

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO**
Campus Rio Verde - GO

BACHALERADO EM AGRONOMIA

HERBICIDA INDAZIFLAM NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

JOSÉ LUIZ PEREIRA DA SILVA

Rio Verde, GO

2019

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE

AGRONOMIA

**HERBICIDA INDAZIFLAM NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS
NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

JOSÉ LUIZ PEREIRA DA SILVA

Monografia apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

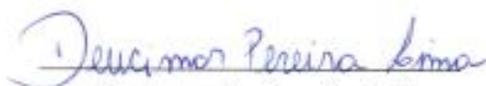
Orientadora: Prof(a). Dr(a). Renata Pereira Marques

Rio Verde, GO
Agosto, 2019

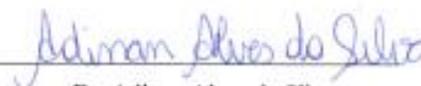
JOSÉ LUIZ PEREIRA DA SILVA

**HERBICIDA INDAZIFLAM NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS
NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

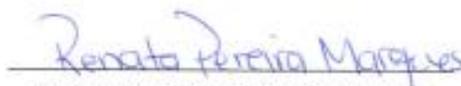
Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 06 de Agosto de 2019, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Eng. Agron. Deucimar Pereira Lima
PROGRESSO- CONSULTORIA E
PESQUISA



Dr. Adinan Alves da Silva
IF GOIANO – Campus Rio Verde



Prof.(a) Dr.(a). Renata Pereira Marques
IF GOIANO-Campus Rio Verde

Rio Verde, GO

Agosto, 2019

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

SJ83h Silva, José Luiz Pereira da
Herbicida indaziflam no controle de plantas
daninhas na cultura da cana-de-açúcar / José Luiz
Pereira da Silva; orientadora RENATA PEREIRA
MARQUES. -- Rio Verde, 2019.
31 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Saccharum officinarum L.. 2. Pré-emergência.
3. Plantas invasoras. I. PEREIRA MARQUES, RENATA,
orient. II. Título.



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: Jose Luiz Pereira da Silva

Matrícula: 2013202200240035

Título do Trabalho: Herbicida Indazifluram no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

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

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.

Rio Verde
Local

07/08/2019
Data

Jose Luiz Pereira da Silva
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Rosângela F. Marques
Assinatura do(a) orientador(a)

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO (TC)

ANO	SEMESTRE
2019	02

No dia 06 do mês de agosto de 2019, às 14 horas e 00 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes Renata P. Marques, Deusimar P. Lima e Adimán Alves da Silva

para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado Herbicida imazetiflam no controle de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar

do(a) acadêmico(a) Jose Luiz P. da Silva
Matrícula nº 20192002200240035 do curso de Agroquímica

do IF Goiano - Câmpus Rio Verde. Após a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) acadêmico(a). Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores.

Rio Verde, ___ de ___ de ___.

Renata P. Marques

Nome:
Orientador(a)

Adimán Alves da Silva

Nome:
Membro

Deusimar Pereira Lima

Nome:
Membro

Observação:

() O(a) acadêmico(a) não compareceu à defesa do TC.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus que sempre esteve comigo em todos os momentos e fortalecendo minha alma, e dedico à minha mãe dona Santinha, que muito me ajudou nessa minha vida, e nessa jornada universitária e que se fez presente como mãe e pai. Mãe honrada e guerreira que sempre esteve ao meu lado cuidando, apoiando e incentivando.

Aos meus irmãos: Adriana, Flávia, Hernandes, Cleidimar, Cleidiane e Reginaldo. Dedico ainda cunhados Nivaldo e Adilson e cunhadas Kelly, Regina e também tia Maria.

A estes dedico meu trabalho, à ajuda, confiança, e compreensão de todos esse sonho não teria sido concretizado.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, pela força, saúde e paz nos momentos de dificuldade.

A Professora Renata Pereira Marques, pela orientação, por ceder seu tempo e um pouco de seu conhecimento, que muito contribuiu para minha formação profissional;

Quero agradecer minha mãe pela força e incentivo, e toda minha família por estar sempre ao meu lado incentivando e ajudando.

Ao meu primo e amigo Deucimar Pereira Lima, pelo apoio, por sempre estar presente nos momentos difíceis orientando e me ajudando.

Quero agradecer meu amigo Diego Mendes, pela ajuda no desenvolvimento do estudo e força nos trabalhos. Assim como aos amigos Talita e Gabriel pela força no trabalho.

Agradeço aos membros da banca Adinan Alves da Silva, Deucimar Pereira Lima.

Ao IF Goiano pela oportunidade pelo ensino e meus professores, que além de educadores, foram também amigos e companheiros.

RESUMO

SILVA, José Luiz Pereira da. **Herbicida indaziflam no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Monografia (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, GO, 2019.

O presente trabalho teve como objetivo comparar a eficiência do novo herbicida indaziflam com outros herbicidas registrados e de uso clássico no controle de plantas daninhas de importância econômica na cultura da cana-de-açúcar. O estudo foi conduzido na área experimental da SGS do Brasil, unidade de Rio Verde - Goiás, Brasil, o delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas no espaço, sendo 6 tratamentos (5 herbicidas + 1 controle) e 6 espécies de plantas daninhas com 4 repetições. Realizou-se a demarcação das parcelas com a semeadura das plantas daninhas, sendo que cada espécie semeada em 0,25 m² na região central de cada parcela com 6m² de dimensão. Nas subparcelas, foram semeadas as seguintes espécies de plantas daninhas: *Digitaria insularis*, *Eleusine indica*, *Urochloa decumbens*, *Euphrobia heterophylla*, *Merremia aegyptia* e *Ipomoea grandifolia*. A quantidade de sementes de planta daninha semeada de cada espécie foi determinada para obtenção de 50 plantas, com base no teste de germinação das sementes adquiridas. Posteriormente, foi realizada a aplicação dos herbicidas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas. Os tratamentos com herbicidas foram constituídos por: sulfentrazone, diuron, indaziflam, s-metolaclozoxim e tebutiuron. Foram realizadas avaliações da eficiência de controle das plantas daninhas aos 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 dias após aplicação dos tratamentos. Observou-se inicialmente em comparação com os demais tratamentos o indaziflam controlou de forma eficiente somente as espécies gramíneas, porém manteve bom residual de controle durante o período avaliado. Sendo assim passa uma opção para rotação de mecanismo de ação.

Palavras-chaves: *Saccharum officinarum* L., pré-emergência, plantas invasoras.

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 Atributos químicos do solo da área do ensaio, na camada de 0 – 20 cm.....	18
Tabela 2. Espécies daninhas utilizadas nesse estudo.....	19
Tabela 3. Herbicidas em pré-emergência utilizados neste estudo, com dose comercial e principio ativo, ano agrícola 2017/2018, Rio Verde – Goiás.....	19
Tabela 4. Descrição das condições climáticas no momento da pulverização dos herbicidas.	20
Tabela 5. Porcentagem de controle de plantas daninhas com herbicidas em pré-emergência aos 10 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	21
Tabela 6. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 20 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	22
Tabela 7. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 30 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	23
Tabela 8. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 30 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	24
Tabela 9. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 50 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	24
Tabela 10. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 60 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	25
Tabela 11. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 70 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	25
Tabela 12. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 80 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	26
Tabela 13. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 90 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	27
Tabela 14. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 100 DAA. Rio Verde-GO, 2019.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 CENÁRIO ATUAL DA CANA-DE-AÇÚCAR	12
2.2 INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA CANA-DE-AÇÚCAR ...	13
2.3 ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DA CANA DE AÇUCAR	14
2.4 MECANISMO DE AÇÃO DOS HERBICIDAS UTILIZADOS NO ESTUDO.....	16
4 METODOLOGIA.....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6 CONCLUSÃO.....	28
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é a uma das principais culturas do agronegócio nacional. Atualmente, a cana-de-açúcar constitui duas matérias-primas muito usuais no mundo, que estão entres as maiores *commodities* agrícolas brasileiras: o açúcar e o etanol. Introduzida no Brasil no período colonial se expandiu por quase todos os estados da federação (OLIVEIRA, 2014).

O cultivo canavieiro teve evidente expansão ao longo desses últimos anos no Brasil, demonstrado em todas as regiões do país, especial destaque ao Cerrado brasileiro. Contudo vêm-se destacando estados como Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Maranhão, Piauí, Rio de Janeiro, Rondônia e Tocantins (CONAB, 2013). Sendo assim segundo a CONAB em 2015, o Brasil já tinha mais 9 milhões de hectares de área plantada de cana-de-açúcar principalmente nas regiões de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Goiás, Alagoas, Mato Grosso do Sul, Pernambuco. Logo para Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o país teve maior área plantada com 9.049 milhões hectares e maior produção com 657.244,1 milhões de toneladas no ano de 2017 (MAPA, 2019).

O Brasil lidera o *ranking* de maior produtor de cana-de-açúcar com uma produtividade de 633,26 milhões de toneladas numa área colhida de 8,73 milhões de hectares na safra 2017/18, porém ocorreu uma redução em toneladas de 3,6% em relação à safra anterior (CONAB, 2019).

O estado de Goiás tem obtido grande resultado na produção nacional de cana-de-açúcar, sendo o segundo maior produtor do país com um montante de 10% da produção nacional, ficando atrás somente do estado de São Paulo. Segundo a CONAB, o estado tem uma estimativa de 7,5% de aumento na safra 17/18 podendo chegar a 70 milhões toneladas (ALEXANDRIA, 2018).

No sistema produtivo da cana-de-açúcar, diversos fatores podem influenciar negativamente na produção final da cultura, dentre eles, cita-se as plantas daninhas, as quais podem ocasionar uma série de perdas da rentabilidade pelas interferências ambientais, desde o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade. As plantas daninhas competem diretamente e indiretamente pelos recursos do meio, principalmente água, luz e nutrientes, liberando substâncias alelopáticas, atuando como hospedeiro de pragas e doenças comuns à cultura e interferindo nas práticas de colheita (PITELLI, 1987).

O controle químico através da aplicação de herbicidas, tanto na condição de pré-emergência como de pós-emergência, é o principal método de controle das plantas daninhas. Esse método de controle é mais eficiente principalmente em pré-emergência com residual no cultivo da cana-de-açúcar (MOZAMBANI et al., 2007).

O constante aumento na demanda da utilização de herbicidas devido a grande quantidade de áreas cultivadas, a resistência de plantas daninhas passa a ter grande importância, principalmente de moléculas alternativa no mercado. Utilização moléculas com diferentes mecanismos de ação, rotação de mecanismo de ação, aplicações e mistura de diferentes mecanismos de ação reduz à pressão de seleção e conseqüentemente evita a resistência (SIVA, et al., 2008). Para a cultura da cana-de-açúcar, em meados de 2017, a molécula indaziflam, foi registrada e surgiu como mais uma opção para o manejo e plantas daninhas em pré-emergência.

Sendo assim, estudo teve por objetivo verificar a eficiência da molécula indaziflam em comparação com outras moléculas em pré-emergência no controle de plantas daninhas de importância econômica na cultura da cana-de-açúcar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CENÁRIO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

O cultivo de cana-de-açúcar faz parte dos principais eventos históricos do país desde Brasil colonial, sendo umas das primeiras atividades econômicas, com um importante papel social e econômico para o país. Atualmente, o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, e com um grande incentivo dos governos nos últimos anos como a criação do Proálcool (Programa Nacional do Álcool) nos anos 1970, houve uma grande expansão da capacidade produtiva. De 1975 a 1987, ocorreu um veloz crescimento na produção de cana, em que é apresentada a evolução da produção de cana, em milhões de toneladas, entre as safras 1948/1949 e 2006/2007 (VIAN, 2010).

Na condição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar, o país projeta para o segmento crescente relevância para o agronegócio brasileiro. Com o propósito fundamental gerir políticas públicas voltadas para o setor sucroalcooleiro e de estruturas e abastecer com informações relevantes, fornecendo dados ao próprio setor, para tornam o Brasil um participante na comercialização mundial com elevada competitividade. Assim, com o aumento da demanda

mundial por etanol, o país com essas políticas e infraestruturas aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar e ainda, considerando a necessidade de ser mantida parceria permanente entre o setor público e o privado na condução desses assuntos poderá aumentar a produtividade. O governo federal através da Conab promove, desde 2005, acompanhamentos quadrimestrais da safra brasileira de cana-de-açúcar (CONAB, 2019).

A cultura da cana-de-açúcar vem ao longo dos anos tendo grande destaque no cenário nacional, e de grande importância para agronegócio brasileiro, pois tem sua principal matéria-prima utilizada para a produção de açúcar, etanol e também na geração de bioenergia. É uma das culturas agrícolas mais importantes do mundo tropical, gerando centenas de milhares de empregos diretos e indiretos. Além disso, é uma importante fonte de renda e desenvolvimento, pois é a principal matéria-prima para a fabricação do açúcar, álcool (etanol) e aguardente, além de ser utilizada como forrageira na forma *in natura*. Vários produtos são obtidos desta planta, pois são muitos os compostos de cana-de-açúcar que podem ser explorados comercialmente. O componente atualmente mais valioso é a sacarose, pois dela se obtêm os dois produtos de maior exploração, o açúcar e o álcool etílico (SANTOS et al., 2012).

Na cultura de cana-de-açúcar tem-se o método de controle químico como principal combate de plantas daninhas nos canaviais, sendo utilizados, herbicidas em pré e pós emergência, os quais podem causar intoxicação ao meio ambiente e demais organismos não alvos. No entanto, para diminuir as injúrias de herbicidas em cana-de-açúcar, têm-se que se seguir as indicações de dosagens recomendadas, desde que aplicadas em condições ambientais adequadas para ainda obter controle satisfatório das comunidades infestantes. Contudo, controle químico de plantas daninhas é o método mais utilizado no cultivo do canavieiro devido a grande extensão das áreas cultivadas e pela facilidade de aplicação e por custo alto e escassez de mão-de-obra, e pela redução dos custos (ROSSI, 2004).

2.2 INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

A produtividade da cultura de cana-de-açúcar está intimamente relacionada com a ocorrência de plantas daninhas, sendo que, o manejo da cultura é de vital importância no controle das plantas invasoras na cultura de cana-de-açúcar. Vários estudos evidenciaram os danos, onde o manejo da planta tem um percentual importante no custo de produção. Sendo uma cultura de

fisiologia C4 é muito eficaz a utilização dos recursos disponíveis para seu crescimento. Quanto à competição com plantas invasoras, a cultura é muito afetada em sua fase inicial, por que algumas invasoras também possuem fisiologia C4. A utilização de herbicidas também pode influenciar em cada fase inicial da cultura, sendo que cada herbicida tem suas peculiaridades, assim podendo responder de maneiras diferentes (VICTORIA FILHO et al., 2001).

Na cultura da cana-de-açúcar, as plantas daninhas além da competição pelos recursos do meio, libera compostos químicos que interferem alelopaticamente na cultura da cana-de-açúcar. A ação conjunta da competição mais a alelopatia é denominada “interferência”. A “interferência” de plantas daninhas depende de uma série de fatores relacionados a essas plantas, como a densidade de ocorrência, o ciclo de vida, a fenologia e os aspectos alelopáticos. Também influenciam fatores fitotécnicos, como o espaçamento, a densidade de plantio, a variedade, a época de plantio e a adubação. Portanto, na cultura da cana-de-açúcar, as plantas daninhas irão interferir no plantio, assim como na soqueira, e na colheita (VICTORIA FILHO et al., 2001).

A interferência das plantas daninhas tem um efeito muito significativo na emergência e produtividade da cultura da cana-de-açúcar. Assim, as práticas de controle são essenciais para o desenvolvimento, a formação e condução de uma lavoura de cana-de-açúcar (MARTINELLI et al., 2011).

2.3 ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DA CANA-DE-AÇUCAR

Digitaria insularis muito conhecida como capim-amargoso, pertencente à família poaceae. Gramínea anual, entouceirada de lavouras anuais e perenes. Prefere locais secos, mas instala-se também em locais úmidos, ereta, rizomatosa, de colmos estriados. O sistema radicular é composto de curtos rizomas ramificados e fibrosos. As folhas possuem bainhas alongadas e são lisas ou com pêlos esparsos. Apresenta caule subterrâneo do tipo rizoma e colmos aéreos, cilíndricos e canaliculados, que podem chegar a 1 metro de altura, pouco ou nada ramificado. A planta pode ser reconhecida em campo por meio da inflorescência que é em panículas, densamente coberta por pêlos sedosos de coloração prateada laxa, pendente e de coloração branco-prateada na maturação. Fruto do tipo cariopse, o qual é uma das unidades de dispersão, juntamente com a fragmentação do rizoma que se desenvolve em todo o Brasil (MOREIRA et al., 2011).

Eleusine indica é uma daninha vulgarmente conhecida de nome capim-pé-de-galinha é uma planta de ciclo anual, e com estrutura ereta, entouceirada e raramente semi-prostada. Possui folhas com bainha verde-amarelado e colmos achatados, principalmente na parte inferior, coloração verde-clara com tonalidades castanho-escuro na região dos nós. Ciclo reprodutivo de aproximadamente de 120 dias, e reprodução por sementes. Planta largamente disseminada por todo país, presente em áreas produtivas tanto solos arenosos e argilosos. Sendo pouco exigente em relação ao solo, se adapta muito bem em solos pobres (LEITÃO FILHO, et al., 1972). As raízes são finas e fibrosas, abundantes, fortemente enraizada (LORENZI, 2014).

Euphorbia heterophylla é uma planta daninha comumente conhecida como leiteiro ou amendoim-bravo, é uma planta de ciclo anual herbácea, e com uma característica bem conhecida por expor um líquido leitoso, possui caule cilíndrico simples ou ramificado podendo ser liso ou coberto por pêlos brancos finos e curtos, coloração verde. Sendo ereta, com altura variando de 0,2 a 2 m de altura. A raiz principal é pivotante, a partir da qual se formam raízes secundárias filamentosas. O formato das folhas é muito variável, conforme indicado pelo significado da palavra heterophylla, ou seja, hetero (diferentes) e phylla (folhas). Piores plantas infestantes das culturas de soja, de trigo e de milho. Com o aparecimento de herbicidas altamente eficazes, as infestações foram temporariamente controladas em todo o País, mas após cinco a sete anos de uso ininterrupto do mesmo mecanismo de ação, ocorreu rápida seleção de populações resistentes, em áreas de cultivo de soja (GAZZIERO et al., 2006)

Urochloa decumbens comumente conhecida como capim-braquiária. Também pertencente à família poaceae. Planta de ciclo perene, entouceirada e ereta ou com colmos decumbentes, que se desenvolve em todo o país. Comum nas regiões centro-oeste e sudeste, é a gramínea mais cultivada para formação de pastos, no entanto, quando estas áreas são utilizadas para outros cultivos, torna-se indesejável. Sendo sua reprodução por semente, rizomatosa, podendo emitir raízes nos nós inferiores. As folhas possuem pilosidade e rigidez variada, dependendo da origem do material introduzido (MOREIRA et al., 2011).

A *Ipomoea grandifolia* também conhecida “corda-de-viola”, é uma planta de ciclo anual e de reprodução sexuada. Tem como característica principal ser trepadeira, e se emaranha sobre as plantas vizinhas, essa daninha possui ótima afinidade com solos com boa umidade e revolvidos. Essa planta possui caule roliço, com sulcos ao longo do comprimento, ramificado e com pêlos brancos. Sendo que suas folhas têm forma de coração, podendo ser alongadas como ponta de

lança, com pêlos curtos sobre as nervuras, geralmente lisas. Possui hastes curtas que se ligam ao caule e se distribuem uma para cada lado, emitidas de pontos diferentes do caule/ramos. As flores emergem do ponto onde as folhas se ligam ao caule/ramos, têm coloração branca, na base do tubo, e rosa, na parte superior, com centro vermelho. O fruto tem forma de cápsula e contém em média quatro sementes (GAZZIERO et al., 2006).

Outra importante daninha, a *Merremia aegyptia* conhecida como uma das “cordas-viola” com hábito características trepadeiras desprovidas de gavinhas e não estranguladoras (ocorre uma exceção, *Ipomoea carnea*). Flores grandes, corola colorida com manchas epissepálicas. Espécie infestante em pastagens, terrenos baldios, culturas de algodão, café, mandioca, milho, soja e sorgo. Além de competir com as culturas em água e nutrientes, também compete por luz. Dificulta a colheita pelo fato de se enrolar nas plantas sob cultivo e seu hábito trepador pode acarretar sérios problemas à colheita mecanizada em áreas de cultivo agrícola (KISSMANN & GROTH, 1999, citado por BIANCO et al, 2009).

Essas espécies são potencialmente danosas, em especial à cana-de-açúcar e nesse estudo, alguns herbicidas em pré-emergência serão testados a fim de controlar tais espécies.

2.4 MECANISMO DE AÇÃO DOS HERBICIDAS UTILIZADOS NO ESTUDO

O s-metolachlor é uma molécula do grupo químico dos Cloroacetamidas, esse herbicida possui atividade que caracteriza pela a inibição da divisão celular, inicialmente esse grupo foi denominado de inibidores do crescimento da parte aérea. Mas recentemente inibidores da síntese de ácidos graxos de cadeia muito longa (OLIVEIRA JR., 2001). Esse tipo de herbicida apresenta pouca translocação nas plantas, porém como princípio inibir a emissão da primeira folha a partir do coleóptilo. A absorção do s-metolachlor ocorre principalmente pelo coleóptilo e hipocótilo das plântulas, quando essas, durante a emergência, atravessam a camada de solo onde se encontra o herbicida, sendo que as absorções radiculares e foliares são inexpressivas (EMBRAPA, 2003). Sendo que a em plantas dicotiledôneas predominante é verificada a inibição de radículas, herbicidas desse grupo controlam gramíneas anuais e algumas plantas dicotiledôneas em início de germinação no solo.

O sulfentrazone é uma molécula pertencente ao grupo químico das triazolona, é um herbicida cuja sua atividade é a inibir protoporfirinogênio oxidase, esse tipo de herbicida terá sua

ação quando sempre estiver em contato com a luz, após a absorção e pequena translocação até o local de luz. Com a acumulação da protoporfirina IX muito rapidamente nas células de plantas tratadas, causada pela inibição da protoporfirinogênio oxidase. Com esse descontrole metabólico em sua síntese ocorre essa rápida acumulação. A consequência do descontrole é o aumento rápido do protoporfirinogênio IX, a sua saída para o citoplasma na forma protoporfirina IX, que, na presença de luz e oxigênio, produz a forma reativa do oxigênio (oxigênio singlet), com consequente à peroxidação dos lipídios da membrana celular, sua seletividade ocorre com a metabolização da molécula do herbicida danificado os tecidos, no momento em que a plântula emerge. O sintoma característico é a necrose do tecido que entrou em contato com o herbicida (FERREIRA et al., 2005).

O diurom e o tebuthiuron são moléculas que pertencem ao grupo químico das Ureias, ambas as moléculas ocorrem à inibição da fotossíntese. Elas atuam inibindo a transferência eletrônica em nível de fotossistema II ligando-se ao sitio ativo da plastoquinona Qb, sendo que uma vez ligado a este sitio a transferência de elétrons é bloqueada e ocorre uma sobrecarga de energia no complexo antena, que resulta na transferência desta energia para o oxigênio formando espécies reativas, que provocam a peroxidação das membranas e a formação local de necroses nas plantas sensíveis. A ocorrência da morte da planta se dá pela falta de carboidratos, com a inibição da reação luminosa da fotossíntese, sendo que as plantas suscetíveis morrem quando tem a exposição à luz. Logo, ocorre uma clorose foliar provocada pela fotoxidação e também ocorre o rompimento da membrana citoplasmática celular provocada pela peroxidação de lipídeos causada pela ação dos radicais tóxicos (OLIVEIRA JR., 2001).

Entre as mais novas moléculas lançados no mercado está o Indaziflam, sendo que esse possui efeito herbicida, controla Liliopsidas e Magnoliopsidas, sendo mais eficiente para Liliopsidas. O mecanismo de ação do Indaziflam se caracteriza pela a inibição da biossíntese de celulose, mas pertence à nova classe química “Alquilazina” (TOMPKIS, 2010 citado por AMIM, 2014).

4 METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido na área experimental da SGS do Brasil, unidade de Rio Verde – Goiás, Brasil. Localizada à BR 060 km 363, com coordenadas geográficas em S17° 37'55.8" e W 050° 46' 45.0". A área onde foi conduzido esse ensaio possui solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico segundo Santos et al. (2013), com 63 % de argila. Rio Verde - GO possui um clima classificado em B4rB'4a' (úmido, pequena deficiência hídrica, mesotérmico e evapotranspiração no verão menor que 48%) segundo Thornthwaite. Antes da semeadura das espécies de plantas daninhas foram realizadas coletas de solos para realização das análises químicas e físicas. Os resultados dessa análise estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 Atributos químicos do solo da área do ensaio, na camada de 0 – 20 cm.

Profundidade	pH	Ca	Mg	Al	H + Al	K	K	P(meh)	M.O	V
(cm)	(CaCl)cmolc dm ⁻³mg dm ⁻³%.....			
0 – 20	5,22	4,9	1,1	0,1	6,4	0,5	196	10,2	45,9	51

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas no espaço, sendo 6 tratamentos (5 herbicidas + 1 controle) e 6 espécies de plantas daninhas, listadas na Tabela 2, com 4 repetições. As parcelas foram constituídas por 3 metros de largura com 2 metros de comprimento cada, sendo a área de cada parcela de 6 m². Cada sub parcela tinha a dimensão de 50 cm x 50 cm = 0,25 m². Entre os blocos foi deixado um corredor com 1 metro de largura pra evitar o deslocamento “contaminação” de produtos ação de outros fatores.

Na área experimental foi feito uma dessecação com herbicida dicloreto de paraquate 300 g L⁻¹, após foi feita demarcação das parcelas com a semeadura das plantas daninhas, sendo cada espécie semeada em 0,25 m² na região central de cada parcela com dimensão de 3,00 x 2,00 m. A quantidade de sementes de planta daninha a ser semeada de cada espécie foi determinada para obtenção de 50 plantas, com base no teste de germinação das sementes adquiridas.

Após a semeadura das espécies estudadas, realizou-se a pulverização dos tratamentos (Tabela 2). A aplicação dos tratamentos foi realizada utilizando equipamento costal pressurizado

com CO₂, calibrado para um volume de calda de 200 L ha⁻¹, utilizando pontas de pulverização tipo leque marca XR Teejet 11002 V5-Leq Amarelo.

Tabela 2. Espécies daninhas utilizadas nesse estudo.

Nome Científico	Nome Comum
<i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha
<i>Urochloa decumbens</i>	Capim braquiária
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro
<i>Merremia aegyptia</i>	Corda-de-viola
<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola

No presente estudo foram utilizados cinco herbicidas aplicados em pré-emergência, conforme a Tabela 3. Na Tabela 4, estão descritas as condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos.

Tabela 3. Herbicidas em pré-emergência utilizados neste estudo, com dose comercial e princípio ativo, ano agrícola 2017/2018, Rio Verde – Goiás.

Época de Aplicação	Nome comercial	Princípio ativo	Dose comercial (L p.c.ha ⁻¹)	Concentração (i.a. g L ⁻¹)
Pré-emergência	Alion	indaziflam	0,150	500
Pré-emergência	Diuron	diurom	5,0	500
Pré-emergência	Boral	sulfentrazone	1,2	500
Pré-emergência	Dual gold	s-metolacoloro	1,75	960
Pré-emergência	Combine	Tebutiurum	2,4	500

Tabela 4. Descrição das condições climáticas no momento da pulverização dos herbicidas.

Horário de Aplicação		Temperatura		Umidade		Temperatura do solo	Umidade do solo
Início	Final	Mín	Máx	Mín	Máx	Variação	Variação
17:10	17:49	25,1°C	25,5°C	59%	63%	22,7 °C	75%

Aos 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos, foram realizadas avaliações da eficiência de controle das plantas daninhas, utilizando-se escala 0 a 100, onde 0 (zero) significa ausência de controle e 100 representa morte total das plantas daninhas (SBCPD, 1995). Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 10 dias após a aplicação dos tratamentos, verificou-se bons resultados para a maioria dos herbicidas aplicados sobre as espécies em estudo (Tabela 5). Para a espécie *U. decumbens*, os melhores resultados foram registrados para os tratamentos com s-metalocloro, sulfentrazone e tebutiurum. Para *D. insularis* e *E. indica*, todos os tratamentos apresentaram controle satisfatório neste período. Para as espécies *E. heterophylla*, *I. grandifolia* e *M. aegyptica* os tratamentos que sobressaíram foram sulfentrazone e tebutiurum, mesmo que para essa última espécie, o controle apresentado por sulfentrazone foi de 78,25%, o que conforme (ALAM, 1974), a porcentagem de controle de um herbicida deve ser no mínimo de 80% para ser considerada satisfatória. Conforme constatado por Sanchotene et al. (2017), o tratamento sulfentrazone teve bom nível de controle, próximo de 80%.

Tabela 5. Porcentagem de controle de plantas daninhas com herbicidas em pré-emergência aos 10 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E.</i> <i>indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	70,00 bB	98,75A	41,25 bC	100,00A	12,5 bcD	17,5 cD
Diurrom	45,00 cB	87,50A	40,00 bB	95,00A	23,75 bC	83,75 abA
S-metolacloro	95,25 aA	100,00A	0,00 cB	100,00A	0,00 cB	0,00 dB
Sulfentrazona	92,75 aAB	97,25AB	100,00 aA	94,50AB	83,25 aBC	78,25 bC
Tebutiurrom	82,50 ab	90,75	95,75 a	95,25	88,75 a	95,00 a
Controle	0,00 d	0,00	0,00 d	0,00	0,00 c	0,00 d
C.V. Parcelas (%)				12,58		
C.V. Subparcelas (%)				9,94		

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Quando se compara os resultados baseados na eficiência dos herbicidas o diurrom apresentou controle satisfatório para as plantas daninhas *D. insularis*, *E. indica* e *M. aegyptica*. O s-metolacloro foi eficiente às três gramíneas, o sulfentrazona e tebutiurrom para todas as espécies. Segundo Silva et al. (2017), o herbicida sulfentrazona aplicado em pré-emergência é eficiente em suprimir plantas daninhas dicotiledôneas. O indaziflam, apenas para *D. insularis* e *E. indica*. Corroborando com esses dados, segundo Carvalho et al. (2016), a molécula indaziflam obteve bons níveis de controle das gramíneas.

Na avaliação 20 dias após aplicação, os resultados foram semelhantes aos de 10 dias após aplicação, porém pode-se observar o aumento no controle da *U. decumbens* pelo tratamento indaziflam (Tabela 6). O herbicida indaziflam promoveu um controle superior a 90,0% nas maiores das gramíneas inclusive a *U. decumbens* com efeito residual prolongado (CARVALHO et al., 2016). Além disso, observou-se o aumento no controle *M. aegyptica* pelo tratamento sulfentrazona e também a *U. decumbens* pelo tratamento diurrom chegando a 77%.

Tabela 6. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 20 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.decumbens</i>	<i>D. insularis</i>	<i>E. heterophylla</i>	<i>E. indica</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>M. aegyptia</i>
Indaziflam	93,25abA	99,50A	41,25bB	99,50A	35,00bB	40,00bB
Diurrom	77,00cB	90,00AB	52,50bC	90,00AB	47,50bC	94,25abA
S-metolacoloro	96,25abA	100,00A	0,00cB	100,00A	0,00cB	0,00dB
Sulfentrazona	97,50aAB	100,00A	100,00aA	99,00AB	91,25aAB	85,75bB
Tebutiurrom	83,75bcB	90,00AB	99,50aA	93,75AB	91,25aAB	98,75aA
Controle	0,00 d	0,00	0,00 d	0,00	0,00 d	0,00 d
C.V. Parcelas (%)			8,11			
C.V. Subparcelas (%)			8,55			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Aos 30 dias após a aplicação, também se observou bons níveis de controle acima de 80% (Tabela 7), para os tratamentos sulfentrazona e Tebutiurrom pra todas as espécies de plantas daninhas testadas. Conforme constatado por Sanchotene et al. (2017), o tratamento sulfentrazona teve bom nível de controle, próximo de 80% de controle para *Euphorbia heterophylla* aos 28 dias após aplicação. Os tratamentos S-metolacoloro e o indaziflam tiveram o melhor desempenho controlando somente as gramíneas. Todavia, segundo Sanchotene et al. (2017), o tratamento s-metolacoloro não obteve nível de controle para *Euphorbia heterophylla*. Dados corroborados por Dan et al. (2010) o tratamento s-metolacoloro não teve bom nível de controle pra *Euphorbia heterophylla* em apenas 60%. E também por Dan et al. (2010) aos 28 dias após a aplicação do s-metolacoloro o tratamento obteve níveis próximo de controle de *Ipomoea grandifolia* apresentaram 73% de controle, o que conforme (ALAM, 1974), a porcentagem de controle de um herbicida deve ser no mínimo de 80% para ser considerada satisfatória.

Tabela 7. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 30 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E.</i> <i>indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	97,25aA	100,00A	50,00bB	100,00A	12,50cC	11,25bC
Diurrom	66,00bB	100,00A	52,50bBC	99,25A	40,00bC	99,50aA
S-metolacoloro	96,00aA	100,00A	0,00cB	100,00A	5,00cB	0,00bB
Sulfentrazone	92,50a	100,00	100,00a	96,25	96,50a	84,75a
Tebutiurrom	93,50a	100,00	100,00a	100,00	98,25a	89,75a
Controle	0,00 c	0,00	0,00 c	0,00	0,00 c	0,00 d
C.V. Parcelas (%)				13,94		
C.V. Subparcelas (%)				14,74		

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Para a *D. insularis* foram observados excelentes níveis de controle, independente do tratamento testado, chegando a 100% de controle (Tabela 8). Conforme apresentado por Dan et. al. (2010), aos 28 dias após a aplicação o *Digitaria insularis* (capim-amargoso) apresentou maior sensibilidade aos tratamentos s-metolachor apresentou 90%.

Aos 40 dias após a aplicação os resultados se assemelham aos da avaliação anterior, com exceção da *U. decumbens* que chegou ao nível de controle satisfatório com o tratamento diurrom. Resultado similar foi observado por Inoue et. al. (2011), diurrom aplicado em 22 dias após aplicação proporcionou excelente controle acima de 90% de controle pra *U. decumbens*.

Tabela 8. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 40 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E. indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	97,50A	100,00A	33,75 bB	100,00A	5,00cC	0,00bC
Diurom	83,00A	100,00A	49,50 Bb	98,75A	56,25bB	96,75aA
S-metolacoloro	94,75	100,00A	0,00 cB	100,00A	7,50cB	0,00bB
Sulfentrazona	92,75AB	100,00A	100,00 aA	91,25AB	93,00aAB	79,75aB
Tebutiurrom	94,25	100,00	100,00 a	100,00	96,00a	93,5a
Controle	0,00	0,00	0,00 c	0,00	0,00 c	0,00 d
C.V. Parcelas (%)			8,22			
C.V. Subparcelas (%)			12,09			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Nas Tabelas 9, 10 e 11, estão representados os resultados observados aos 50, 60 e 70 dias após aplicação. Respectivamente foram verificados bons níveis de controle pra todas as gramíneas, acima de 80%, para os tratamentos. Conforme apresentado por Carvalho et al. (2016) o indaziflam obteve eficiência acima de 90% para as gramíneas *D. insulares*, *E. indica* e *U. decumbens*.

Tabela 9. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 50 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E. indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	98,00A	100,00A	27,50cB	100,00A	5,00cC	0,00bC
Diurom	86,25A	100,00A	51,75bB	98,75A	57,50bB	96,75aA
S-metolacoloro	96,25A	100,00A	0,00dB	100,00A	2,50cB	0,00bB
Sulfentrazona	93,50AB	100,00A	100,00aA	92,00AB	91,25aAB	83,50aB
Tebutiurrom	95,00	100,00	100,00a	100,00	96,50a	94,75a
Controle	0,00	0,00	0,00 d	0,00	0,00 c	0,00 b
C.V. Parcelas (%)			6,28			
C.V. Subparcelas (%)			10,34			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 10. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 60 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E. indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	97,50A	100,00aA	30,75bB	100,00A	7,50cBC	0,00bC
Diurom	87,00A	100,00aA	50,50bB	98,75A	59,50bB	96,75aA
S-metolacoloro	96,25A	77,5bA	0,00cB	100,00A	0,00cB	0,00bB
Sulfentrazone	94,25	100,00a	100,00a	93,50	93,50a	81,00a
Tebutiuirom	93,75	100,00a	100,00a	100,00	96,50a	94,75a
Controle	0,00	0,00	0,00 c	0,00	0,00 c	0,00 b
C.V. Parcelas (%)			11,87			
C.V. Subparcelas (%)			15,17			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Destacando-se os tratamentos sulfentrazone e tebutiuirom no controle de todas as espécies testadas. Resultados observados por Silva et al. (2015), a espécie *M. aegyptia* foi controlada eficientemente com o herbicida sulfentrazone em 100% da dose recomendada, em 99,99% de controle aos 45 DAA. Os demais tratamentos mantiveram o desempenho anterior. E também, segundo Carvalho et al. (2010), o tratamento com s-metolacoloro com dose de controle proporcionou controle superior a 91% para a espécie *D. decumbens* aos 70 dias após aplicação.

Tabela 11. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 70 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E. indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	95,75A	100,0A	20,00cB	100,00A	5,00cC	0,00cC
Diurom	89,00A	100,00A	49,50bB	99,00A	61,25bB	96,50aA
S-metolacoloro	95,75A	100,00A	0,00dB	100,00A	3,75cB	0,00cB
Sulfentrazone	94,75AB	100,00A	100,00aAB	93,50AB	90,50aAB	83,00bB
Tebutiuirom	93,75	97,50	100,00a	100,00	96,50a	94,75ab
Controle	0,00	0,00	0,00 d	0,00	0,00 c	0,00 c
C.V. Parcelas (%)			6,71			
C.V. Subparcelas (%)			8,97			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Aos 80 e 90 dias após aplicação, representado nas Tabelas 12 e 13, respectivamente, os tratamentos sulfentrazone e tebutiurom também mantiveram bons níveis de controle acima de 80% pra todas as espécies. O s-metolacoloro e indaziflam mantiveram bons níveis de controle pra gramíneas acima de 80%. Resultados concordam com os observados por Carvalho et al. (2016), onde indaziflam obteve eficiência acima de 90% para as gramíneas *D. insularis*, *E. indica* e *U. decumbens*.

Tabela 12. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 80 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E. indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	96,50A	100,00A	17,50cB	100,00A	3,75cBC	0,00bC
Diurom	89,50A	100,00A	53,00bB	98,75A	53,00bB	94,25aA
S-metolacoloro	96,25A	100,00A	0,00dB	100,00A	2,50cB	0,00bB
Sulfentrazone	95,25AB	100,00A	100,00aA	93,75AB	90,00aAB	83,50aB
Tebutiurom	92,50	98,75	100,00a	100,00	96,50a	94,75a
Controle	0,00	0,00	0,00 d	0,00	0,00 c	0,00 b
C.V. Parcelas (%)			7,02			
C.V. Subparcelas (%)			10,30			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 13. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 90 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

	<i>U.</i>	<i>D.</i>	<i>E.</i>	<i>E.</i>	<i>I.</i>	<i>M.</i>
Tratamentos	<i>decumbens</i>	<i>insularis</i>	<i>heterophylla</i>	<i>indica</i>	<i>grandifolia</i>	<i>aegyptia</i>
Indaziflam	97,50A	100,00A	26,25cB	100,00A	6,25cC	0,00bC
Diuron	88,25A	100,00A	50,50bB	98,75A	53,00bB	94,25aA
S-metolaclo-ro	96,25A	100,00A	0,00dB	100,00A	2,50cB	0,00bB
Sulfentra-zona	93,25AB	100,00A	100,00aAB	93,75AB	90,00aAB	83,50aB
Tebutiur-om	92,50	100,00	98,25a	100,00	96,50a	94,75a
Controle	0,00	0,00	0,00 d	0,00	0,00 c	0,00 b
C.V. Parcelas (%)				7,19		
C.V. Subparcelas (%)				9,90		

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

De modo geral para a maioria espécies observadas obteve-se bons níveis de controle aos 100 dias após aplicação, ou seja, o residual do produto presente no solo foi suficiente para promover o controle (Tabela 14). Corroborando esses dados, segundo Inoue et al. (2011), foram observados aos 100 dias após aplicação, excelentes resultados no controle acima de 90% com o tratamento diuron no controle da *U. decumbens*. Para os tratamentos sulfentrazone e tebutiuron, bons níveis de controle e longo período residual no solo. Todos os tratamentos tiveram interação com as gramíneas, com controle acima 80%. Segundo Melo et al. (2010), o herbicida sulfentrazone é uma molécula que possui elevado efeito residual no solo. O herbicida s-metolaclo-ro apresentou um logo período de residual no solo. Resultados observados por Inoue et al. (2011), a molécula s-metolaclo-ro em solos argilosos tendeu a persistir por um período maior como o aumento seu período de residual corroborando esses dados.

Tabela 14. Porcentagem de controle das plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas, aos 100 DAA. Rio Verde-GO, 2019.

Tratamentos	<i>U.</i> <i>decumbens</i>	<i>D.</i> <i>insularis</i>	<i>E.</i> <i>heterophylla</i>	<i>E.</i> <i>indica</i>	<i>I.</i> <i>grandifolia</i>	<i>M.</i> <i>aegyptia</i>
Indaziflam	97,25A	100,00A	27,50cB	100,00A	7,50cC	0,00cC
Diurom	88,25A	100,00A	53,75bB	96,25A	61,25bB	96,75aA
S-metolacoloro	96,75A	100,00A	0,00dB	100,00A	2,50cB	0,00cB
Sulfentrazona	94,25AB	100,00A	100,00aA	93,75AB	91,25aAB	81,75bB
Tebutiurum	94,75	98,75	100,00a	100,00	95,5a	94,75a
Controle	0,00	0,00	0,00 d	0,00	0,00 c	0,00 c
C.V. Parcelas (%)			6,10			
C.V. Subparcelas (%)			8,85			

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si.

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si.

Para as plantas daninhas *E. heterophylla* e *I. grandifolia* foram as que mesmo tiveram efeitos das interação com os tratamentos. Corroborando esses dados, segundo Sanchotene et al. (2017), o tratamento s-metolacoloro não obteve nível de controle para *Euphorbia heterophylla*.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o herbicida indaziflam obteve êxito no controle das gramíneas e não teve eficiência para as *I. grandifolia* e *M. aegyptia* (cordas-de-viola) e o *E. heterophylla* (leiteiro).

Os herbicidas sulfentrazona e tebutiurum teve controle de todas as espécies daninhas. E o diurom controlou as gramíneas e a espécie *M. aegyptia*.

De maneira geral, o indaziflam manteve o residual do produto até os 100 dias após a aplicação, sendo assim uma ferramenta útil pra rotação de mecanismo de ação na cultura da cana-de-açúcar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRIA, K. **Revista Eletrônica FAEG** Federação da agricultura e pecuária de Goiás. Goiás 2018. Cana-de-açúcar em Goiás tem cenário positivo na safra 2017/18. Disponível em < <http://sistemafaeg.com.br/faeg/noticias/noticias/cana-de-acucar-em-goias-tem-cenario-positivo-na-safra-2017-18>
- AMIM, R. T. Eficiência do indaziflam no controle de plantas daninhas e na redução do banco de sementes do solo. **Universidade estadual do norte fluminense** - Campos dos Goytacazes – RJ Abril –2014
- BRASIL. CONAB. Indicadores da Agropecuária. Diretoria de Política Agrícola e Informações Superintendência de Informações do Agronegócio. **Observatório Agrícola** Ano XXVII , Nº 1, Janeiro 2018. Disponível em file:///D:/Desktop/Downloads/Indicadores_da_Agropecuaria_-_01_-_2018%20(1).pdf
- BRASIL. **Observatório agrícola**. CONAB. Acompanhamento da safra brasileira V.5 - SAFRA 2018/19 - N.4 - Quarto levantamento | ABRIL 2019. Disponível em file:///D:/Desktop/Downloads/BoletimZCanaZ4ZLevantamentoZ18-19.pdf
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Balanço nacional da cana-de-açúcar e agroenergia. Brasília, DF, 2019.
- CARVALHO. F. T.; MORETTI. T. B. Manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) cultivada com a operação de quebra-lombo visando à colheita mecanizada. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n.1, p.1-8, jan./abr. 2010.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L.; DAMIN, D.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar 1º** Edição PIRACICABA-SP 2008 Disponível em file: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_62_22122006154840.html
- FRANCISCO AFFONSO FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L.R; Mecanismos de ação de herbicidas. **V Congresso brasileiro de Algodão 2005**. Professores do Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa-MG
- GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; LOLLATO, R. P.; PITELLI, R. A.; VOLL, E.; OLIVEIRA, E.; MORIYAMA R. T. EMBRAPA, Soja. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. LODRINA-PR. Outubro 2006.
- INOUE, M. H. KASSIO FERREIRA MENDES K. F, SANTANA C. T. C.; POSSAMAI A. C. S. Atividade residual de herbicidas pré-emergentes aplicados em solos contrastantes. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.3, p.232-242, set./dez. 2011

INOUE, M. H.; SANTANA, C. T. C.; OLIVEIRA JR, R. S.; POSSAMAI, A. C. S.; SANTANA, D.C.; ARRUDA, R. A. D.; DALLACORT, R.; SZTOLTZ, C. L.; Efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência em diferentes solos. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, n. 2, p. 429-435, 2011

KARAM, D.; LARA, F. R.; CRUZ, M. B.; PEREIRA FILHO, I. A.; PEREIRA, F. T. F.; Características do Herbicida S-Metolachlor nas Culturas de Milho e Sorgo Sete. EMBRAPA **Circular Técnico** 36. Pag. 65 Lagoas, MG Dezembro, 2003.

Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/487551/1/Circ36.pdf>

LEITÃO FILHO, H. F.; ARANHA, C.; BACCHI, O. Plantas invasoras de culturas, V.1. **INSTITUTO CAMPINEIRO DE ENSINO AGRÍCOLA**. Campinas, São Paulo 1972.

MARTINELLI, C.A.1; ULIAN, I.Z.; SIMÕES, P.S.; PINOTTI, E.B.; GIROTTO, M.; FELIPE, A.L.S.; JUNIOR. C.E.I.; SILVA, D.P.; BOSQUÊ, G.G. Interferência de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar e algumas práticas de controle. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE AGRONOMIA**. Dezembro de 2011. Acadêmico do curso de Agronomia da FAEF/ACEG – Garça – SP.

MELO, C. A. D.;MEDEIROS, W. N.; TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F. A.; PAES, F. A. S. V.; REIS, M. R. Efeito residual de sulfentrazone, isoxaflutole e oxyfluorfen em três solos. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.835- 842, 2010.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas infestantes, **HORTIFRÚTI** Campinas - SP 2011.

MOZAMBANI, A. E.; PIZZO, I. V. **Expansão e renovação de canavial**. Editora CP 2, Piracicaba-SP. 2007

OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; Biologia e manejo de plantas daninhas. **Editora omnipax, BMPD**-cap. 07 Maringá-PR 2011.

ROSSI, C. V. S. **Dinâmica e eficácia no controle de plantas daninhas pelo herbicida metribuzin aplicado sobre palha de cana-de-açúcar**. 2004, 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) – Unesp - Botucatu.

SANCHOTENE, D. M.; DORNELLES, S. H. B.; BOLZAN, T. M.; VOSS, H. M. G.; ESCOBAR, O. S.; LEON, C. B.; MULLER, E. N.; SHIMÓIA, E. P.; Desempenho de diferentes herbicidas pré-emergentes para controle de euphorbia heterophylla na cultura da soja. **PERSPECTIVA**, Erechim. v. 41, n.155, p. 07-15, setembro/2017.

SANTOS, F.; CALDAS, C.; BORÉM, A. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**. Livro Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool: tecnologia e perspectivas. 2. Ed. pag. 25 e 26 Viçosa, MG: UFV, 2012.

SANTOS, H. G. JACOMINE, P. K. T. ANJOS, L. H.C.OLIVEIRA, V. A. LUMBRERAS, J. F. COELHO, M. R.; et al. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SILVA, M. V. P. P.; SOUZA, F. C.; REIS, L. S.; PEREIRA, J. C.: SOUZA, R. C.; Aplicação de herbicidas em pré-emergência sobre palha de cana-de-açúcar para o controle de espécies da família Convolvulaceae. **Centro de Ciências Agrárias - UFR**, Boa Vista, RR. Revista Agro@mbiente On-line, v. 9, n. 2, p. 184-193, abril-junho, 2015.

SILVA, A. A.; VARGAS, L.; FERREIRA, E. A.; CONCEIÇÃO, G.; GALON, L. Resistência de plantas daninhas e herbicidas. **Produtos fitossanitários (fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas)**. UFV, Departamento de fitopatologia. Viçosa, Minas Gerais 2008.

SILVA, L. G. B.; LEÃO, J. P. B.; VALENTE, M. S.; SIQUEIRA, M. V. R.; CUNHA, P. C. R.; Efeito de herbicidas residuais aplicados em pré-semeadura da soja sobre a supressão de plantas daninhas e milho tiguera. **VI Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano IF Goiano - Campus Urutaí** 25 a 28 de setembro de 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para avaliação, avaliação de experimentos com herbicidas**. Londrina – PR: S.B.C.P.D., 42 p. 1995.

THORNTHWAITE, C. W. An Approach toward a Rational Classification of Climate. **Geographical Review**, v.38, n1., p. 50-99, 1948.

VIAN, C. E. F.; **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Árvore do conhecimento da cana-de-açúcar. EMBRAPA 2010 Disponível em <
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_62_22122006154840.html

VICTORIA FILHO, R.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; Manejo de plantas daninhas e produtividade da cana. **Vista de canavial**, ESALQ. Jaboticabal, SP; 2001.