhas foi a associação da mesotriona + atrazina e tembotriona + atrazina.

**Palavras-chave** – *Zea mays*, herbicidas, fitotoxidez.

**Association of mesotrione, tembotrione and nicosulfuron with atrazine in late corn powders for weed control**

**ABSTRACT** - Corn crop, although considered competitive, can be severely affected by weed interference, reducing grain yield. Among the alternatives for weed control, chemical control has been frequently used. The objective of this work was to evaluate the efficiency of control and phytotoxicity of mesotrione, tembotrione and nicosulfuron mixed with atrazine applied in late post-emergence in corn. The experiment was in randomized blocks design with four treatments using herbicides and four replications. The treatments consisted of the application of atrazine alone (3 L p.c.ha<sup>-1</sup>); atrazine associated with mesotrione, tembotrione and nicosulfuron (3 L p.c.ha<sup>-1</sup> + 0.5 L p.c.ha<sup>-1</sup>); weeded witness and witness without weeding. Data on plant height, stem and ear diameter, flowering time, ear insertion height, weight of a thousand grains, dry weight and productivity were collected. Evaluations of control efficiency and phytotoxicity of the culture were performed at 7, 14, 21 and 28 days after application. It was concluded that the best treatment for weed control was the combination of mesotrione + atrazine and tembotrione + atrazine.

**Keywords** - *Zea mays*, herbicides, phytotoxicity

## Introdução

O milho se destaca como uma das principais culturas na região Centro-Oeste do Brasil e no estado de Goiás possui produtividade acima da média nacional, cerca de 1000 kg maior, com média de 1.520 mil hectares plantados (CONAB, 2017).

Um dos fatores que mais afeta a produtividade de uma lavoura de grande parte das culturas agrícolas, é a competição com plantas daninhas (ALBUQUERQUE et al., 2012). As plantas daninhas ocasionam aumento dos custos de produção, são hospedeiras de insetos e doenças, diminuem qualidade de grãos e principalmente trazem reduções significativas na produtividade, podendo ser superiores a 80% (GALON et al., 2018).

O controle químico vem sendo utilizado em grandes áreas como alternativa para eliminação de plantas daninhas, principalmente pela rápida ação de controle. A eficácia do controle é variável e pode depender das características físico-químicas do produto, das condições edafoclimáticas, época de aplicação e as espécies de plantas daninhas (KARAM; MELHORANÇA, 2010).

A mesotriona e tembotriona, herbicidas registrados para a cultura do milho e pertencentes ao grupo químico das tricetonas, são classificados como herbicidas seletivos com aplicação em pós-emergência para o controle de folhas largas e gramíneas na cultura do milho. Esses herbicidas atuam inibindo a biossíntese de carotenoides através da interferência na atividade da enzima HPPD (4- hidroxifenil-piruvato-dioxigenase) nos cloroplastos desenvolvendo uma intensa coloração esbranquiçada nas folhas das plantas daninhas, evoluindo para seca e morte subsequente (SILVEIRA et al., 2012).

Outro herbicida aplicado na pré ou pós-emergência da cultura do milho, é a atrazina. Este herbicida inibidor do fotossistema II é o mais conhecido dentro da classe das triazinas. É um herbicida não sistêmico que exerce controle eficiente de dicotiledôneas e regular de monocotiledôneas. Apresenta mecanismo de seletividade para a cultura do milho, devido à degradação que ocorre nas raízes ou em outras partes da planta levando a metabolização e transformação rápida em produtos não tóxicos para as plantas (CARVALHO et al., 2010).

O herbicida nicosulfuron, integrante do grupo químico das sulfoniluréias, é um herbicida pós-emergente recomendado para a cultura do milho no controle de gramíneas e algumas folhas largas (ANDREI, 2005).

Misturas em tanque têm sido feitas para ampliar o espectro ação ou melhorar o controle das plantas daninhas. Essas associações de herbicidas proporcionam bons níveis de controle, mostrando-se eficientes no controle das plantas invasoras (CARVALHO et al., 2010).

O objetivo do trabalho foi avaliar a fitotoxidez e eficiência da mesotriona, tembotriona e nicosulfuron em mistura com atrazina no controle de plantas daninhas no estágio tardio, aplicadas em pós-emergência na cultura do milho.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, onde o híbrido utilizado foi o Seedcorp GALO VIP 3 semeado no dia 10 de dezembro de 2019 pela semeadora KF de 5 linhas, com população de 60.000 plantas por hectare e espaçamento de 0,5 metros entre linhas. O Instituto está localizado na cidade de Urutaí-GO que está situada a 821 metros de altitude que apresenta as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 27' 52" Sul, Longitude: 48° 12' 13" Oeste. As características climáticas predominantes nesta região podem ser classificadas como quente e subúmido com quatro a cinco meses secos.

O trabalho foi conduzido em DBC (Delineamento em blocos casualizados) com 4 repetições. Foram 4 tratamentos utilizando herbicidas, sendo atrazina, mesotriona, tembotriona e nicosulfuron (Primólio®, Callisto®, Soberan® e Fason® respectivamente) e duas testemunhas, uma com capina e outra sem capina (Tabela 1). A área experimental foi de 264 m<sup>2</sup> e cada parcela media 8 m<sup>2</sup>.

Para a adubação de semeadura foi utilizado o formulado NPK 05-25-15 na dose de 300 Kg.ha<sup>-1</sup>. Na adubação de cobertura, foi utilizado 100 Kg.ha<sup>-1</sup> de ureia no estágio fenológico V4 aplicados manualmente em filetes ao lado das plantas.

Os produtos utilizados para controle fitossanitário da cultura foram o Opera® Ultra (130 g/L de Piraclostrobina e 80 g/L de Metconazol) e Connect® (100 g/L de Imidacloprido e 12,5 g/L de Beta-ciflutrina) nas doses de 0,5 L p.c.ha<sup>-1</sup> e 0,75 L p.c.ha<sup>-1</sup> respectivamente, com um volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup> utilizando pulverizador costal em pré-pendoamento da cultura.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, à pressão constante de 270 kPa, equipado com barra de 1,5 m de largura efetiva e quatro bicos de pulverização, com pontas do tipo “leque” simples XP 100-02, distanciadas em 0,5 m, com volume de pulverização equivalente a 200 L.ha<sup>-1</sup>. As condições meteorológicas foram consideradas satisfatórias, com temperatura entre 20 e 28°C, umidade relativa entre 75 e 85%. No momento da aplicação, constatou-se estágio fenológico V6 para o milho e as plantas daninhas em estágio avançado de desenvolvimento.

A eficiência de controle dos tratamentos e a fitotoxidez da cultura foi verificada por meio da avaliação visual de controle aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, atribuindo-se notas de controle em comparação com o tratamento sem aplicação de herbicidas e com capina, considerando-se zero para ausência de sintoma (controle) e 100% para o controle total, representado pela morte da planta (SBCPD, 1995). Foram coletadas também as alturas e diâmetro de plantas no estágio V8 da cultura, altura de plantas no florescimento pleno da cultura, matéria seca da planta, altura de inserção de espiga, peso de mil grãos, diâmetro médio de espigas e dias para o florescimento.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e teste de média Tukey com nível de probabilidade de 5% utilizando-se o programa estatístico Sisvar<sup>®</sup>. Na análise das avaliações de eficiência e fitotoxidade foram comparados somente os resultados dos tratamentos herbicidas, isolando-se as testemunhas.

**Tabela 1** - Tratamentos utilizados para avaliar a eficiência controle e fitotoxidade no milho.

<b>Tratamentos</b>		
<b>Ingrediente Ativo (i.a)</b>	<b>Produto Comercial</b>	<b>Dose (p.c.ha<sup>-1</sup>)<sup>1</sup></b>
Testemunha com capina	-----	-----
Testemunha sem capina	-----	-----
Atrazina	Primólio <sup>®</sup>	3,0 L.ha <sup>-1</sup>
Atrazina + Nicosulfuron	Primólio <sup>®</sup> + Fason <sup>®</sup>	3,0 + 0,5 L.ha <sup>-1</sup>
Atrazina + Mesotriona	Primólio <sup>®</sup> + Callisto <sup>®</sup>	3,0 + 0,5 L.ha <sup>-1</sup>
Atrazina + Tembotriona	Primólio <sup>®</sup> + Soberan <sup>®</sup>	3,0 + 0,5 L.ha <sup>-1</sup>

<sup>1</sup>Dose do produto comercial por hectare

## **Resultados e discussão**

Nos dados obtidos ao decorrer do ciclo da cultura observou-se uma grande diferença nos tratamentos em comparação com as testemunhas, onde constatou-se que os tratamentos nos quais o controle das plantas daninhas não foi efetivo, proporcionaram uma significativa redução do desenvolvimento da cultura, fato explicado pela presença de plantas daninha competindo com o milho, o que pode ser comparado com trabalhos que relatam que toda a produtividade pode ser reduzida ou depreciada em função da presença de plantas daninhas, que acarretam perdas diretas ou indiretas de rendimento (ZANDONÁ et al., 2018). Para Carvalho et al. (2010), essas plantas daninhas, interferem no desenvolvimento e crescimento das culturas, isso ocorre principalmente pela competição interespecífica por água, luz e nutrientes.

**Tabela 2** - Altura de plantas e diâmetro de colmo no estágio V8, altura de plantas no florescimento, matéria seca, inserção de espiga, PMG, diâmetro de espiga na colheita e época de florescimento.

Tratamento	Altura no V8 (m)	Diâmetro no V8 (cm)	Altura no Florescimento (m)	Matéria Seca (g)	Inserção de espiga (m)	PMG <sup>(1)</sup> (g)	Diâmetro de espiga (cm)	Época de florescimento (dias)
Testemunha com capina	1,24 a	2,96 a	2,22 a	117,25 a	1,49 ab	272,75 a	5,47 a	54 a
Testemunha sem capina	0,87 d	2,19 d	1,63 b	89 cd	1,25 d	198,25 d	4,82 d	51 d
Atrazina	1,03 c	2,59 c	2,13 a	90,75 bcd	1,41 bc	240,25 bc	5,12 c	52 c
Atrazina + Nicosulfuron	1,03 c	2,66 c	2,03 a	76,25 d	1,38 c	231 c	5 c	51 d
Atrazina + Mesotriona	1,22 a	2,86 ab	2,26 a	112 ab	1,51 a	260,50 a	5,45 ab	53 b
Atrazina + Tembotriona	1,15 b	2,83 b	2,13 a	100 abc	1,46 abc	255 ab	5,32 b	53 b

\*Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>(1)</sup> Peso de Mil Grãos

A testemunha com capina, ou seja, 0% de plantas daninhas, foi a que obteve os melhores valores de altura de plantas, diâmetro do colmo e matéria seca de plantas, onde em contrapartida a testemunha sem capina foi a que obteve os piores resultados por conta da competição com as plantas invasoras (Tabela 2).

Já os resultados da mesotriona e tembotriona aplicados em mistura com a atrazina obtiveram os melhores resultados de altura, diâmetro e matéria seca (Tabela 2) por conta do efetivo controle das plantas daninhas (84 e 77% de eficiência respectivamente)(Tabela 3) quando comparados com a testemunha e também com aplicação da atrazina isolada (71% eficiência de controle), onde a explicação para esse fato é que misturas contendo herbicidas inibidores do fotossistema II (como atrazina) e inibidores da síntese de pigmentos carotenoides (como mesotriona e tembotriona) podem apresentar efeitos sinérgico no controle de plantas daninhas (WOODYARD et al.,2009).

Isso pode ser explicado pelo fato de que os herbicidas inibidores do fotossistema II atuam como falsos aceptores de elétrons na fase clara da fotossíntese elevando à disrupção da fotofosforilação acíclica. Uma das consequências advindas da ação desses herbicidas é a formação de oxidantes fortes ( $H_2O_2$ ) capazes de destruir a integridade das membranas, o que leva a necrose e morte das folhas. Os inibidores da síntese de carotenóides, por sua vez, bloqueiam enzimas como a fitoeno desaturase (PDS) e a  $p$ -hidroxifenilpiruvato desidrogenase (HPPD), que estão envolvidas em rotas de síntese de pigmentos como luteína e zeaxantina, os quais apresentam como principal função a capacidade de dissipar energia e prevenir a oxidação das clorofilas a e b (OLIVEIRA JUNIOR, 2011).

Na ausência destes compostos, a exposição da clorofila à incidência direta de luz leva à fotooxidação das clorofilas. A ação simultânea dos inibidores da síntese de carotenoides e dos inibidores do fotossistema II acaba potencializando o efeito de necrose das folhas, em função dos processos de fotooxidação causada por ambos os mecanismos. Apesar da existência de sintomas de fitotoxicidade (< 1%), a produtividade do milho não foi afetada pelos tratamentos (Tabela 3) (Figura 1) (CARVALHO et al., 2010). A aplicação da mesotrione ( $240 \text{ g i.a.ha}^{-1}$ ) e o tembotrione ( $210 \text{ g i.a.ha}^{-1}$ ) ocorreu apenas leve branqueamento em algumas folhas das plantas (Figura 1) (ADEGAS et al., 2011).

Nas parcelas que receberam o tratamento de atrazina + nicosulfuron, observou-se uma redução de 42% na produtividade em relação à testemunha em virtude da grande sensibilidade do híbrido ao herbicida nicosulfuron, o que acarretou em uma fitointoxicação da cultura (Tabela 3) (Figura 2). Estes sintomas de toxidez em milho após aplicação de nicosulfuron também foram relatados por Moro & Damiano-Filho (1999), que observaram alterações morfológicas e anatômicas nas folhas, com clorose e enrugamento da lâmina foliar, e que tais sintomas desapareceram ao longo do ciclo da cultura. A permanência ou desaparecimento dos sintomas de fitointoxicação do híbrido pode estar relacionado ao maior ou menor grau de sensibilidade deste quando submetidos ao herbicida. Cavalieri et al. (2008) observou que híbridos mais sensíveis apresenta baixa capacidade de recuperação dos efeitos fitotóxicos do herbicida nicosulfuron, mesmo em avaliações realizadas aos 21 DAA.

A associação da atrazina + nicosulfuron é apontada por vários trabalhos como vantajosa, onde não influencia negativamente na seletividade do herbicida. Sendo assim os autores Nicolai et al. (2006b) observaram que o herbicida atrazina não proporcionou efeito antagônico quando aplicado na presença de nicosulfuron.

O baixo potencial expressado pelo híbrido na associação da atrazina + nicosulfuron se deve ao fato da fitointoxicação ocasionada pelo nicosulfuron mas também pela baixa eficiência de controle deste tratamento devido ao estágio avançado das plantas daninhas (Tabela 3). Gallaher et al. (1999) verificou que a maior atividade do nicosulfuron sobre grande parte das plantas daninhas se deve à rápida absorção e translocação para as regiões meristemáticas. Este herbicida inibe a acetolactato sintase (ALS), uma enzima importante na síntese dos aminoácidos ramificados valina, isoleucina e leucina. A rápida translocação do inibidor da ALS para as regiões meristemáticas contribui para a maior atividade herbicida, pois esta enzima é mais ativa em tecidos em desenvolvimento, ou seja, plantas mais jovens (VICTORIA FILHO, 2008).

**Tabela 3** – Avaliação visual da eficiência de controle e fitotoxidez no milho.

<b>Tratamentos</b>	<b>Eficiência (%)</b>	<b>Fitotoxidez (%)</b>
Testemunha com capina	-----	-----
Testemunha sem capina	-----	-----
Atrazina	71,75 c	0 a
Atrazina + Nicosulfuron	65,0625 d	4,6875 b
Atrazina + Mesotriona	84,25 a	0,875 a
Atrazina + Tembotriona	77,3125 b	0,5 a

\*Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação a fitotoxidade da cultura, observou-se que os tratamentos com mesotriona e tembotriona em mistura com a atrazina apresentaram toxidez inferior a 1 % nas plantas de milho, onde pode-se observar os sintomas da mesotriona até os 14 DAA (Tabela 3). Já a tembotriona observou-se leves sintomas até os 21 DAA, porém deve-se destacar que os sintomas observados não foram acentuados e não foram mais observados aos 28 DAA. Além disso, também não vieram a afetar a produção, indicando seletividade dos mesmos à cultura (Tabela 4). Estes dados corroboram com os resultados obtidos por Constantin et al. (2006) onde mostram uma leve fitotoxidade inicial do Callisto, caracterizada por clorose, mas que não foi mais identificada a partir de 14 DAA.

A fitotoxidade mais severa ( 4,68%) foi observada no tratamento com nicosulfuron em mistura com a atrazina, o que resultou na redução da produtividade em 42 %; 19 centímetros na altura de plantas; 2,97 milímetros no diâmetro do colmo e 4,75 milímetros da espiga; 41,75 gramas de redução do PMG; redução de 41 gramas da matéria seca e 11 centímetros na altura de inserção de espiga em relação à testemunha (Tabela 2 e 4). Estes índices também tiveram redução de valores por conta da presença de plantas daninhas que não foram efetivamente controladas.

**Tabela 4** - Produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup> e sc.ha<sup>-1</sup>

<b>Tratamentos</b>	<b>Produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Produtividade (sc.ha<sup>-1</sup>)</b>
Testemunha com capina	10.810 a	180,16 a
Testemunha sem capina	8.134 b	135,57 b
Atrazina	6.242 c	104,04 c
Atrazina + Nicosulfuron	10.763 a	179,38 a
Atrazina + Mesotriona	8.832 b	147,21 b
Atrazina + Tembotriona	3.189 d	53,16 d

\*Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produtividade, verificou-se valores similares entre a testemunha capinada e a associação de atrazina + mesotriona e atrazina + tembotriona, que por sua vez mostraram resultados superiores ao da testemunha sem capina, o que ocorreu pelo número elevado de plantas daninhas (Tabela 4). Porém apesar destes tratamentos terem obtidos bons resultados, pode-se observar uma redução no potencial de produção máximo da cultura, quando comparamos com a testemunha capinada, isso por que no momento da aplicação do herbicida, a cultura já se encontrava no sob interferência das plantas daninhas, ou seja, já se encontrava em competição, isto quer dizer que a cultura já estava no PCPI (Período Crítico de Prevenção a Interferência) onde que segundo CAMPOS (2013), para as condições de safra, o PAI(Período Anterior à Interferência) é de 25 dias após a emergência (DAE) e o PCPI de 29 dias, logo o PTPI (Período Total de Prevenção à Interferência) é de 54 DAE.

O tratamento com aplicação de atrazina isolada, também obteve bons resultados de produtividade (8.134 kg.ha<sup>-1</sup>) quando comparado com as testemunhas visto que sua eficiência de controle foi satisfatória. Já a associação de atrazina + nicosulfuron , obteve um bom resultado quando comparado com a testemunha sem capina, porém o potencial máximo produtivo do híbrido das parcelas foi limitado pela fitotoxidez e a presença de plantas daninhas que não foram controladas pelos herbicidas na mistura, o que ocasionou uma diferença de 76,12 sc.ha<sup>-1</sup> comparado com a testemunha capinada.

### **Conclusões**

A associação dos herbicidas mesotriona e tembotriona em mistura com atrazina foi seletivo ao híbrido SEEDCORP GALO VIP 3.

Apenas a associação de atrazina + nicosulfuron causou fitointoxicação para o híbrido em estudo.

Para aplicação em pós emergência tardia, tanto da cultura quanto das plantas daninhas, a associação da mesotriona (240 g i.a.ha<sup>-1</sup>) em mistura com atrazina ( 1,2 kg i.a.ha<sup>-1</sup>), se mostrou a mais satisfatória para eficiência de controle das plantas daninhas levando a uma produtividade estatisticamente igual à testemunha capinada.

### Referências Bibliográficas

- ADEGAS, F.S. et al. 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.
- ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Desenvolvimento da cultura de mandioca sob interferência de plantas daninhas. Planta Daninha, Viçosa, v.30, n.1, p.37-45, 2012.
- ANDREI, E. Compêndio dos defensivos agrícolas. 7a Ed. Rev. e Atualizada, São Paulo - SP: Organização Andrei Editora Ltda., 2005. 1141 p.
- CAMPOS, C. F. Períodos de interferência de uma comunidade infestante na cultura do milho em primeira e segunda safras. Botucatu: UNESP, 69 pg, 2013
- CARVALHO, F.T. et al. Eficácia e seletividade de associações de herbicidas utilizados em pós-emergência na cultura do milho. Revista Brasileira de Herbicidas, v.9, n.2, p.35-41, 2010.
- CAVALIERI, S.D. et al. Tolerância de híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron. Planta Daninha, v.26, n.1, p.203-214, 2008.
- CONAB (2017) – Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2016/2017 – 8.º Levantamento – safra 2016/17. Companhia Nacional de Abastecimento [cit. 2020-12-28] [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_05\\_12\\_10\\_37\\_57\\_boletim\\_graos\\_maio\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_12_10_37_57_boletim_graos_maio_2017.pdf)
- CONSTANTIN, J. et al. Seletividade e eficácia agronômica do novo herbicida tembotrione para a cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25. Brasília – DF, 2006. Anais... Brasília, SBCPD, 2006. (CD-ROM).
- GALLAHER, K. et al. Absorption, translocation and metabolism of primisulfuron and nicosulfuron in broadleaf signalgrass (*Brachiaria platyphylla*) and corn. Weed Sci., v. 47, p. 8-12, 1999.
- GALON, L. et al. Chemical management of weeds in corn hybrids. Weed Biology and Management, v.18, n.1, p.26-40, 2018. <https://doi.org/doi:10.1111/wbm.12141>.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. Cultivo do Milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

MORO, F. V.; DAMIÃO-FILHO, C. F. Alterações morfoanatômicas das folhas de milho submetidas à aplicação de nicosulfuron. *Planta Daninha*, v. 17, n. 3, p. 331-337, 1999

NICOLAI, M. et al. Efeitos da adubação nitrogenada em cobertura sobre a seletividade de herbicidas à cultura do milho. *Planta Daninha*, v.24, n.2, p.279-286, 2006b.

OLIVEIRA JUNIOR, R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: Oliveira Junior, R.S.; Constatin, J.; Inoue, M.H. (Org.). *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Ompipax, 2011, v.1, cap.7, p.141-192.

SBCPD – Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

SILVEIRA, H. M. et al. Sensibilidade de cultivares de mandioca ao herbicida mesotrione. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.11, n.1, p.24 – 31, 2012. Disponível em: Acesso em: 17/05/2021.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo de plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L. et al. (Ed). *O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008. p. 397-458.

WOODYARD, A.J. et al. Interactions of mesotrione and atrazine in two weed species with different mechanisms for atrazine resistance. *Weed Science*, v.57, p.369-378, 2009.

ZANDONÁ, R. R. et al. Interference periods in soybean crop as affected by emergence times of weeds. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v. 36, p.1-11, 2018.