

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO-DOCE

Autora: Francielle dos Santos

Orientador: Dr. Emerson Trogello

MORRINHOS – GO

2022

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO-DOCE

Autora: Francielle dos Santos

Orientador: Dr. Emerson Trogello

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 – Área de Concentração: Olericultura.

MORRINHOS – GO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

S237c Santos, Francielle dos.
Controle de plantas daninhas na cultura do Milho Doce. / Francielle dos Santos. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2022.
33 f. : il.

Orientador: Dr. Emerson Trogelo

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2022.

1. Pragas agrícolas - Controle. 2. Milho - Doenças e pragas. 3. Herbicidas. 4. *Zea mays*. I. Trogelo, Emerson. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 633.15:63



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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão autorizada abaixo, 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 (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |
| <input type="checkbox"/> Produto técnico e educacional - Tipo: | |

Nome completo do autor:

FRANCIELLE DOS SANTOS

Matrícula:

202020433040260

Título do trabalho:

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO DOCE

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10 / 12 / 2022

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(s) referido(s) 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;

• Que obtive autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, 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;

• Que cumpria 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.

MORRINHOS

Local

10 / 12 / 2022

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(s) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 8/2020 - SGP GPI-MO/GPGPI-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OLERICULTURA

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO-DOCE

Autora: Francielle dos Santos

Orientador: Emerson Trogello

TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura - Área de Concentração em Sistema de Produção em Olerícolas.

APROVADA em 04 de outubro de 2022

Prof. Dr Emerson Trogello
Presidente da Banca
IF Goiano–Campus Morrinhos

Luciano Ferreira da Fonseca
Avaliador externo
FMC Pesquisa-Uberlândia

Leandro Paiola Albrecht
Avaliador externo
Supra Pesquisa-Palotina

Documento assinado eletronicamente por:

- Luciano Ferreira, Luciano Ferreira - 203405 - Pesquisador das ciências agrárias - Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos (10651417000330), em 04/10/2022 10:54:26.
- Leandro Paiola, Leandro Paiola - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos (10651417000330), em 04/10/2022 10:50:55.
- Emerson Trogello, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/10/2022 09:59:25.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/09/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 430718
Código de Autenticação: 36a0ff24f1



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, None, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar meu caminho, dar saúde e discernimento para fazer as escolhas corretas e seguir com muita luta, sempre com exatidão.

Aos meus pais, Helena Maria dos Santos e João Batista dos Santos, pela a vida e todos os ensinamentos que me proporcionaram.

Agradeço minha irmã Francisca dos Santos, por sempre estar comigo, apoiando e me motivando a cada dificuldade enfrentada.

Agradeço ao Dr. Tulio Bernardinho, coordenador do Programa de Mestrado, pela oportunidade.

Ao meu orientador Dr. Emerson Trogello, por estar sempre disposto a ajudar em minhas dificuldades com orientações precisas.

Agradeço ao corpo docente que nas aulas conseguiram abrir nova dimensão de conhecimento.

E, por fim, agradeço ao Instituto Federal Goiano Campus Morrinho, por me acolher, e a todos familiares, amigos colegas que de uma forma ou outra contribuíram para a realização de mais uma conquista.

Meu muito obrigada!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Francielle dos Santos, filha de João Batista dos Santos e Helena Maria dos Santos, nasceu em 05 de outubro de 1985, na cidade de Itumbiara – GO.

Em 2015, formou-se em Técnico Agropecuária pela Escola Municipal de Formação Técnica “José Inácio Ferreira” ao concluir curso Técnico trabalhou na empresa Timac Agro Ltda, na área de desenvolvimento de mercado com foco em nutrição de plantas.

Em 2019, graduou-se em Agronomia pelo Instituto Luterano de Ensino Superior Campus de Itumbiara - GO.

Em outubro de 2022, foi admitida ao quadro de funcionários da Sumitomo Chemical, desenvolvendo a ocupação de Representante Comercial Técnico Sênior.

Em março de 2020, iniciou curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Olericultura no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos - GO.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	<i>IX</i>
ABSTRACT	<i>XI</i>
1.INTRODUÇÃO.....	12
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Cultura do milho-doce.....	14
2.2 Plantas daninhas na cultura do milho-doce	15
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5.CONCLUSÕES.....	27
6.REFERÊNCIAS.....	28

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Caracterização dos nutrientes do solo da área experimental localizada no Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, Morrinhos, Goiás, 2021.....	19
Tabela 2. Tratamentos utilizados para controle de plantas daninhas na cultura do milho-doce em Morrinhos – GO, 2021.....	20
Tabela 3. Resumo da análise de variância de características do milho-doce, envolvendo cinco tratamentos com herbicidas pré e pós-emergentes, Morrinhos – GO, 2021.....	21
Tabela 4. Médias das características de produção do milho submetidos a diferentes tratamentos com herbicidas de pré e pós-emergência, Morrinhos, Goiás, 2021.....	22

RESUMO

SANTOS, Francielle. **Controle de plantas daninhas na cultura do milho doce**. 32 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Agrônômica) – Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2021.

Uma das maiores preocupações na agricultura, está relacionada à interferência de plantas daninhas na produtividade e rendimento das culturas instaladas. O manejo de plantas daninhas no processo de produção agrícola assume grande importância na escolha de práticas que visem o controle que irá resultar em maior produtividade. A cultura do milho-doce, uma hortaliça voltada para o processamento industrial e ainda pouco utilizada para o consumo “in natura”, sendo destinada de forma exclusiva ao consumo humano. Dessa forma, o manejo de plantas daninhas no processo de produção agrícola assume papel fundamental na escolha de práticas que têm como objetivo o controle que irá resultar em maior produtividade. Este trabalho tem o objetivo de estudar diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas, baseando-se na combinação de herbicidas, seguindo com a avaliação dos critérios: altura de plantas, diâmetro de colmo, índice do controle de plantas daninhas e a interferência na produtividade e rendimento que pode interferir na cultura diante destes manejos. O experimento foi conduzido a campo sob irrigação por pivô central no ano agrícola de 2021 na área experimental do IF Goiano, Campus Morrinhos-GO. O híbrido de milho doce utilizado foi Syngenta GSS 2577 e os tratamentos foram constituídos pela aplicação de herbicidas em pré-emergência e pós-emergência. Todos os tratamentos com a associação de atrazina proporcionaram controle acima de 88% das plantas daninhas. Os maiores resultados entre os tratamentos com o uso de produtos fitossanitários tanto para ECP espigas com palhas, ESP espigas sem palha e EF espigas formadas, foram obtidos a partir da mistura de atrazina 500 g/l (3 L ha⁻¹) e tembotriona 420 g/l (0,24 L ha⁻¹) aplicados em pós-emergência. O tratamento com o uso de emergência S-metalaclo 960 g/l (1,2 L ha⁻¹) e mesotriona 480 g/l (0,3 L ha⁻¹) em pré-emergência + mesotriona 50 g/l (1 L ha⁻¹) e atrazina 500 g/l (3 L ha⁻¹) em pós-emergência destacou-se porque proporcionou o maior rendimento industrial igualando inclusive o tratamento com controle total de plantas daninhas.

Palavras-chave: *Zea mays*. Milho-doce. Controle. Herbicida.

ABSTRACT

One of the biggest concerns in agriculture today is related to the weeds interference in the productivity and yield of installed crops. Thus, the weeds management in the agricultural production process assumes fundamental importance in the choice of practices that aim at the control which will result in greater productivity. The sweet corn crop is classified as special, a vegetable aimed at industrial processing and still little used for "in natura" consumption, being exclusively destined for human consumption. This work aims to study different chemical weed control systems, based on the herbicides combination, in order to evaluate the criteria: plant height, stem diameter, weed control index and the interference in productivity and yield that the culture can suffer in face of these managements. The experiment was carried out in the field under central pivot irrigation in the agricultural year 2021 in the experimental area of IF Goiano, Campus Morrinhos-GO. The sweet corn hybrid used was Syngenta GSS 2577 and the treatments consisted of the herbicides application in pre-emergence and/or post-emergence. All treatments with the association of atrazine provided control above 88% of the weeds. The best results among treatments with the use of phytosanitary products for both ECP, ESP and EF were obtained from the mixture of atrazine 500 g/l (3 L ha⁻¹) and tembotrione 420 g/l (0.24 L ha⁻¹) applied in post emergence. Treatment with emergency use S-metalachlor 960 g/l (1.2 L ha⁻¹) and mesotrione 480 g/l (0.3 L ha⁻¹) in pre-emergence + mesotrione 50 g/l (1 L ha⁻¹) and atrazine 500 g/l (3 L ha⁻¹) in post emergence, it stood out as the one that provided the highest industrial yield, even surpassing the control with total weed control.

Keywords: *Zea mays*. Sweet corn. Control. Herbicide.

1 INTRODUÇÃO

A produção agrícola é responsável pela alimentação humana e animal, uma das principais culturas utilizadas como fonte de alimento é o milho (*Zea mays* L.), sendo uma das culturas mais estudadas, passando por diversas pesquisas, com o foco em aperfeiçoamentos como produção de novos híbridos mais produtivos e com maior qualidade (SEKIYA et al., 2020). O milho é uma monocotiledônea de distribuição mundial pertencente à família das gramíneas (Poaceae), tribo *Maydeae*, gênero *Zea*, denominado cientificamente de *Zea mays* L., subdividindo em cinco grupos, denominados de amiláceo, dentado, duro, pipoca e doce (SCAGLIONI et al., 2020).

O Brasil é o terceiro maior produtor de milho no mundo, precedidos por China e Estados Unidos, fazendo parte do 1,04 milhão de hectares cultivados somente de milho-doce (LIMA et al. 2020). No mundo, a produção de milho está em constante evolução, nas últimas 20 safras, esta produção quase dobrou: em 2000/2001 a produção foi de 601,7 milhões de toneladas, na safra 2019/2020 com previsão média produtiva de 1,1 bilhão de toneladas deste cereal (CONAB, 2019).

O milho é uma planta de ciclo vegetativo variado, com cultivares extremamente precoces, cuja polinização pode ocorrer 30 dias após a emergência, até mesmo aqueles cujo ciclo vital pode alcançar 300 dias. Em condições brasileiras, apresenta ciclo entre 110 e 180 dias, em função da caracterização dos cultivares (superprecoce, precoce e normal), período este entre a semeadura e a colheita (SILVANA et al., 2018).

A cultura do milho doce é definida como um produto de alto valor nutritivo, a indústria tem preferência pelos critérios de maior teor de açúcar e menor teor de amido, o que também é desejado pelos consumidores finais do produto *in natura*, o contrário acontece para o processamento de alguns pratos como o cural e a pamonha por exemplo, pois a característica “maior teor de açúcar” inviabiliza o processamento de alguns pratos por causa do teor de amido (LEITE, BERTOTTI, 2020).

As plantas daninhas são plantas invasoras que competem com as culturas cultivadas por umidade, luz, espaço e nutrientes, e o gerenciamento principal dessa competição é realizado por meio de práticas culturais e uso de herbicidas (JAFARIKOUHINI et al., 2020). As perdas por competição e sua porcentagem, está diretamente relacionada com as espécies de plantas daninhas que estão presente na lavoura, além de pontos importantes como, sua densidade, cultivar utilizada, o período que está competindo com a cultura e as práticas de manejo que serão utilizadas (FRANDOLOSO et al., 2019).

As plantas daninhas têm impacto negativo na cultura do milho, podendo afetar mais de 30% da sua produtividade (REZENDE *et al.*, 2020). O manejo de plantas daninhas resistentes ou mesmo tolerantes, merece destaque para sua importância, pois a associação e rotação de herbicidas de diferentes mecanismos de ação tem papel fundamental para o controle das mesmas, assim, como a inibição do seu surgimento, proporcionando maior espectro de controle e diminuição do banco de sementes; em especial o herbicida glyphosate (WESTWOOD *et al.*, 2018).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do milho-doce

A produção agrícola é a principal responsável pela alimentação humana e animal, uma das principais culturas utilizadas como fonte de alimento é o milho (*Zea mays* L.), sendo uma das culturas mais estudadas por diversas pesquisas, com o foco em aperfeiçoamentos como produção de novos híbridos mais produtivos e com maior qualidade (SEKIYA *et al.*, 2020). O milho é utilizado em ampla escala, apresenta grande importância econômica, sendo cultura energética pela grande concentração de amido, além de ser utilizado como alimento básico, serve matéria-prima para diversos seguimentos com foco em industrialização (FERNANDES *et al.*, 2017; WANG *et al.*, 2021).

O milho é uma monocotiledônea de distribuição mundial pertencente à família das gramíneas (*Poaceae*), tribo *Maydeae*, gênero *Zea*, denominado cientificamente de *Zea mays* L., subdividindo em cinco grupos, denominados de amiláceo, dentado, duro, pipoca e doce (SCAGLIONI *et al.* 2020). Espécie nativa das américas, o milho se destaca no meio agropecuário, com importante papel na alimentação animal, sendo utilizado de diferentes formas, tais como, patejo, corte verde e silagem se destacando nos atributos produtividade, adaptação e digestibilidade (DA SILVA *et al.*, 2021).

Em decorrência da agrobiodiversidade e mutações ocasionadas nos milhos, encontram-se hoje distinções significativas nas raças, forma, cor e quantidade de endosperma (TEIXEIRA *et al.*, 2018). Desta maneira, pode-se observar diferentes tipos de milho, milho-doce, milho pipoca, minimilho, além do seu uso na silagem (GONÇALVES *et al.* 2019).

O milho é uma planta de ciclo vegetativo variado, evidenciando desde cultivares extremamente precoces, cuja polinização pode ocorrer 30 dias após a emergência, até mesmo aqueles cujo ciclo vital pode alcançar 300 dias nas condições brasileiras, apresenta ciclo variável entre 110 e 180 dias, em função da caracterização dos cultivares (superprecoce, precoce e normal), período este entre a semeadura e a colheita (SILVANA *et al.*, 2018).

Este cereal está entre os mais amplamente cultivados em todo o mundo. Seus grãos são ricos em proteínas, sacarose, bem como várias vitaminas e minerais (DZIWULSKA *et al.*, 2020). Brasil é o terceiro maior produtor de milho no mundo, só depois China e Estados Unidos, fazendo parte do 1,04 milhão de hectares cultivados somente de milho-doce (LIMA *et al.* 2020). No mundo, a produção de milho está em

constante evolução, nas últimas 20 safras, esta produção quase dobrou: em 2000/2001 a produção foi de 601,7 milhões de toneladas, na safra 2019/2020 com previsão média produtiva de 1,1 bilhão de toneladas deste cereal (CONAB, 2019).

O milho-doce (*Zea mays* L. Subsp. *saccharata*) com classificação definida como olerícola pelo alto valor agregado, sendo seu cultivo destinado para processamento industrial, podendo também ser consumido *in natura* (SILVA, 2020).

A cultura do milho-doce é definida como um produto de alto valor nutritivo, a indústria tem preferência pelos critérios de maior teor de açúcar e menor teor de amido, o que também é desejado pelos consumidores finais do produto *in natura*, o contrário acontece para o processamento de alguns pratos como o curau e a pamonha por exemplo, pois a característica “menor teor de amido inviabiliza o processamento de alguns pratos (LEITE, BERTOTTI, 2020).

O Ponto de colheita do milho-doce é de aproximadamente 90 dias após o plantio (DAP) no verão e 100 DAP em inverno, com teor de umidade próximo de 70 a 80%, antes que a maior parte dos açúcares sejam convertidos em amido, assim, neste estágio, o milho-doce 9 a 14% de açúcar e 30 a 35% de amido, com teor de proteína variável de 6 a 12% (SILVEIRA *et al.*, 2021).

2.2 Plantas daninhas na cultura do milho-doce

As plantas daninhas são plantas invasoras que competem com as culturas cultivadas por umidade, luz, espaço e nutrientes, e o gerenciamento principal dessa competição é realizado por meio de práticas culturais e uso de herbicidas (JAFARIKOUHINI *et al.*, 2020). Além da ampla competitividade, as plantas daninhas podem comprometer de forma significativa a produtividade das culturas, além de interferir no sistema de produção, tornando necessário o acompanhamento efetivo da eficácia de controle dos herbicidas que dependem de fatores como: época de aplicação, características físico-químicas do produto, condições edafoclimáticas, e espécies de plantas daninhas a serem controladas (BASSO *et al.*, 2018).

As perdas por competição e sua porcentagem estão diretamente relacionadas com as espécies de plantas daninha que estão presentes na lavoura, além de pontos importantes como, sua densidade, cultivar utilizada, o período que está competindo com a cultura e as práticas de manejo que serão utilizadas (FRANDOLOSO *et al.*, 2019). As plantas daninhas têm impacto negativo na cultura do milho, podendo afetar mais de 30% da sua

produtividade (REZENDE *et al.*, 2020).

O conhecimento sobre as habilidades do milho em relação às plantas daninhas é de grande importância para a determinação de estresse ocasionado, assim como determinar a melhor prática de manejo visando aumentar produtividade e lucratividade (GALON *et al.*, 2021). O período de interferência das plantas daninhas tem papel importante, que pode determinar os danos em estádios importantes para a definição do potencial produtivo da planta do milho (RODRIGUES *et al.*, 2019).

O manejo de plantas daninhas resistentes ou mesmo tolerantes, merece destaque para sua importância, pois a associação e rotação de herbicidas de diferentes mecanismos de ação tem papel fundamental para o controle das mesmas, assim como a inibição do seu surgimento, proporcionando maior espectro de controle e diminuição do banco de sementes; em especial o herbicida glyphosate (WESTWOOD *et al.*, 2018). Associação de herbicidas como atrazina, nicosulfuron, mesotrione e tembotrione em aplicação de pós-emergência, apresentam-se como alternativas para melhor controle de ervas daninhas (REZENDE *et al.*, 2020).

Na cultura do milho-doce são diversas as plantas daninhas infestantes que expressam potencial competitivo, gerando redução produtiva, dentre elas, o papuã (*Urochloa plantaginea*), caruru (*Amaranthus* spp.), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), guaxuma (*Sidarhombifolia*), buvas (*Conyza bonariensis* spp, *C. canadensis* e *C. sumatrensis*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), tiriricas (*Cyperus* spp.), beldroega (*Portulacca oleracea*), milhã ou capim-colchão (*Digitaria* spp.), capim-amargoso (*Digitária insularis*), corda-de-viola (*Ipomoea* spp.), entre outras. (RODRIGUES *et al.*, 2019; MELO *et al.*, 2019).

“Papuã”, “capim-papuã”, “marmelada” e “capim-marmelada” são nomes comuns pelos quais a espécie *Urochloa plantaginea* é conhecida popularmente, a espécie tem sido classificada botanicamente na área de plantas daninhas como *Brachiaria plantaginea*, encontra-se na maioria dos cultivos por apresentar ciclo anual e reprodução por sementes (KALSING, VIDAL, 2012). *Urochloa plantaginea* possui porte ereto com intenso perfilhamento formando touceiras, possui sementes com baixa viabilidade após maturação durante inverno, logo após, seu poder germinativo aumenta, sendo conservada por anos (SPATT *et al.*, 2021).

Caruru, gênero *Amaranthus* spp. é uma planta originária da América Tropical com rica variabilidade genética, existem cerca de dez espécies do gênero *Amaranthus* amplamente distribuídas no território agrícola brasileiro, e estas, por serem rústicas e

agressivas, gerando competitividade entre culturas implantadas, muitas vezes são consideradas como invasoras (LIMA *et al.* 2019).

A planta daninha *Euphorbia heterophylla* L., popularizada com nomes de leiteiro ou amendoim bravo é da família *Euphorbiaceae*, é nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas, possui ciclo curto e muito conhecida pelo poder de ciclo de duas a três vezes por ano (GAZZIERO *et al.*, 2020). (*Euphorbia heterophylla* L.) é uma planta daninha de folha larga problemática em áreas de produção de grãos na América do Sul. A resistência a herbicidas a múltiplos locais de ação foi documentada nesta espécie, incluindo inibidores da protoporfirinogênio oxidase (PPO) (MENDES *et al.*, 2020).

As plantas do gênero *Sida* têm mais de 170 espécies e são conhecidos pelos agricultores brasileiros como “guanxumas”, ocorrem em áreas de pastagem, beira de estradas, em hortas jardins e currais próximos e são atualmente distribuídos na maioria das áreas agrícolas brasileiras, especialmente no plantio direto áreas (KONZEN *et al.*, 2021).

Plantas daninhas do gênero *Conyza* spp. estão entre as mais agressivas do mundo, as plantas deste gênero são invasivas, amplamente distribuídas, prejudiciais e altamente competitivos com as culturas agrícolas, seu ciclo é anual, é uma planta herbácea que se reproduz por sementes gerado a partir da autofecundação incompleta (PIASECKI *et al.*, 2019).

A buva *Conyza* sp. é uma erva daninha anual dicotiledônea que surge mais frequente em períodos como outono e inverno, no Brasil, o período de pousio no inverno, pois este é período que mais permite que a planta cresça sem perturbações em pousio e tamanhos de alcance e o controle com herbicidas se torna dificultado, essas características biológicas, práticas agronômicas e a seleção de biótipos resistentes a herbicidas contribuem para as áreas de grande expansão das populações de Buva (ZOBIOLE *et al.*, 2019).

Eleusine indica (L.) Gaertn., ou goosegrass, é uma espécie de grama diploide anual nativo da África e da Ásia, conhecida como capim-pé-de-galinha, é uma planta daninha presente em mais de 42 países e vem apresentando dificuldades de controle devido a quadros de resistência à herbicidas, entre eles, o glyphosate; é atualmente distribuído em áreas quentes e temperadas em todo o mundo e está na lista das ervas mais problemáticas (LODDO *et al.* 2020).

A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma das mais importantes plantas daninhas do mundo, por sua rápida reprodução e disseminação, associada à dificuldade de controle,

além disso, essa espécie se destaca por apresentar multiplicação de diferentes maneiras, reproduzindo tanto por sementes, quanto por meio de sistema vegetativo por tubérculos, destacando-se pela sua agressividade e ampla adaptabilidade a diferentes ambientes agrícolas, provocando reduções quantitativas e qualitativas nas principais culturas (HECK *et al.*, 2020).

A espécie beldroega (*Portulaca oleracea* L.) é a oitava planta mais comum distribuída em todo o mundo, sendo uma cultura que tolera bons índices de tolerância ao calor, seca, salinidade, baixas condições nutricionais e ao estresse hídrico; destaca-se em áreas improdutivas em virtude da salinidade do solo por seu reforçado sistema antioxidante que gera grande resistência (DE ANDRADE *et al.*, 2020).

O Gênero *Digitaria* com cerca de 300 espécies de plantas, reúne diversas espécies de grande importância em termos de infestação de áreas produtoras de grãos no Brasil, que reúne a maior diversidade de espécies desse Gênero na América, destacando-se o capim amargoso (*Digitaria insularis*) por seu alto potencial de infestação e dificuldade de controle (GAZOLA *et al.*, 2016; TROPALDI *et al.*, 2017). A ` apresenta alta produção de sementes, com elevado poder germinativo, podendo ser disseminadas a longas distâncias pelo vento, praticamente, o ano todo, assim, tem também a característica de planta daninha com desenvolvimento rápido e agressivo, que se desenvolve por sementes e por rizomas e formando touceiras (CORRÊA *et al.*, 2019).

A corda-de-viola (*Ipomoea* sp.), pertencente à família *Convolvulaceae*, destaca-se como uma das plantas daninhas mais problemáticas em lavouras agrícolas no Brasil (PAGNONCELLI, *et al.*, 2017). A dificuldade no controle da corda-de-viola nos cultivos é causada por características físicas das sementes, como dormência que podem permanecer viáveis no solo por vários anos e seu hábito de crescimento entrelaçado, que permite escalar as plantas de cultivo, diminuindo seu acesso a luz, além de gerar dificuldades no ato da colheita (CARNEIRO *et al.*, 2020).

Uma das formas mais empregadas para a supressão da interferência das plantas indesejáveis é através da utilização de herbicidas. Tais substâncias objetivam interferir no metabolismo das plantas alvo do controle, debilitando-as e na medida do possível levando-as até a morte (SIQUEIRA *et al.*, 2020).

Alguns herbicidas utilizados isoladamente podem não ser suficientes para eliminar a interferência das plantas daninhas nas culturas, exigindo medidas integradas de manejo ou a mistura destes produtos, buscando efeito aditivo. A combinação de mesotrione com atrazine apresenta efeitos sinérgico e aditivos desejáveis, com a

possibilidade de uso de doses menores de ambos os produtos, e a ampliação do espectro de controle em pós-emergência de importantes espécies de plantas daninhas de folhas largas e estreitas (SILVANA *et al.*, 2018). Assim, alguns herbicidas já fazem parte do manejo do milho.

Herbicidas de Metolacloరో são derivados do produto químico cloroacetamida; esta classe contém isômeros, que podem ser agrupados em categoria de isômero R-metolacloరో e S-metolacloరో é um herbicida seletivo que inibe a divisão celular e mitose através da interferência com um número de enzimas, que atua para reduzir a semente germinação em plantas indesejáveis (YANG *et al.*; 2021).

O ativo mesotrione e tembotrione pertencente ao grupo químico das tricetonas, classificado como herbicida seletivo, com aplicação em pós-emergência, para o controle de folhas largas anuais e gramíneas na cultura do milho, seu modo de ação consiste na inibição da biossíntese de carotenoides através da interferência na atividade da enzima HPPD (4-hidroxifenilpiruvato-dioxigenase) nos cloroplastos (SILVEIRA *et al.*, 2012, SILVANA *et al.*, 2018).

Atrazina, um herbicida muito utilizado em aplicações de pré e pós-emergência na cultura do milho, é um herbicida inibidor do fotossistema II é o mais conhecido dentro da classe das triazinas, não sistêmico que exerce controle eficiente de dicotiledôneas e regular de monocotiledôneas, com mecanismo de seletividade para a cultura do milho, assim, pela 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, MENEGAZZO *et al.*, 2021).

O nicossulfuron é um ingrediente em herbicidas que inibem a fotossíntese, é muito utilizado no milho pós-controle de emergência de plantas daninhas; a sulfonilureia nicossulfuron, reduz a síntese de aminoácidos de cadeia ramificada, que inibe a atividade da enzima acetolactato sintase (ALS) em plantas sensíveis, causando efeitos que incluem clorose local, amarelecimento e folhas roxas, murcha e mortes das plantas (WANG *et al.* 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de março e julho do ano de 2020, na área experimental irrigada do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, Goiás, Brasil (17° 48' 50,4" S; 49° 12' 16,5" W; 900 m de altitude). O clima no local é de classificação Aw de acordo com a classificação de Koppen-Geiger, apresentando temperaturas máximas e mínimas de 33°C e 26°C, respectivamente. O índice pluviométrico tem média anual de 1200 a 1800 mm entre os meses de novembro a março, intercalados com períodos de seca (COSTA *et al.*, 2021).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura argilosa (SOUZA *et al.*, 2020), do qual foi coletada uma amostra composta na profundidade de 0,0 a 0,20 m, para a determinação das características químicas conforme metodologia recomendada pela Embrapa (1997).

Tabela 1. Caracterização dos nutrientes do solo da área experimental localizada no Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, Morrinhos, Goiás, 2021.

pH CaCl ₂	P ----- mg dm ⁻³	K -----	Ca ²⁺ ----- cmol dm ⁻³	Mg ²⁺ -----	H+Al ³⁺ ----- (%)	SB -----	MO g dm ⁻³
5,4	56	57,7	3,7	1,3	32,5	67,4	25

P, K = (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹); P disponível (extrator Mehlich⁻¹); Ca, Mg, Al, (KCl 1 mol L⁻¹); H+Al = (Solução Tampão – SMP a pH 7,5); SB = Soma de Bases; TM.O. = Matéria Orgânica pelo Método Colorimétrico.

Foram utilizados seis tratamentos (Tabela 2) em delineamento de blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais, compostas por cinco linhas de plantio de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 0,6 m, sendo a área útil representada pelas quatro linhas centrais, excluindo-se 0,5 m de cada extremidade da parcela.

O preparo da área iniciou com dessecação para plantio, com a aplicação da dose de 3,5 L ha⁻¹ do glyphosate Zapp QI 620 em pré-plantio via bomba costal de CO².

O milho híbrido para plantio, Syngenta GSS 2577, foi disponibilizado pelo pesquisador da Syngenta®, e foi manejado com os dados: 62.000 plantas por hectare, adubação de plantio distribuída no sulco de semeadura na dose 400 kg ha⁻¹ da formulação 4-30-10 (N-P-K), no estágio V4 foi fornecida a adubação de cobertura através lance manual na dose de 500 kg ha⁻¹ da formulação 20-00-20 (N-P- K).

As aplicações foram feitas via pulverizador costal pressurizado de CO² com vazão de 200 litros por hectare, nos períodos de pré e pós-plantio e as avaliações

realizadas foram, Porcentagem de Controle de plantas daninhas (%), Espigas com Palha (kg ha^{-1}); Espigas sem Palha (kg ha^{-1}); Espigas não Formadas (kg ha^{-1}); Espigas Formadas (kg ha^{-1}); Peso de Grãos/Espiga (g); Estande de Plantas e Rendimento Industrial (kg ha^{-1}).

Tabela 2. Tratamentos utilizados para controle de plantas daninhas na cultura do milho-doce em Morrinhos – GO, 2021.

Tratamentos	Pré-emergente Dose (l ha^{-1} Produto)	Pós-emergente Dose (l ha^{-1} Produto)
T1	Controle total PD	Controle total PD
T2	1,2 L ha^{-1} S-Metalacloro 960g/l	1,5 L ha^{-1} Mesotriona 50g/l + 3 L ha^{-1} Atrazina 500g/l
T3	1,2 L ha^{-1} S-Metalacloro 960g/l + 0,3 L ha^{-1} Mesotriona 480g/l	1 L ha^{-1} Mesotriona 50g/l + 3 L ha^{-1} Atrazina 500g/l
T4	-	3 L ha^{-1} Atrazina 500g/l + 0,3 L ha^{-1} Mesotriona 480g/l + 0,4 L ha^{-1} Nicossulfurom 40g/l
T5	-	3 L ha^{-1} Atrazina 500g/l + 0,24 L ha^{-1} Tembotriona 420g/l
T6	Sem controle PD	Sem controle PD

Todas as variáveis foram submetidas a análise estatística utilizando o software computacional SISVAR (FERREIRA, 2014). As características avaliadas foram submetidas a análise de variância ao nível de 5% de significância. Utilizou-se o teste de Tukey para a comparação das médias entre os tratamentos utilizados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância detectou-se efeitos significativos pelo teste F para os híbridos de milho-doce para espiga sem palha (ESP), espiga formadas (EF), peso de grão por espiga (PG/E) e rendimento industrial (RI) (Tabela 1). Não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) para as características espiga com palha (ECP), espigas não formadas (ENF) e estande de plantas (STAND). Estes resultados evidenciam a existência diferenças entre os tratamentos utilizados para este experimento.

Tabela 3. Resumo da análise de variância de características do milho-doce, envolvendo diferentes tratamentos com herbicidas pré e pós-emergentes, Morrinhos – GO, 2021.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		ECP	ESP	ENF	EF
Tratamento	5	5397944,90*	7905524,41*	141629,37 ^{ns}	6335843,90*
Bloco	3	852195,03	1189284,34	121930,59	1669019,50
Erro	15	2032404,18	2341664,05	263210,30	3217768,54
Média		16418,82	12714,19	1228,30	11485,89
CV (%)		8,68	12,04	41,77	15,62

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		PG/E	STAND	RI
Tratamento	5	0,001954**	14288983,85 ^{ns}	0,012488**
Bloco	3	0,000026	16384695,54	0,000315
Erro	15	0,000076	16499012,10	0,000499
Média		0,1254167	56172,83	0,3887500
CV (%)		6,97	7,23	5,74

^{ns} Não significativo; ** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo Teste de F; FV: Fonte de Variação; GL: Graus de Liberdade; ECP: Espigas com Palha (kg ha⁻¹); ESP: Espigas sem Palha (kg ha⁻¹); ENF: Espigas não Formadas (kg ha⁻¹); EF: Espigas Formadas (kg ha⁻¹); PG/E: Peso de Grãos/Espiga (g); STAND: Estande de Plantas; RI: Rendimento Industrial.

O coeficiente de variação (CV) variou de 5,74% para o rendimento industrial (RI) a 41,77% para o número de espigas não formadas (ENF). O CV apresenta como porcentagem média o desvio padrão, sendo uma medida de dispersão utilizada para estimar a precisão do experimento (HENRICHSEN *et al.*, 2021). Nas pesquisas agrônomicas o referencial para valores de CV que identificam faixas de classificação quando a seu grau de precisão foi proposto por Pimentel-Gomes (1985) em que CV baixos são aqueles inferiores a 10%, médios entre 10 e 20%, altos entre 20 e 30% e muito altos

valores acima de 30%. A classificação do CV é inversamente proporcional ao grau de precisão do experimento, sendo assim, quando maior o CV menor a precisão experimental. Com exceção do número de espigas não formadas, todos os valores encontrados no experimento são baixos comprovando a precisão experimental.

Apresentados na Tabela 4, estão as médias das características produtivas do milho provenientes dos seis tratamentos utilizados, podendo observar quais as combinações mais promissoras. Não foram observadas diferenças estatísticas entre as médias do número de espigas não formadas e o estande de plantas. Com destaque para o tratamento T1 (CTPD) Controle Total PD que em todas as características avaliadas em que houve diferença, apresentou as melhores médias. O índice de controle de plantas infestantes variou de 0 a 100%, para a testemunha SCPD e o controle total CTPD, respectivamente.

Tabela 4. Médias das características de produção do milho submetidos a diferentes tratamentos com herbicidas de pré e pós-emergência, Morrinhos, Goiás, 2021.

Tratamentos*	% Controle	ECP	ESP	ENF
CTPD	100	17910.64 a	14477.77 a	1402.89 a
S-M + MA	94	15976.39 ab	13372.68 ab	1381.62 a
S-MM + MA	90,5	16333.33 ab	12051.38 bc	999.48 a
AMN	91	15313.42 b	11644.44 bc	1276.43 a
AT	88,3	17731.94 a	13872.22 ab	1324.29 a
SCPD	0	15247.22 b	10866.66 c	985.08 ^a

Tratamentos*	EF	PG/E	STAND	RI
CTPD	13074.88 a	0.1600 a	55555.55 a	0.4500 a
S-M + MA	11991.06 ab	0.1075 c	53240.74 a	0.3300 c
S-MM + MA	11051.90 ab	0.1400 b	58333.33 a	0.4600 a
AMN	10368.00 b	0.1125 c	57407.40 a	0.3825 b
AT	12547.92 ab	0.1300 b	57407.40 a	0.3775 b
SCPD	9881.58 b	0.1025 c	55092.59 a	0.3325 c

*Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey (<0,05). CTPD: Controle total PD; S-M+MA: Pré-emergência S-Metalacloro + Pós-emergência Mesotrionina e Atrazina; MM+MA: Pré e emergência S-metalacloro e Mesotrionina + Pós-emergência Mesotrionina e Atrazina; AMN: Pós-emergência Atrazina, Mesotrionina e Nicossufurom; AT: Pós-emergência Atrazina e Tembotrionina; SCPD: Testemunha; ECP: Espigas com Palha (kg ha⁻¹); ESP: Espigas sem Palha (kg ha⁻¹); ENF: Espigas não Formadas (kg ha⁻¹); EF: Espigas Formadas (kg ha⁻¹); PG/E: Peso de Grãos/Espiga (g); STAND: Estande de Plantas; RI: Rendimento Industrial.

Na aplicação de S-metalacloro em pré-emergência e a calda composta pela

associação de Mesotriona + Atrazina (Tratamento 2) houve boa porcentagem de controle de plantas daninhas (94%). Resultados semelhantes aos observados por Grigolli *et al.* (2017) e na ausência da Atrazina o controle de infestantes foi abaixo de 30%. A associação de herbicidas do grupo químico das triazinas, inibidoras do Fotossistema II, a outros mecanismos de ação, tais como o grupo químico dos inibidores de HPPD que inibem a biossíntese de carotenoides visa ampliar o espectro de controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas, contribuindo ainda para a prevenção do surgimento de biótipos resistentes (BELAPART *et al.*, 2013; THEODORO *et al.*, 2018).

O peso das espigas com palha (ECP), peso de espiga sem palha (ESP) e as espigas formadas (EF) estão diretamente correlacionadas e variaram de 15,247 t ha⁻¹ (T6) a 17,910 t ha⁻¹ (T1), 10,866 t ha⁻¹ (T6) a 14,477 t ha⁻¹ (T1) e 9,881 t ha⁻¹ (T6) a 13,074 t ha⁻¹ (T1), respectivamente. Os resultados mais contrastantes foram obtidos pelos tratamentos testemunha em que não houve controle das plantas daninhas (T6 – SCPD), que permitiu a ocorrência de competição das plantas daninhas e o controle total de plantas daninhas (T1 – CTPD) que através de capinas manuais o controle totalmente o surgimento de plantas daninhas, resultando em melhor resultado pela cultura (Tabela 4).

Os maiores resultados entre os tratamentos com o uso de produtos fitossanitários tanto para ECP, ESP e EF foi obtido a partir da mistura de atrazina (3 L ha⁻¹) e tembotriona (0,24 L ha⁻¹) aplicados em pós-emergência (T5), apesar de sua porcentagem de controle ser a menor observada entre os tratamentos com o uso de herbicidas (88%) superando apenas a testemunha sem controle de plantas daninhas, a associação entre o inibidor de fotossistema II (atrazina) e o inibidor de síntese de carotenoides (tembotriona) proporcionou o melhor resultado para a produção de ECP e conseqüentemente de ESP e EF.

Atuando como falsos aceptores de elétrons na fase clara da fotossíntese elevando à interrupção da fotossíntese acíclica, os herbicidas inibidores do fotossistema II formam oxidantes fortes (H₂O₂) que levam à necrose e à morte das folhas, uma vez que degradam a integridade das membranas (THEODORO *et al.*, 2018). Enquanto os inibidores da síntese de carotenoides eliminam a dissipação de energia e a prevenção da oxidação das clorofilas a e b, pois bloqueiam a produção das enzimas fitoenzo desaturase (PDS) e a *p*-hidroxifenilpiruvato desidrogenase (HPPD) precursoras da síntese de pigmentos como a leteína e zeaxantina, levando a foto-oxidação das clorofilas pela exposição direta da clorofila a luz solar (MATTE *et al.*, 2018).

Os resultados obtidos, corroboram como trabalho de Venâncio (2021), que avaliando a eficiência de controle de plantas infestantes e a fitotoxidez causada pelo uso dos herbicidas mesotriona, tembotriona e nicosulfuron em mistura com atrazina, concluindo que mesmo causando sintomas leves de fitotoxidez a mistura entre os herbicidas atrazina e tembotriona não afetou a produtividade do milho.

O nicosulfuron é um herbicida inibidor de ALS é muito utilizado para o controle de plantas daninhas por sua baixa toxicidade a animais e elevada seletividade a inúmeras culturas (REZENDE *et al.*, 2020). Segundo Sousa *et al.* (2019) em seu estudo avaliando a resposta de híbridos de milho à associação de ureia e ureia revestida aplicadas próximo a aplicação de nicosulfuron o estágio vegetativo V₄ de milho, conclui que mesmo sendo seletivo a cultura do milho, a aplicação de herbicida e qualquer fonte de nitrogênio afetará o crescimento das plantas de milho, porém não afetam a produtividade de grãos, sendo ótima opção para a utilização dos agricultores.

Para o peso de grãos por espiga (PG/E) (Tabela 4) o uso de S-metalacoloro (1,2 L ha⁻¹) em pré-emergência e a associação entre mesotriona (1,5 L ha⁻¹) + atrazina (3 L ha⁻¹) em pós-emergência (T2), atrazina (3 L ha⁻¹), mesotriona (1,5 L ha⁻¹) e nicosulfuron (0,4 L ha⁻¹) em pós-emergência (T4) não diferiram estatisticamente da testemunha sem o controle de plantas daninhas (T6 - SCPD) e possivelmente pode estar relacionado a fitotoxidade ocasionada na fase inicial da cultura, em que são determinados estes componentes da cultura.

Segundo Basso *et al.* (2018) avaliando a eficácia e a seletividade de herbicidas aplicados isoladamente ou em mistura de tanque na cultura do milho RR[®] no município de Erechim no Rio Grande do Sul, observou que a aplicação de atrazine (1480 g ha⁻¹) + S-metolachlor (920 g ha⁻¹), nicosulfuron (23,4 g ha⁻¹) + mesotrione (109,4 g ha⁻¹) e Petter *et al.* (2011) com as aplicações de lactofen (96 a 192 g ha⁻¹), flumioxazin (25 e 50 g ha⁻¹) e a mistura lactofen (96 a 192 g ha⁻¹) + flumioxazin (25 e 50 g ha⁻¹) relataram reduções acima de 60% na produtividade do milho.

Estatisticamente, não houve diferenças entre os tratamentos testemunha e os tratamentos com o uso de herbicidas para o estande de plantas (STAND) (Tabela 4). O rendimento industrial (RI) variou de 0,3300 para a aplicação de S-metalacoloro (1,2 L ha⁻¹) em pré-emergência e a associação entre mesotriona (1,5 L ha⁻¹) + atrazina (3 L ha⁻¹) em pós-emergência (T2), a 0,4600 com o tratamento com o uso de S-metalacoloro (1,2 L ha⁻¹) e mesotriona (0,3 L ha⁻¹) em pré-emergência + mesotriona (1 L ha⁻¹) e atrazina (3 L ha⁻¹) em pós-emergência (T3) que se destacou como o que proporcionou maior

rendimento industrial superando inclusive a testemunha com controle total de plantas daninhas.

A elevada produtividade do híbrido nem sempre coincide com espigas adequadas comercialmente par o processamento e obtenção de alto rendimento industrial. Dentre os fatores que podem interferir direta e indiretamente na produtividade e no rendimento industrial do milho-doce HE *et al.* (2012) destacam a fertilização nitrogenada, visto que o nitrogênio influencia diretamente o número de espigas comerciais, o comprimento e diâmetro das espigas, a produtividade de espigas e grãos.

O mesotriona atua bloqueando a atividade de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenase (HPPD), enzima de função essencial para a planta. Atua na rota metabólica da biossíntese de plastoquinona, requerida na biossíntese de carotenoides. A enzima HPPD catalisa a conversão de uma molécula de 4-hidroxifenil-piruvato a uma molécula de homogentisato, precursor de plastoquinona. Ribeiro *et al.* (2021) avaliando a produtividade do milho cultivado solteiro e consorciado com *Urochloa* com e sem aplicação de mesotriona, concluiu que os híbridos de milho conduzidos com o uso de mesotrione produziram 12,8% a mais quando comparados com tratamentos sem o uso o princípio ativo, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo.

Em contrapartida, os resultados obtidos por O' Sullivan *et al.* (2002) ao avaliarem a tolerância de nove cultivares de milho-doce ao mesotriona aplicado nas modalidades em pré e pós-emergência, mostraram que em pré-emergência o herbicida não causou nenhum tipo de injúria a qualquer cultivar de milho doce avaliada nas dosagens de 140 e 280 g ha⁻¹. Em pós-emergência (estádio V₅), nas dosagens de 100 e 200 g ha⁻¹, o herbicida mesotrione causou injúria em todas as cultivares, com sintomas de clorose e perda de pigmentação nas folhas, levando ao esbranquiçamento das plantas

5 CONCLUSÕES

A associação de atrazina com outros princípios ativos proporcionou controle acima de 88% das plantas daninhas. Os maiores resultados entre os tratamentos com o uso de produtos fitossanitários tanto para ECP, ESP e EF foram obtidos a partir da mistura de atrazina 500g/l (3 L ha⁻¹) e tembotriona 420g/l (0,24 L ha⁻¹) aplicados em pós-emergência. O tratamento com o uso de emergência S-metalaclopro 960g/l (1,2 L ha⁻¹) e mesotriona 480g/l (0,3 L ha⁻¹) em pré-emergência + mesotriona 50g/l (1 L ha⁻¹) e atrazina 500g/l (3 L ha⁻¹) em pós-emergência destacou-se como o que proporcionou o maior rendimento industrial superando inclusive a testemunha com controle total de plantas daninhas.

6 - REFERÊNCIAS

- BASSO, F. J. M. et al. Weed management in RR® maize with herbicides applied isolated or associated with glyphosate. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.17, n.2, p.148-157, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5965/223811711722018148>>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- BELAPART, D.; MARCHESI, B.B.; GIROTTO, M.; TROPALDI, L.; CASTRO, E.B. Eficiência fotossintética de misturas de herbicidas no controle de *Ipomoea grandifolia*. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.24, p.102-109, 2013.
- CARNEIRO, Gabriella Daier Oliveira Pessoa et al. EFICÁCIA DE HERBICIDAS NO CONTROLE PÓS-EMERGÊNCIA DE CORDA-DE-VIOLA. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 19, n. 2, p. 666-1-6), 2020. Disponível em: <<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/666>>. Acesso em 30 jun. 2021.
- 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. Disponível em: <<http://rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/79>>. Acesso em 30 jun. 2021.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para agropecuária, v. 7, 2019-2020. **CONAB**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/perspectivas-para-a-agropecuaria/item/12264-perspectivas-para-a-agropecuaria-volume-7-safra-2019-2020>>. Acesso em 24 – junho 2021.
- CORRÊA, Gilmarcos et al. GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAPIM AMARGOSO (DIGITARIA INSULARIS) NA PRESENÇA DE HERBICIDAS RESIDUAIS. **Agrarian Academy**, v. 6, n. 11, 2019. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2019A/germinacao.pdf>>. Acesso em 30 jun. 2021.
- COSTA, Samara Pereira et al. Analysis of land use dynamics in permanent preservation areas in the serra river microbasin in the municipality of Morrinhos – go. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4117-4131, 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/23000>>. Acesso em: 13 mai. 2021.
- DA SILVA, Davi Francisco et al. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e12310313172-e12310313172, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13172>>. Acesso em 27 jun. 2021.
- DE ANDRADE, Sanduel Oliveira et al. Tolerância da espécie *portulaca oleraceae* L. à ambientes halófilos. **CONAPESC**. 2020. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD4_SA6_ID1254_01082019215954.pdf> Acesso em 30 jun.2021.
- DZIWULSKA. A.; SZYMANEK. M.; STADNIK. J.; Impact of Pre-Sowing Red Light Treatment of Sweet Corn Seeds on the Quality and Quantity of Yield. **Agriculture**.

Poland, p. 1-10, May. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2077-0472/10/5/165>>. Acesso em 23 mai. 2021.

EMBRAPA. 2018. Desempenho agrônômico e de qualidade de frutos de híbridos de tomate para processamento industrial sob irrigação subterrânea. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** **160**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1096179/1/BPD160.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

FERNANDES, J. D. et al.; CHAVES, L. H. G.; MONTEIRO FILHO, A. F.; VASCONCELLOS, A.; SILVA, J. R. P. da. Corn growth and yield under the influence of nitrogen split and doses. **Revista Espacios**, v. 38, n. 08, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Lucia-Helena-Chaves/publication/313651979_Crescimento_e_produtividade_de_milho_sob_influencia_de_parcelamento_e_doses_de_nitrogenio/links/58a19b2345851598bab98cfe/Crescimento-e-produtividade-de-milho-sob-influencia-de-parcelamento-e-doses-de-nitrogenio.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2021.

FRANDOLOSO, F. et al. Competition of maize hybrids with alexandergrass ('Urochloa plantaginea'). **Australian Journal of Crop Science**, v.13, n.9, p.1447, 2019. Disponível em: <<https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.757342821140464>>. Acesso em 30 jun. 2021.

GALON, Leandro et al. Competition between corn hybrids with weeds. **South American Sciences ISSN 2675-7222**, v. 2, n. 1, p. e21101-e21101, 2021. Disponível em: <<https://www.southamericansciences.com.br/index.php/sas/article/view/101>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

GAZOLA, T.; BELAPART, D.; CASTRO, E.B.; CIPOLA FILHO, M.L.; DIAS, M.F. Características biológicas de *Digitaria insularis* que conferem sua resistência a herbicidas e opções de manejo. **Científica**, v. 44, n. 4, p. 557-567. 2016. Disponível em: <<http://www.cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/947>> Acesso em: 30 jun. 2021.

GAZZIERO, Dionísio Luiz Pisa et al. Euphorbia heterophylla: um novo caso de resistência ao glifosato no Brasil. **COMUNICADO TÉCNICO**, 2020. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/20815/15730>>. Acesso em 30 jun. 2021)

GONÇALVES, Raquel Rodrigues; PINHEIRO, Jucivânia Cordeiro; PINHEIRO, Cicero Cordeiro. Influencia de dosis de nitrógeno y fósforo bajo la producción de maíz verde influence of nitrogen doses and phosphorus under green corn. **IV Congresso Internacional de Ciências Agrárias**. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0098>>. Acesso em 20 jun. 2021.

GRIGOLLI, J.F.J.; GITTI, D.C.; LOURENÇÃO, A.L.F. Controle de plantas de soja e supressão do capim em milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Plant Science**, v.84, n.1, p.1-7, 2017.

HE, J.; DUKES, M. D.; HOCHMUTH, G. J.; JONES, J. W.; GRAHAM, W. D. **Identificação das melhores práticas de manejo de irrigação e nitrogênio para a**

produção de milho doce em solos arenosos, utilizando o modelo Ceres- milho. Gainesville, v.109, p.61- 70, 2012.

HECK, Tamara et al. A importância dos herbicidas residuais no controle da tiririca. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 65147-65163, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16153>> Acesso em 30 jun. 2021.

HENRICHSEN, L. H.; KUNZ, G. A.; DOS SANTOS, D. B.; MARTINS, J. D. Coeficiente de variação na distribuição espacial de plantas e a produtividade da cultura do milho. **Ciências Rurais em Foco Volume 3**, p. 58, 2021.

JAFARIKOUHINI, Nahid; KAZEMEINI, Seyed Abdolreza; SINCLAIR, Thomas R. Sweet Corn Ontogeny in Response to Irrigation and Nitrogen Fertilization. **Journal of Horticulture and Plant Research**, p. 23, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Tran-Khanh-14/publication/343229416_Journal_of_Horticulture_and_Plant_Research_Volume_10_2020/links/5f1e59d9299bf1720d68021b/Journal-of-Horticulture-and-Plant-Research-Volume-10-2020.pdf#page=27>. Acesso em: 29 jun. 2021.

KALSING, Augusto; VIDAL, Ribas Antonio. Redução da infestação de papuã (*Urochloa plantaginea*) no feijoeiro comum através do uso de herbicidas residuais. **Planta Daninha**, v. 30, p. 575-580, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pd/a/XbDqmpRg5fBDXqFr9TbvXjQ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em 30 jun. 2021.

KONZEN, Alessandro et al. Competitive interaction between soybean cultivars and *Sida rhombifolia*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021. Disponível em: <<http://agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v16i2a8975/449>>. Acesso em 30 jun. 2021.

LEITE, Thiago Vinicius Pereira; BERTOTTI, Daniela Lacerda. Efeito dos inseticidas botânicos aplicados no manejo agroecológico de pragas na cultura do milho doce. **Revista Brasiliense de Agroambiente e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 1, 2020. Disponível em: <<http://revistas.icesp.br/index.php/rebas/article/view/1069/787>>. Acesso 29 jun. 2021.

LIMA E SILVA, L. F. et al. Nutritional evaluation of caruru (*Amaranthus* spp.). **Revista Agrarian**, v. 12, n. 45, p. 411-417, 2019. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20203488489>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

LIMA, Sebastião F. et al. Development and production of sweet corn applied with biostimulant as seed treatment. **Horticultura Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 94-100, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/Cn5ZNQ68kbvWDrWRfLP8P4H/?lang=en>>. Acesso em 29 jun. 2021.

LODDO, Donato et al. First Report of Glyphosate-Resistant Biotype of *Eleusine Indica* (L.) Gaertn. in Europe. **Agronomy**, v. 10, n. 11, p. 1692, 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2073-4395/10/11/1692>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

MATTE, W. D.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; MACHADO, F. G.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; GUTIERREZ, F. D. S. D.; SILVA, J. R. V. Eficácia de [atrazine+ mesotrione] para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 2, p. 587-1-15), 2018.

MELO T.S.; MAKINO P.A.; CECCON G. Weed diversity in corn with different plant arrangement patterns grown alone and intercropped with palisade grass. **Planta Daninha**, v37:e019195957, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pd/a/jNr4cYSZmbz3JgFp8C48DbM/?lang=en>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

MENDES, Rafael R. et al. Arg-128-Leu target-site mutation in PPO2 evolves in wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) with cross-resistance to PPO-inhibiting herbicides. **Weed Science**, v. 68, n. 5, p. 437-444, 2020. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/abs/arg128leu-targetsite-mutation-in-ppo2-evolves-in-wild-poinsettia-euphorbia-heterophylla-with-crossresistance-to-ppoinhibiting-herbicides/10026C31A56E7990CCF36ABCC15AC4BD> Acesso em: 30 jun. 2021.

MENEGAZZO, Renato Fernando et al. Differential response to different classes of herbicides: *Tradescantia pallida* (Rose) D. R. Hunt var. *purpurea* Boom as a model plant . **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e6910111452-e6910111452, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11452/10263>>. Acesso em 30 jun. 2021.

O'SULLIVAN, J.; ZANDSTRA, J.; SIKKEMA, P. Sweet corn (*Zea mays*) cultivar sensitivity to mesotrione. **Weed Technology**, v.16, n.2, p.421-425, 2002.

PAGNONCELLI, Fortunato De Bortoli et al. Morning glory species interference on the development and yield of soybeans. **Bragantia**, v. 76, p. 470-479, 2017. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/brag/a/6j djJYPCmFmVC3T4FZPVCMQ/abstract/?lang=en>>. Acesso em 30 jun. 2021.

PEREIRA FILHO, IA; CRUZ, JC; SILVA, AR; COSTA, RV; CRUZ, I. 2018. Milho verde. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779f nk02wx5ok0pvo4k3c1v9rbg.html>>. Acesso Jun. 2021.

PIASECKI, C. et al. Glyphosate resistance affect the physiological quality of *Conyza bonariensis* seeds. **Planta Daninha**, v. 37, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/YSJBXHZBnZzGTm6bq9CmXHS/?lang=en&format=html> acessoem : 30 jun. 2021.

REZENDE, A. L.; GALON, L.; BERENCHTEIN, B.; FORTE, C. T.; OLIVEIRA ROSSETTO, E. R.; BRUNETTO, L.; SILVA, A. M. L.; FAVRETTO, E. L. Associação de herbicidas para o manejo de plantas daninhas em milho. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 19, n. 4, p. 742-1-8), 2020.

RIBEIRO, I. L.; EVANGELISTA, B. A.; DE ALMEIDA, R. E. M.; ENEAS, J. S. M.; DIAS, T. D. S.; RODRIGUES, M. R.; SIMON, J. Produtividade do milho solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis* com e sem aplicação de mesotriona. 2021. Disponível em:

<http://www.infobibos.com.br/Anais/MilhoSafrinha/16/Resumos/Resumo16MilhoSafrinha_0043.pdf> Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

RODRIGUES, L.D.S. et al. Milho tolerante ao glifosato: Glyphosate tolerant corn: interaction between post-emerging herbicides and time of weed control. **Brazilian Journal of Maize and Sorghum**, v.18, n.2, p. 168-177, 2019. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/930>>. Acesso em: 30 jun. 2021

SCAGLIONI, Priscila Tessmer; FURLONG, Eliana Badiale. Mitigação da contaminação fúngica e produção de micotoxinas em cultivos de trigo e milho pela aplicação de extratos de microalgas. **REALIDADES E PERSPECTIVAS**, p. 6, 2020. Disponível em : <https://www.researchgate.net/profile/Priscila-Scaglioni-2/publication/344763648_Mitigacao_da_contaminacao_fungica_e_producao_de_micotoxinas_em_cultivos_de_trigo_e_milho_pela_aplicacao_de_extratos_de_microalgas/links/6018293e92851c2d4d0c3f4c/Mitigacao-da-contaminacao-fungica-e-producao-de-micotoxinas-em-cultivos-de-trigo-e-milho-pela-aplicacao-de-extratos-de-microalgas.pdf#page=7>. Acesso 29 jun. 2021.

SEKIYA, A.; PESTANA, J. K.; SILVA, M. G. B. da; KRAUSE, M. D.; SILVA, C. R. M. da; FERREIRA, J. M.. Haploid induction in tropical supersweet corn and ploidy determination at the seedlings stage. **Pesq. agropec. bras.**, v. 55, e00968, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/b3LTfN7FsMyXQbbtJjwDQbL/?lang=en&format=pdf>> Acesso em: 26 jun. 2021.

SILVA, Marina Freitas et al. Estratégias de seleção de milho doce por fenotipagem convencional e de alto desempenho. **Universidade Federal de Uberlândia**. 27, Fev. 2020. Disponível em < <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29778>>. Acesso em: 20, mai. 2021.

SILVA, Rafael Ferro; DA ROCHA, Disraeli Reis; MOTA, Poliana Rocha D.'Almeida. Produção de espigas de milho verde irrigado sob influência do espaçamento e da densidade de plantas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 1, p. 3835, 2020. Disponível em: <<https://www.proquest.com/openview/9da1d1d8572fc37f7ab10f52a282880f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2033446>>. Acesso em: 21 mai. 2021.

SILVANA, O. H. S. E. et al. Mistura de herbicidas com inseticidas e seus efeitos sobre híbridos de milho. **Visão Acadêmica**, v. 19, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/56824>>. Acesso em 30 jun. 2021.

SILVEIRA, Bruna de S. et al. Cover crops in the production of green and sweet corn. **Horticultura Brasileira**, v. 39, p. 94-101, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/C5Yyc5VFqWLMx5WWJffMJw/>>. Acesso: 26 jun. 2021.

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: <<http://rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/128>>. Acesso em: 17/05/2021.

SIQUEIRA, Paulo Ricardo Ebert; DA LUZ SOARES, Lucas; COMIN, Gabriel Sanches. Avaliação do efeito de bentazona como antídoto a herbicidas aplicados em pós-

emergência em milho e capim sudão. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 2, p. 58-72, 2020. Disponível em: <<http://revista.urcamp.tc.br/index.php/RRCR/article/view/2662/pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SOUSA, Gilberto Dias; COUTO, Joana D'arc Rabelo; FERREIRA, Nathalia Gonçalves; SOUZA, Aila Rios: Influência do espaçamento entre plantas no desenvolvimento do milho. **Anais do 1º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsoma**. 113-120, 2019. Disponível em: <<https://finom.edu.br/assets/uploads/cursos/tcc/202103041003193.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

SOUSA, H. F.; TIMOSSI, P. C.; COSTA NETTO, A. P.; COSTA, C. H. M. Response of sensitive corn hybrids to the association of nicosulfuron and timing of nitrogen application. **Revista Ciência Agrícola**, v. 17, n. 2, p. 27-33, 2019.

SOUZA, Marliezer Tavares et al. Height of plant and thermal diameter in second cut sugar fertilized with organomineral of sewage sludge and bioestimulant. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 1988-1994, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6103/5434>>. Acesso em: 19 mai. 2021.

SPATT, Leandro Lima et al. Photosynthetic performance, lipid peroxidation and morphological aspects of papua exposed to different soil water conditions. **Ciência e Natura**, v. 43, p. 10, 2021. Disponível em <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/40705/html>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

TARGANSKI, Heros; TSUTSUMI, Cláudio Yuji. Efeito de cultivar e do despendoamento na produção de minimilho. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 4, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2958>>. Acesso em: 01 mai. 2021.

TEIXEIRA, Flavia França et al. Acessos do BAG Milho com grãos de tipo doce. **Embrapa Milho e Sorgo-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184485/1/ct-230.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2021

THEODORO, J. G. C., DE OLIVEIRA, G. M. P., DOS SANTOS, É. S. T., PADUAN, F. N., ALBERTI, R. P., LOFRANO, L. G., & OSIPE, J. B. Herbicidas utilizados em milho no controle de soja voluntária. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 4, p. 616-1-8), 2018.

TROPALDI, L.; ARALDI, R.; BRITO, I.P.F.S.; SILVA, I.P.F.; CARBONARI, C.A.; VELINI, E.D. Herbicidas inibidores do fotossistema II em pré-emergência no controle de espécies de capim-colchão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 1, p. 30- 37. 2017. Disponível em: <<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/528>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

VALDERRAMA, Rafael Silveira; BOTELHO, Gloria R. Efeito de Bacillus sp. no desenvolvimento de milho (*Zea mays* L.) cultivado no planalto catarinense (SC). 2021. **Repositório Institucional da UFSC**. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223930/Rafael.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 05 jun. 2021.

WANG, Jian et al. Adaptation responses in C4 photosynthesis of sweet maize (*Zea mays* L.) exposed to nicosulfuron. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 214, p. 112096, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651321002074>>. Acesso em: 22 jul 2021.

WANG, Z. et al. Combined Linkage Analysis and Genome-Wide Association Study Reveal QTLs and Candidate Genes Conferring Genetic Control of Prolificacy Trait in Maize. **Preprints** 2021, 2021010185. Disponível em: <<https://www.preprints.org/manuscript/202101.0185/v1>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

WESTWOOD, James H. et al. Weed management in 2050: Perspectives on the future of weed science. **Weed science**, v. 66, n. 3, p. 275-285, 2018. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/weed-management-in-2050-perspectives-on-the-future-of-weed-science/51F98001554CADCE9866699E976562D1#>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

YANG, Lihua et al. The agrochemical S-metolachlor disrupts molecular mediators and morphology of the swim bladder: Implications for locomotor activity in zebrafish (*Danio rerio*). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 208, p. 111641, 2021. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0147651320314780?token=556E8B319692A9926D02AE910C98FC81D740C85EB14E557BB094488E28F4D1989C48F5F9C669DF7748E0C89C4488D9B1&originRegion=us-east-1&originCreation=20210630222349>>. Acesso em 30 jun. 2021.

ZERA, Fabricio et al. Imazapic: control de malezas y efectos en el desarrollo del maní, cultivar IAC OL3. **South American Sciences ISSN 2675-7222**, v. 1, n. 1, p. e2081-e2081, 2020. Disponível em: <<https://www.southamericansciences.com.br/index.php/sas/article/view/81/86>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

ZOBIOLE, L. H. S. et al. Paraquat resistance of sumatran fleabane (*Conyza sumatrensis*). **Planta Daninha**, v. 37, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pd/a/TMYjLpdwprvqCstxvM7ckSr/abstract/?lang=en>>. Acesso em 30 jun. 2021.