



DEHON APARECIDO CORRÊA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES
HERBICIDAS APLICADOS ISOLADOS E ASSOCIADOS
PARA O CONTROLE DE *CONYZA SPP.***

**LAVRAS – MG
2021**

DEHON APARECIDO CORRÊA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES HERBICIDAS
APLICADOS ISOLADOS E ASSOCIADOS PARA O CONTROLE DE
*CONYZA SPP.***

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Adenilson Henrique Gonçalves
Orientador

**LAVRAS – MG
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Corrêa, Dehon Aparecido.

Avaliação da eficiência de diferentes herbicidas aplicados isolados e associados para o controle de *Conyza spp.* / Dehon Aparecido Corrêa. - 2021.

28 p. : il.

Orientador(a): Adenilson Henrique Gonçalves.

TCC (graduação) - Universidade Federal de Lavras, 2021.
Bibliografia.

1. biótipos resistentes. 2. interações. 3. modo de ação. I.
Gonçalves, Adenilson Henrique. II. Título.

O conteúdo desta obra é de responsabilidade do(a) autor(a) e de seu orientador(a).

DEHON APARECIDO CORRÊA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES HERBICIDAS
APLICADOS ISOLADOS E ASSOCIADOS PARA O CONTROLE DE
*CONYZA SPP.***

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 05 de maio de 2021.

Dr. Adenilson Henrique Gonçalves
Dr. Rubens José Guimarães
Dr. Ademilson de Oliveira Alecrim

UFLA
UFLA
UFLA

Prof. Dr. Adenilson Henrique Gonçalves
Orientador

**LAVRAS- MG
2021**

*“Após o domínio da agricultura,
caminhamos a passos largos para o domínio
dos átomos” K. Eric Drexler
Dedico a minha família, que é o alicerce da
minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Em um primeiro momento agradeço a Deus por me conceder a honra de chegar até aqui, sempre comigo nos bons e maus momentos dessa caminhada.

Agradeço a minha família que sempre foi a base para seguir em busca de meus objetivos, sempre com conselhos e incentivos para que eu busque sempre o melhor e da forma correta.

À minha mãe Lázara, meu pai, Heitor, meus irmãos, José, Wilson e Ana Júlia, por sempre acreditarem no meu potencial e me apoiar de todas as formas possíveis para que eu buscasse os meus ideais.

A minha namorada Ariela, que sempre me apoiou e motivou, contribuindo de forma muito significativa para que eu chegasse até aqui.

Aos meus colegas de moradia Bruno e Adriel, por partilharmos grandes momentos ao longo da caminhada.

Ao meu tio José Bento por também ser um grande apoiador dos meus objetivos e sempre estar presente nessa caminhada.

Aos meus avós Luzia, Geraldo, Ismael, Malvina e minha avó de consideração Nazaré, *in memoriam*.

Ao professor Adenilson, orientador deste trabalho, obrigado por me orientar e sempre estar disposto a salientar quaisquer dúvidas da melhor maneira possível.

Ao produtor Aureliano, quem me concedeu o estágio obrigatório, ele sempre confiou no meu trabalho, deu conselhos e tantas outras coisas boas, que fez com que ele se tornasse um grande amigo para mim.

Ao NECS (Núcleo de Estudo em Ciência do Solo) onde fiz grandes amizades ao longo da caminhada, e que também contribuiu muito para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

RESUMO

As plantas daninhas quando não manejadas de forma correta podem ocasionar elevadas perdas para as culturas, uma vez que possuem grande adaptabilidade a diferentes ambientes e exercem uma grande competição com as culturas por água, nutrientes, luz e etc. Relatos de plantas daninhas resistentes a herbicidas estão cada vez mais frequentes devido ao uso incorreto desse defensivo e a alta diversidade genética de populações de plantas daninhas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes herbicidas de forma isolado ou associados para o controle de *Conyza spp.* O experimento foi instalado no município de Nazareno sul do estado de Minas Gerais, em uma área de cultivo de grãos sob pousio. Foram testados cinco herbicidas para o controle de plantas de “buva” no estágio reprodutivo, sendo eles: Glifosato, 2,4-D, Chlorimuron, Saflufenacil e Glufosinato de Amônio, aplicados isoladamente e associados dois a dois, totalizando quinze tratamentos mais testemunha sem aplicação de herbicida. O delineamento utilizado no experimento foi em blocos casualizados, e as avaliações de fitotoxicidade foram feitas 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas. Os resultados foram avaliados por análise de variância e as médias comparada pelo teste Skott-Knott a 5% de nível de significância. Aos 7 DAA os herbicidas de contato como saflufenacil e glufosinato de amônio foram os que apresentaram melhor eficiência de controle. As misturas dos herbicidas glyphosate + chlorimuron e glyphosate + 2,4-D, apresentaram efeitos sinérgicos comparado aos herbicidas isolados. O herbicida sistêmico 2,4-D apresentou a máxima eficiência aos 28 DAA levando a planta a morte, necessitando, portanto, um maior intervalo de tempo comparado aos herbicidas de contato. O herbicida glyphosate aplicado isoladamente se mostra ineficiente para o controle de plantas de “conyza spp” em estágio reprodutivo, evidenciando a resistência dos biótipos ao ingrediente ativo.

Palavras-chave: biótipos resistentes; interações; modo de ação; plantas daninhas; competição.

ABSTRACT

Weeds when not properly managed can cause high losses for crops, since they have great adaptability to different environments and exert a great competition with crops for water, nutrients, light and so on. Reports of herbicide-resistant weeds are more and more frequent due to the incorrect use of the tool and the high genetic diversity of weed populations. The objective of the present work was to evaluate the efficiency of different herbicides in isolation or in association for the control of *Conyza spp.* The experiment was installed in the municipality of Nazareno in the south of the state of Minas Gerais, in an area of grain cultivation under fallow, five herbicides were tested for the control of “bush” plants in the reproductive stage, being them; Glyphosate, 2,4-D, Chlorimuron, Saflufenacil and Glufosinate Ammonium, applied alone and associated with each other two by two, totaling fifteen treatments plus control without herbicide application. The design used in the experiment was in randomized blocks, and the evaluations were made 7, 14, 21 and 28 days after the application of the herbicides, where the phytotoxicity generated by the treatments was visually evaluated. The results were statistically evaluated by analysis of variance and the means compared by the Skott-Knott test at 5% level of significance. At 7 DAA, contact herbicides such as saflufenacil and ammonium glufosinate showed the best control efficiency. The mixtures of the herbicides glyphosate + chlorimuron and glyphosate + 2,4-D, showed synergistic effects compared to the herbicides alone. The systemic herbicide 2,4-D showed maximum efficiency at 28 DAA leading to the death of the plant, therefore requiring a longer time interval compared to contact herbicides. The glyphosate herbicide applied alone is inefficient for controlling “conyza spp” plants in the reproductive stage, showing the resistance of the biotypes to the active ingredient.

Keywords: resistant biotypes; interactions; mode of action.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 Geral	10
2.2 Específicos	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 PLANTAS DANINHAS	10
3.2 BUVA (<i>Coniza spp.</i>)	11
3.3 CONTROLE QUÍMICO DE <i>Conyza spp</i>	12
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
5 RESULTADOS	18
6 DISCUSSÕES	22
7 CONCLUSÕES	24
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre um dos países de maior extensão territorial no mundo, sendo a agricultura brasileira considerada fonte de alimentos e de matéria prima para muitos países (DELGADO; BERGAMASCO, 2017). O país se destaca na produção de grãos, a exemplo de soja, milho, trigo, arroz, feijão e sorgo. Na safra 2020/2021, a produção de grãos deve atingir 268,3 milhões de toneladas, sendo 4,4% (11,4 milhões de toneladas) superior ao obtido na safra 2019/2020 (CONAB, 2021).

Para conseguir altas produtividades os agricultores brasileiros necessitam lidar com várias adversidades no sistema de produção, entre elas a presença de plantas daninhas, que competem pelos mesmos fatores de crescimento das culturas, acarretando perdas na produção e qualidade de grãos, motivo pelo qual essas plantas devem ser controladas.

Dentre os diferentes métodos de controle de plantas daninhas adotados, a utilização de herbicidas tem sido o método mais utilizado, em razão da sua maior eficiência e facilidade, porém o seu sucesso depende de uma série de princípios técnicos. A identificação das espécies daninhas a serem controladas constitui-se em um desses princípios, visto que a escolha do ingrediente ativo do produto a ser utilizado dependerá do tipo de planta daninha existente no local, além da cultura plantada (ERASMO; PINHEIRO; COSTA, 2004).

Embora o uso de herbicidas tem sido um método com melhores resultados no controle de plantas daninhas, o seu uso, em muitas lavouras, tem sido utilizado de forma incorreta, ou pela utilização de subdoses ou pelo uso intensivo de doses excessivas, além de aplicações repetidas de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação e isso, tem selecionados biótipos de plantas daninhas, resistentes a vários mecanismos de ação. A seleção de plantas daninhas resistentes tem se tornado cada vez mais preocupante para a agricultura brasileira, visto que demanda o uso de outras técnicas de manejo o que pode acarretar em aumento do custo de produção. A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2008; BRUNHARO; CHRISTOFFOLETI; NICOLAI, 2014).

Com o número crescente de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, surge a necessidade de buscar outras estratégias de controle, dentre elas destaca se a utilização e associação de herbicidas de diferentes mecanismos de ação.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes herbicidas isolados ou associados para o controle de *Conyza spp.*

2.2 Específicos

Avaliar a eficiência de cada herbicida utilizado no controle de *Conyza spp.* Avaliar as interações entre os herbicidas utilizados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PLANTAS DANINHAS

Plantas daninhas são um conjunto de plantas com características pioneiras que ocupam locais onde por qualquer motivo a vegetação natural foi removida e o solo foi exposto. As plantas pioneiras possuem grande agressividade caracterizada por elevada capacidade e prolongada produção de diásporos, dotadas de alta viabilidade e longevidade, que não germinam de maneira descontínua (PITELLI, 1987).

As plantas daninhas estão presentes no ambiente de produção desde a antiguidade, quando as nossas plantas cultivadas ainda viviam no estado silvestre. O homem com o passar do tempo, veio melhorando as espécies úteis, retirando-lhe gradativamente a agressividade necessária para viverem sozinhas. A natureza por sua vez, agiu sobre as plantas silvestres imprimindo-lhe uma seleção no sentido de torná-las cada vez mais eficiente quanto á sobrevivência (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011).

As plantas daninhas necessitam para seu desenvolvimento, dos mesmos fatores exigidos pelas culturas, ou seja, água, luz, nutriente e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo quando cultura e plantas daninhas se desenvolvem concomitante em um mesmo local (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2012).

As plantas daninhas possuem a capacidade de acumular nutrientes em seus tecidos vegetais, em quantidades muito maiores do que as plantas cultivadas. O conteúdo médio das plantas daninhas é de aproximadamente duas vezes mais nitrogênio, 1,6 vezes mais fósforo, 3,5 vezes mais potássio, 7,6 vezes mais cálcio e 3,3 vezes mais magnésio que as plantas cultivadas

(LORENZI, 2008). Esses valores não são absolutos, podem variar de acordo com cada espécie e com a disponibilidade de nutrientes no ambiente.

A ocorrência de plantas daninhas em áreas agrícolas pode levar a redução da produtividade das culturas em até 100%, ou seja, perda total da lavoura (FONTES et al., 2003). De acordo com Pitelli (1987) as plantas daninhas causam maiores prejuízos à agricultura que outros agentes bióticos como pragas e as doenças. Essa redução ocorre principalmente pela competição com as culturas por água, luz e nutrientes, mas também pode ocorrer devido a planta daninha atuar como hospedeira de pragas e doenças, característica intrínseca de algumas espécies.

3.2 BUVA (*Coniza spp.*)

Conyza spp. é um gênero da família *Asteraceae* que possui cerca de 50 espécies de plantas, sendo a *C. canadenses* e *C. bonariensis* aquelas que mais se destacam como infestantes de cultivos (KISSMANN; GROTH, 1999; SANTOS et al., 2013). A buva, nome popular de *Conyza spp* está entre as dez principais espécies de plantas daninhas encontradas em todo o mundo.

As espécies *C. bonariensis* e *C. canadensis*, são classificadas em relação ao seu ciclo de vida como plantas anuais, ou seja, são aquelas que germinam e completam o seu ciclo até a maturação das sementes dentro do mesmo ano de crescimento (entre 60 a 140 dias) (LORENZI, 2000.), suas sementes germinam sob temperaturas entre 10 e 25°C (ZINZOLKER et al., 1985), a emergência de plântulas acontece no início do outono e no início da primavera, quando as temperaturas se aproximam a 20°C (ROLLIN; TAN, 2004) essas plantas são consideradas herbáceas, ou seja, que possuem pequeno porte, com altura ou diâmetro da copa geralmente inferior a um metro (DEUBER, 2006).

Elas são plantas altamente prolíficas, podendo produzir cerca de 200.000 sementes viáveis por planta (BHOWMIK; BEKECH, 1993); a disseminação dessas sementes ocorre por meio da ação do vento o que contribui para a sua sobrevivência, estabelecimento e a manutenção de densas infestações (THEBAUD et al., 1996; MOREIRA et al., 2007); o seu desenvolvimento ocorre bem em solos ácidos e arenosos, sendo também tolerantes ao estresse hídrico (HANF, 1983).

O gênero *conyza* se destaca dentre as demais plantas daninhas devido à sua habilidade de desenvolver resistência a herbicidas de diferentes mecanismos de ação, o que em contrapartida dificulta o seu manejo (TRAINER et al., 2005).

No mundo as primeiras falhas de controle com glyphosate como único pós-emergente em culturas resistentes, aconteceu nos Estados Unidos após três anos de uso contínuo. No ano de 2001, foi confirmado o primeiro caso de *C. canadenses* resistente ao glifosato, onde ocorreu uma grande disseminação em grandes regiões produtoras (VANGESSEL, 2001).

No Brasil, o primeiro relato de plantas de *Conyza spp.* com resistência ao glyphosate foi no ano de 2006 (MOREIRA et al., 2006; VARGAS et al., 2006; LAMEGO; VIDAL, 2008). Atualmente, a buva encontra-se disseminada praticamente em todas as regiões produtoras, principalmente em cultivos de grãos nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do País. A emergência dessa planta daninha concentra-se no período entre o final do outono e o início da primavera, o que faz com que áreas em pousio e, ou cultivadas no inverno, apresentem explosões populacionais de buva (YAMASHITA; GUIMARÃES, 2010).

3.3 CONTROLE QUÍMICO DE *Conyza spp*

No Brasil existem diversos herbicidas, com diferentes mecanismos de ação, diferentes indicações e seletividade registrados para o controle de *Conyza spp.* A performance de controle desses herbicidas é bem variável, visto que atualmente há registros de biótipos de *Conyza spp* resistentes a mais de um mecanismo de ação de herbicidas.

Atualmente a buva é a planta daninha com resistência ao glifosato com maior distribuição mundial. Devido à rápida seleção e dispersão da resistência, o controle dessa planta tornou-se ineficiente quando utilizado apenas o herbicida glifosato, demandando a adoção de novas estratégias de controle, tal como a combinação com outro herbicida (HEAP, 2014; DALAZEN et al., 2015).

O uso de herbicidas diferentes do glifosato ou a combinação de herbicidas visando o controle de *Conyza spp* é uma estratégia que vem apresentando bons resultados, dentre os ingredientes ativos utilizados em combinação podemos destacar o próprio glifosato, clorimuron, saflufenacil, 2,4-D e glufosinato de amônio.

O glifosato é um herbicida não seletivo, que inibe a atividade da enzima 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), responsável pela síntese dos aminoácidos triptofano, fenilalanina e tirosina. Depois de aplicado, move-se prontamente através do floema, seguindo a rota dos produtos da (ZABLOTOWICZ; REDDY, 2007; RODRIGUES; ALMEIDA, 2011; DALAZEN et al., 2015). Esse herbicida possui ação sistêmica e é indicado para a aplicação em pós emergência das plantas daninhas, registrado para as culturas como: algodão, arroz, café, cana-de-açúcar, citros, feijão, maçã, milho, soja e trigo (ADAPAR, 2021).

O 2,4-D é uma auxina sintética, esse herbicida quando aplicado em plantas susceptíveis alteram o desenvolvimento da parede celular dessas plantas, provocando um aumento da plasticidade celular. O aumento da plasticidade celular ocorre devido a indução do movimento de prótons para fora da célula pelo estímulo da atividade da bomba de prótons da ATPase, ligada a membrana celular. Esse movimento para fora da célula muda o pH ao redor da célula, aumentando a atividade de certas enzimas ao redor da parede celular, o que causa a elongação celular anormal. Os herbicidas reguladores de crescimento também aumentam a produção da RNA polimerase, a qual estimula a produção de RNA, DNA e muitas proteínas. Aumentos anormais nesses processos levam a síntese de auxinas e giberelinas, as quais promoverão divisão e alongamento celular acelerado e desordenado nas partes novas das plantas (Oliveira Jr.; CONSTANTINI, 2001; MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008). Esse herbicida possui ação sistêmica, deve ser aplicado em pós-emergência das plantas infestantes e das culturas de arroz, café, cana-de-açúcar, milho e trigo, bem como, no manejo em dessecação em pré-plantio de arroz, café, cana-de-açúcar, milho, soja e trigo (ADAPAR, 2021).

O chlorimuron é um herbicida que atua inibindo a enzima acetolactato sintetase (ALS), que catalisa o primeiro passo na síntese dos aminoácidos Leucina, Isoleucina e Valina. Esses aminoácidos são componentes essenciais em proteínas e requeridos para a produção de novas células. O herbicida inibe a (ALS) de forma irreversivelmente (MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008). Esse herbicida é seletivo de ação sistêmica pertencente ao grupo químico sulfoniluréia, recomendado para o controle de plantas infestantes de folhas largas em pré-plantio e na pós-emergência da cultura da soja e nas entrelinhas das culturas de café, citros, eucalipto e pinus com aplicação em jato dirigido. Sendo rapidamente absorvido através de folhas e raízes, com translocação por toda a planta (ADAPAR, 2021).

O herbicida Saflufenacil é um novo herbicida inibidor da enzima protoporfirinogênio IX oxidase (PPO), que catalisa a conversão do protoporfirinogênio IX para protoporfirina IX. O bloqueio dessa rota metabólica previne a síntese de clorofila e citocromos no cloroplasto, além de gerar espécies reativas de oxigênio no citosol, com posterior estresse oxidativo nas membranas e extravasamento do conteúdo celular (BEALE; WEISTEIN, 1990; GROSSMANN et al., 2010; DALAZEN et al., 2015). Saflufenacil é uma molécula desenvolvida para controle de plantas daninhas de folhas largas inclusive as infestantes de difícil controle, podendo ser utilizado também como dessecante de culturas com o objetivo de antecipar e/ou homogeneizar a colheita. Esse herbicida apresenta flexibilidade de uso quanto à época de aplicação, podendo ser utilizado em pré-plantio na dessecação de plantas daninhas, em jato dirigido sem que haja contato com as plantas cultivadas, na pós-emergência das plantas daninhas e da cultura em

cana-de-açúcar e arroz, ou em pré-emergência. Culturas registradas: arroz, banana, café, algodão, batata, cana-de-açúcar, citros, feijão, girassol, soja, maçã, manga, milho, trigo, mamona e pastagens (ADAPAR, 2021).

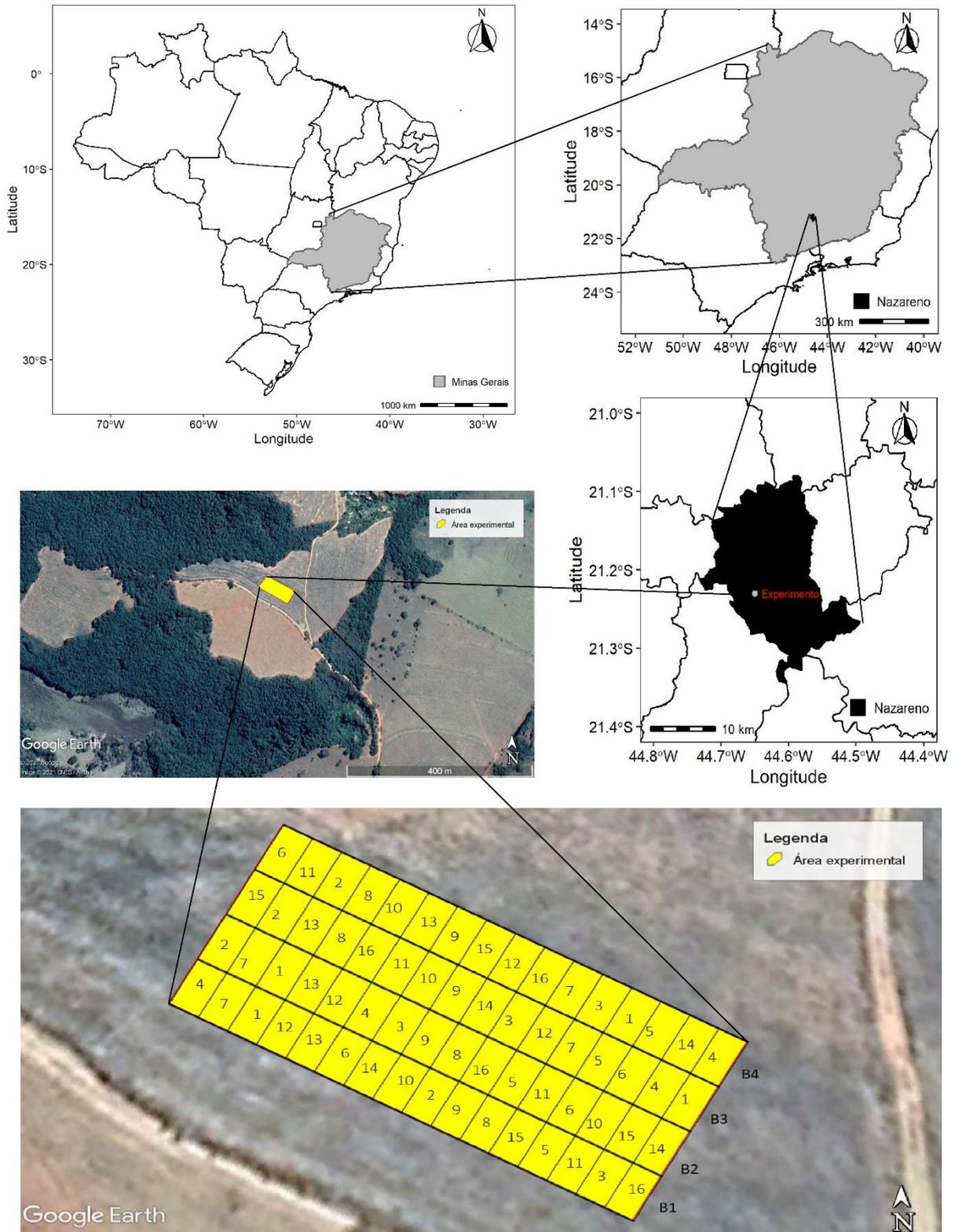
O glufosinato de amônio é um herbicida que inibe a enzima glutamina sintetase, que é uma enzima que desempenha muitas funções importantes nas plantas, como a assimilação de amônio, a síntese de aminoácidos, a fotorrespiração e a manutenção de baixos níveis de glioxilato para prevenir a inibição de ribulose-1, 5- bifosfato carboxilase (RUBISCO), que é uma enzima chave na fixação de carbono. A inibição da glutamina sintetase resulta em acúmulo de amônio, e conseqüentemente na morte da planta (CARNEIRO et al., 2006; STEPHENSON et al., 2006; MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008). Esse herbicida é não seletivo do grupo homoalanina substituída que controla eficientemente, em pós-emergência de jato dirigido, plantas daninhas nas culturas de: alface, algodão, banana, batata, citros, café, eucalipto, maçã, milho, nectarina, pêsego, repolho, soja, trigo e uva; na dessecação de pré-colheita de batata, cana-de-açúcar, cevada, feijão, soja e trigo. Em aplicações de dessecação de pré-plantio, no sistema de plantio direto, em soja e trigo (AGROLINK, 2021).

Quando um biótipo resistente atinge uma população capaz de causar redução da produção das culturas implantadas, se faz ainda mais necessário a mudança de práticas de manejo. Segundo Santos et al. (2015) o aspecto mais importante na prevenção e manejo da resistência é a recomendação de práticas e sistemas de produção em que a pressão de seleção de biótipos resistentes a determinado herbicida seja reduzida.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no município de Nazareno no sul do estado de Minas Gerais-MG (21°14'05.6" latitude Sul e 44°39'01.0" longitude Oeste) (Figura 1). O clima da região conforme a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, mesotérmico com verões brandos, e estiagem de inverno (Dantas et al., 2007). O talhão no qual foi implantado a pesquisa estava em pousio após cultivo de soja na safra 2019/2020.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



Fonte: Do autor (2021)

O experimento foi implantado seguindo um delineamento em blocos casualizados com 4 repetições (blocos). Foram avaliados 16 tratamentos, os quais consistiram da aplicação de

diferentes herbicidas de forma isolada ou associada a outro herbicida. Os tratamentos utilizados no presente estudo foram os seguintes: Glyfosate (T1); 2,4-D (T2), Chlorimuron ethyl (T3); Saflufenacil (T4); Glufosinato de amônio (T5); Glyfosate + 2,4-D (T6); Glyfosate + Chlorimuron ethyl (T7); Glyfosate + Saflufenacil (T8); Glyfosate + Glufosinato de amônio (T9); 2,4-D + Chlorimuron ethyl (T10); 2,4-D + Saflufenacil (T11); 2,4-D + Glufosinato de amônio (T12); Chlorimuron ethyl + Saflufenacil (T13); Chlorimuron ethyl + Glufosinato de amônio (T14); Saflufenacil + Glufosinato de amônio (T15) e Testemunha sem aplicação de herbicidas (T16).

O nome dos princípios ativos e as doses utilizadas estão descritas na tabela 1. As unidades experimentais de cada tratamento foram 9 m² (3 x 3 m) sendo delimitadas por estacas dentro da área de estudo.

Tabela 1 – Doses e princípio ativo dos herbicidas utilizados no experimento.

Princípio ativo	Identificação	Dose	
		g i.a. ha ⁻¹	g ou ml p.c. ha ⁻¹
Glyfosate	Gly	1500	3000
2,4-D	2,4-D	1340	2000
Chlorimuron ethyl	Chlor	20	80
Saflufenacil	Saflu	49	70
Glufosinato de amônio	Gluf.A	600	3000
Glyfosate + 2,4-D	Gly + 2,4-D	1500 + 1340	3000 + 2000
Glyfosate + Chlorimuron ethyl	Gly + Chlor	1500 + 20	3000 + 80
Glyfosate + Saflufenacil	Gly + Saflu	1500 + 49	3000 + 70
Glyfosate + Glufosinato de amônio	Gly + Gluf.A	1500 + 600	3000 + 3000
2,4-D + Chlorimuron ethyl	2,4-D + Chlor	1340 + 20	2000 + 80
2,4-D + Saflufenacil	2,4-D + Saflu	1340 + 49	2000 + 70
2,4-D + Glufosinato de amônio	2,4-D + Gluf.A	1340 + 600	2000 + 3000
Chlorimuron ethyl + Saflufenacil	Chlor + Saflu	20 + 49	80 + 70
Chlorimuron ethyl + Glufosinato de amônio	Chlor + Gluf.A	20 + 600	80 + 3000
Saflufenacil + Glufosinato de amônio	Saflu + Gluf.A	49 + 600	70 + 3000

Legenda: i.a: ingrediente ativo; p.c: produto comercial.

Fonte: Do autor (2021)

Em todos os tratamentos foi utilizado óleo mineral Iharol Gold 0,5% v/v e adjuvante Helper Dessek 0,05% v/v.

A área apresentava plantas de “buva” *coniza spp* em estágio reprodutivo e apresentavam distribuição espacial uniforme em toda área avaliada. Os herbicidas foram aplicados na parte da manhã por volta das 9:00 com condições ambientais consideradas adequadas para a pulverização. Para a aplicação foi utilizado um pulverizador costal pressurizado por CO₂ ajustado a uma pressão de 50 lbf pol² e equipado com uma única ponta Magnojet modelo BD11002. A vazão utilizada no estudo foi de 200 L ha⁻¹. Os herbicidas foram pulverizados em toda a unidade experimental demarcada, posicionado o bico do pulverizador a uma altura de 50 cm acima do ápice das plantas de buva.

A avaliação do efeito dos herbicidas no controle das plantas de buva foi realizada somente nos 4 m² centrais da parcela, desconsiderando 0,5 metro de bordadura ao redor da parcela toda. As avaliações quanto ao controle foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Para avaliação do nível de controle foi utilizada uma escala visual com notas que variam de 1 a 9 (EWRC, 1964) (Tabela 2).

Tabela 2 – Sistema de avaliação do efeito dos herbicidas no controle de plantas daninhas.

Conceitos (notas)	Descrição conceitual
1	Nenhum dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas.
3	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em muitas plantas
4	Forte descoloração (amarelecimento) ou razoável deformação, sem, contudo, ocorrer necrose (morte dos tecidos)
5	Necrosamento (queima) de algumas folhas, em especial nas margens, acompanhado de deformação em folhas e brotos
6	Mais de 50 % das folhas e brotos apresentando necrosamento e/ou severa deformação
7	Mais de 80 % de folhas e brotos destruídos
8	Danos extremamente graves, sobrando apenas pequenas áreas verdes na planta
9	Dano total (morte de toda a planta)

Fonte: Adaptado de EWRC (1964).

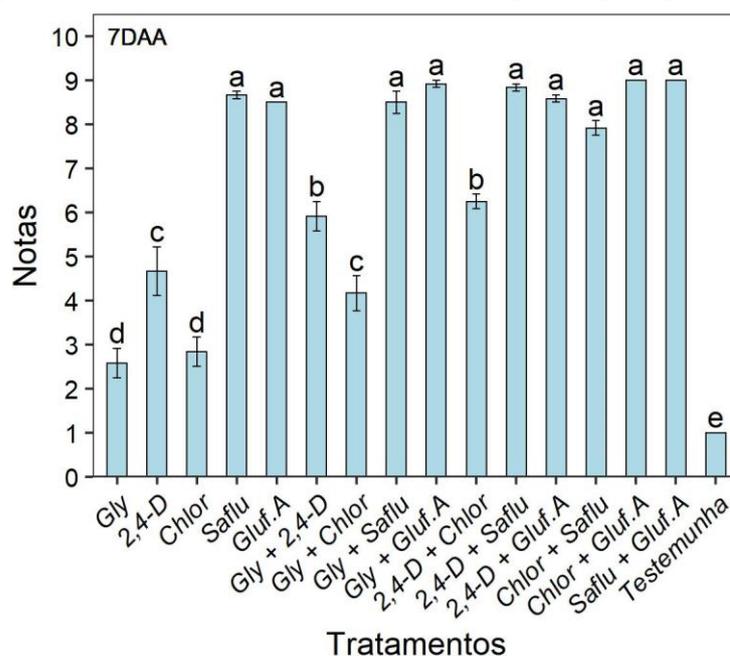
As notas consideradas foram as médias obtidas através da avaliação visual de três diferentes avaliadores.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F pela análise de variância ao nível de 5% ($p < 0,05$). Quando verificado significância pelo teste F, os dados foram submetidos ao teste de Skott-Knott ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para comparação das médias.

5 RESULTADOS

Os tratamentos avaliados apresentaram efeito significativo ao teste F ($p < 0,05$), diferindo entre-si pelo teste de Skott-Knott ($p < 0,05$) aos 7 dias após a aplicação (DAA) (Figura 2).

Figura 2 – Avaliação do efeito dos herbicidas aos 7 dias após a aplicação (DAA).



Legenda: Barras com mesma letra não diferem entre-si ao teste de Skott-Knott a nível de 5% ($p < 0,05$) de significância.

Fonte: Do autor (2021)

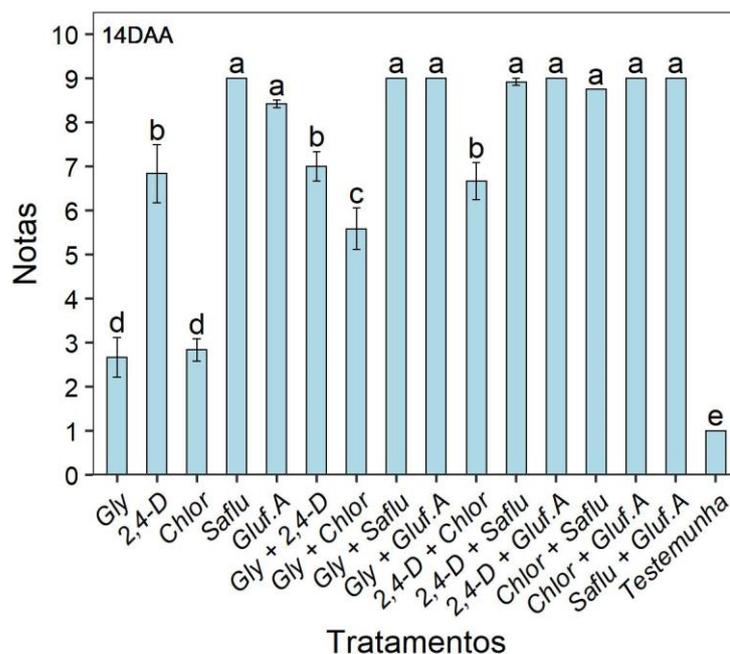
A aplicação dos tratamentos com os herbicidas Saflufenacil (Saflu), Glufosinato de Amônio (Gluf.A), Glyfosate (Gly) + Saflufenacil (Saflu), Glyfosate (Gly) + Glufosinato de Amônio (Gluf.A), 2,4-D + Saflufenacil (Saflu), 2,4-D + Glufosinato de Amônio (Gluf.A), Chlorimuron (Chlor) + Saflufenacil (Saflu), Chlorimuron (Chlor) + Glufosinato de Amônio (Gluf.A) e Saflufenacil (Saflu) + Glufosinato de Amônio (Gluf.A) apresentaram a maior eficiência no controle das plantas de “*buva*” em avaliação visual 7 dias após a aplicação. Para

estes tratamentos as notas utilizadas como índice para a avaliação da eficiência de controle foram maiores que 8 (Figura 2).

As menores eficiências de controles da buva aos 7 DAA foram observadas para os herbicidas Glyphosate (gly) e Chlorimuron (Chlor) aplicados de forma isoladas (notas entre 2 e 3), sendo superiores apenas do tratamento controle sem aplicação de herbicidas (nota 1) (Figura 2). Os tratamentos com uso dos herbicidas 2,4-D, Glyphosate (Gly) + 2,4-D, Glyphosate (Gly) + Chlorimuron (Chlor) e 2,4-D + Chlorimuron (Chlor) apresentaram efeito intermediários com notas variando entre 3 e 7 (Figura 2).

Os tratamentos avaliados apresentaram efeito significativo ao teste F ($p < 0,05$), diferindo entre-si pelo teste de Skott-Knott ($p < 0,05$) aos 14 dias após a aplicação (DAA) (Figura 3).

Figura 3 – Avaliação do efeito dos herbicidas aos 14 dias após a aplicação (DAA).



Legenda: Barras com mesma letra não diferem entre-si ao teste de Skott-Knott a nível de 5% ($p < 0,05$) de significância.

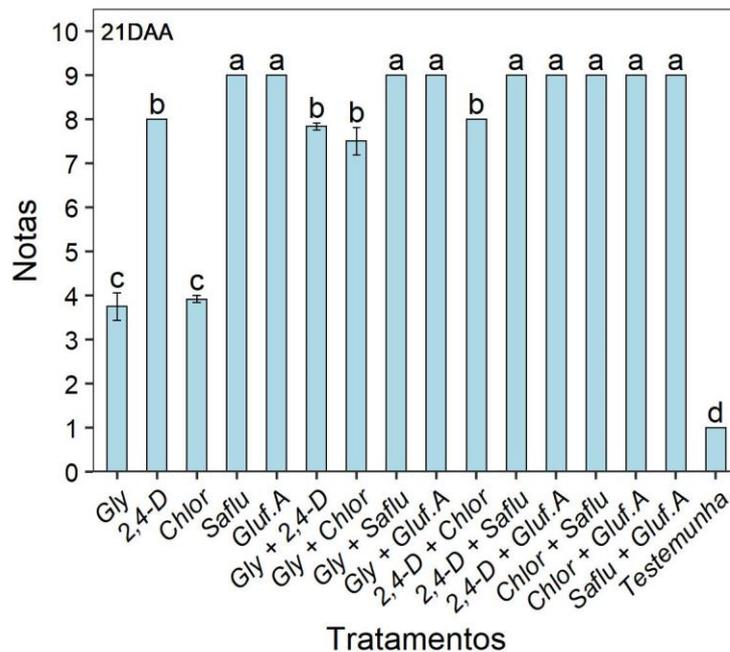
Fonte: Do autor (2021)

Aos 14 dias após a aplicação os tratamentos que apresentaram melhor controle da buva foram Saflu, Gluf.A, Gly + Saflu, Gly + Gluf.A, 2,4-D + Saflu, 2,4-D + Gluf.A, Chlor + Saflu, Chlor + Gluf.A e Saflu + Gluf.A, com notas entre 8 e 9 (Figura 3). Os herbicidas Gly e Chlor quando aplicados de forma isoladas apresentaram os menores índices de controle (entre 2 e 3) sendo superiores apenas ao tratamento controle (sem aplicação de herbicida). Os tratamentos

2,4-D, Gly + 2,4-D, 2,4-D + Clhor e Gly + Chlor apresentaram efeito intermediário com notas entre 5 e 7 (Figura 3).

Os tratamentos avaliados apresentaram efeito significativo ao teste F ($p < 0,05$), diferindo entre-si pelo teste de Skott-Knott ($p < 0,05$) aos 21 dias após a aplicação (DAA) (Figura 4).

Figura 4 – Avaliação do efeito dos herbicidas aos 21 dias após a aplicação (DAA).



Legenda: Barras com mesma letra não diferem entre-si ao teste de Skott-Knott a nível de 5% ($p < 0,05$) de significância.

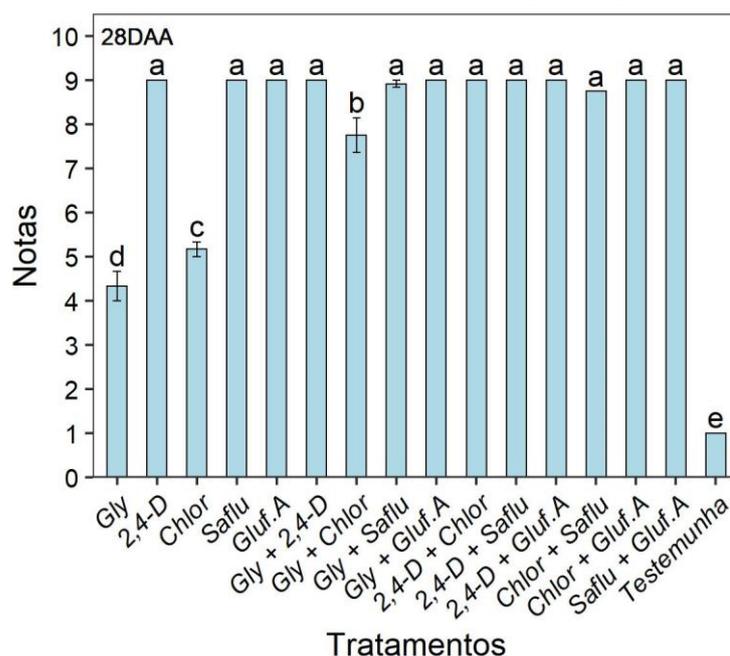
Fonte: Do autor (2021)

Aos 21 dias após a aplicação os tratamentos que apresentaram melhor controle da buva foram Saflu, Gluf.A, Gly + Saflu, Gly + Gluf.A, 2,4-D + Saflu, 2,4-D + Gluf.A, Chlor + Saflu, Chlor + Gluf.A e Saflu + Gluf.A com notas 9 (Figura 4).

Os tratamentos Gly e Chlor apresentaram os menores índices de controle da buva com notas entre 3 e 4 sendo superior apenas ao tratamento controle. Os tratamentos 2,4-D, Gly + 2,4-D, Gly + Chlor, e 2,4-D + Clhor apresentaram efeito intermediário com notas entre 7 e 8 (Figura 4).

Os tratamentos avaliados apresentaram efeito significativo ao teste F ($p < 0,05$), diferindo entre-si pelo teste de Skott-Knott ($p < 0,05$) aos 28 dias após a aplicação (DAA) (Figura 5).

Figura 5 – Avaliação do efeito dos herbicidas aos 28 dias após a aplicação (DAA).



Legenda: Barras com mesma letra não diferem entre-si ao teste de Skott-Knott a nível de 5% ($p < 0,05$) de significância.

Fonte: Do autor (2021)

Aos 28 dias após a aplicação os tratamentos que apresentaram melhor controle da buva foram 2,4-D, Saflu, Gluf.A, Gly + 2,4-D, Gly + Saflu, Gly + Gluf.A, 2,4-D + Chlor, 2,4-D + Saflu, 2,4-D + Gluf.A, Chlor + Saflu, Chlor + Gluf.A e Saflu + Gluf.A com notas 9, exceto o tratamento com Chlor + Saflu que apresentou nota 8,75, no entanto com controle semelhante aos demais tratamentos com nota 9 (Figura 5).

tratamento Gly + Chlor apresentou efeito intermediário no controle da buva sendo seguido pelo tratamento com o herbicida Chlor e Gly aplicados de forma isolada os quais apresentaram os menores índices de controle mesmo aos 28 DAA (Figura 5).

O efeito dos herbicidas no controle da buva, após cada período de avaliação foram ranqueados para melhor compreensão, os quais estão apresentados a seguir:

Efeito dos herbicidas aos 7 DAA: Chlor + Gluf.A = Saflu + Gluf.A = Gly + Gluf.A = 2,4-D + Saflu = Saflu = 2,4-D + Gluf.A = Gluf.A = Gly + Saflu = Chlor + Saflu > 2,4-D + Chlor = Gly + 2,4-D > 2,4-D = Gly + Chlor > Chlor = Gly > Testemunha.

Efeito dos herbicidas aos 14 DAA: Gly + Gluf.A = 2,4-D + Gluf.A = Saflu = Gly + Saflu = Chlor + Gluf.A = Saflu + Gluf.A = 2,4-D + Saflu = Chlor + Saflu = Gluf.A > Gly + 2,4-D = 2,4-D = 2,4-D + Chlor > Gly + Chlor = Chlor = Gly > Testemunha.

Efeito dos herbicidas aos 21 DAA: Gly + Gluf.A = 2,4-D + Saflu = Gly + Saflu = Saflu = Gluf.A = Chlor + Gluf.A = Saflu + Gluf.A = Chlor + Saflu = 2,4-D + Gluf.A > 2,4-D = 2,4-D + Chlor = Gly + 2,4-D = Gly + Chlor > Chlor = Gly > Testemunha.

Efeito dos herbicidas aos 28 DAA: 2,4-D + Chlor = 2,4-D + Saflu = Gly + Gluf.A = Gly + 2,4-D = Gluf.A = Saflu + Gluf.A = 2,4-D = Chlor + Gluf.A = 2,4-D + Gluf.A = Saflu = Gly + Saflu = Chlor + Saflu > Gly + Chlor > Chlor = Gly > Testemunha.

6 DISCUSSÕES

Glufosinato de amônio e Saflufenacil foram os que apresentaram melhor controle, já com 7 DAA, seja esses herbicidas isolados ou associados aos demais. Um fator semelhante entre esses dois herbicidas é que ambos são “de contato”, e assim possuem efeito mais rápido que os sistêmicos. Tais resultados corroboram com o resultado encontrado por Moreira et al. (2010), que ao avaliar a aplicação do herbicida saflufenacil aos 7 DAA verificou que os sintomas de fitotoxidez foram marcantes, atingido 80% de controle.

Em contrapartida o uso de herbicida sistêmico como o glyphosate apresentou um controle ineficiente aos 7 DAA, atingindo uma nota de 2,58 na escala visual. Esses resultados também se assemelham aos encontrados por Moreira et al. (2010), que ao avaliar o efeito do herbicida glyphosate aos 7 DAA obteve sintomas de fitotoxidez poucos visíveis em plantas de “buva”.

Tais resultados corroboram com o resultado encontrado por Moreira et al. (2010), que ao avaliar o efeito do herbicida glifosato aos 7 dias em seu trabalho também verificou que os sintomas de fitotoxidez foi pouco visível quando utilizou herbicida sistêmico como o glifosato.

Também no trabalho de Moreira et al. (2010) a aplicação de 400 gramas de ia ha⁻¹ de glufosinato de amônio, em plantas de “buva em pré florescimento, promoveu um controle superior a 80% em avaliações aos 14 e 21 DAA, o que comprova a boa performance do herbicida também encontrada neste trabalho.

A velocidade do efeito do herbicida glufosinato de amônio pode ser explicado pelo seu modo e mecanismo de ação, após a aplicação do herbicida os níveis de amônio nas folhas, que são normalmente baixos, aumentam drasticamente. Dentro de poucas horas após o tratamento, os níveis de amônio podem chegar a dez ou mais vezes superior que nas folhas não tratadas (HESS, 2000), e assim a morte da planta ocorre em poucos dias.

O uso de apenas glifosato para controle de plantas de “buva” no estágio de florescimento se mostra ineficiente, visto que no experimento a máxima nota de fitotoxidez encontrada foi

4,33 aos 28 DAA. Vargas et al. (2007) também encontrou em seu trabalho uma população de aproximadamente 50% resistente a dose de 5.760 g ha⁻¹ de glyphosate, dose bem maior que a utilizada no presente trabalho que foi de 1.500 g ha⁻¹ de glyphosate, os resultados evidenciam uma resistência das plantas de “buva” presentes na área ao herbicida glifosato, no mesmo trabalho o autor relata que a dose de 360 g ha⁻¹ é suficiente para controlar biótipos sensíveis nos estádios iniciais.

O herbicida 2,4-D mostrou um controle efetivo apenas aos 28 DAA onde se obteve a nota máxima na escala de fitotoxicidade, o que resultou na morte das plantas. Pode-se observar que este herbicida demorou para exercer o seu controle quando aplicado isolado e na dose utilizada de 1.340 g i.a. ha⁻¹. No trabalho de Pretto et al. (2020) também é possível observar que após 35 DAA foi que se obteve o máximo controle com esse herbicida, resultado semelhante ao encontrado nesse trabalho. Porém, o autor utilizou esse herbicida em plantas de “buva” nos estágios iniciais, nesse estágio o herbicida apresenta um controle satisfatório, comprovado também no trabalho de Soares et al. (2012).

O bom controle com o herbicida 2,4-D mesmo em plantas no estágio reprodutivo pode ter ocorrido devido a sensibilidade da população local ao herbicida, visto que área não era exposta com frequência a esta molécula, sendo que antes do experimento só havia aplicado uma única vez este mesmo herbicida, informação consultada no histórico da fazenda.

O herbicida chlorimuron também apresentou controle insatisfatório para plantas de “buva”, fato que pode ser explicado pelo estágio fenológico em que as plantas de “buva” se apresentavam em campo. A maioria das plantas estavam em estágio reprodutivo, fator que dificulta o controle por esse herbicida, que apresenta bom controle apenas para plantas em estádios iniciais, conforme relata (BREZZANIN et al., 2014). Estes autores também obtiveram controle insatisfatório em avaliação aos 21 DAA desse herbicida em plantas de buva” no estágio reprodutivo.

Foi possível observar algumas interações entre herbicidas neste trabalho que são discutidas a seguir. Aos 7 DAA houve uma interação positiva ou sinergismo entre os herbicidas glifosato e 2,4-D, que, quando aplicados isoladamente recebeu nota 2,58 e 4,66 respectivamente, resultados menos satisfatórios do que a mistura que recebeu nota 5,91, se diferindo estatisticamente. Resultado semelhante também foi encontrado por Takano et al. (2013) onde em todos os estágios de desenvolvimento das plantas de “buva” houve interação sinérgica para esta mistura. Oliveira Neto et al. (2010) também concluíram em seu trabalho que apenas a única aplicação de glyphosate em mistura com 2,4-D na dose de 1.005 g ha⁻¹ foi suficiente para controlar plantas de buva com altura entre 15 e 20 cm.

Aos 28 DAA também foi observado um sinergismo mais acentuado na mistura glifosato + chlorimuron, se diferindo estatisticamente entre as aplicações dos herbicidas isolados. O resultado evidencia uma interação positiva entre esses herbicidas visando o controle de espécies de “buva”, resultado também encontrado por (FERREIRA et al., 2010). Estes autores verificaram um controle de 40% aos 15 DAA para a mistura glifosato + chlorimuron, e apenas 30% também aos 15 DAA para glifosato aplicado isolado.

7 CONCLUSÕES

Os herbicidas Saflufenacil e Glufosinato de amônio são eficientes para o controle de buva, atingindo excelente controle já aos 7 DAA.

O herbicida 2,4-D também se mostra eficiente para o controle de buva, porém, precisa de um maior intervalo de tempo entre a aplicação e o resultado final que é a morte da planta, fato que ocorre aos 28 DAA.

A mistura de Glifosato com 2,4-D promove um efeito mais acelerado dos herbicidas comparado a aplicação dos mesmos isolados. Glifosato aplicado isolado não apresenta controle satisfatório, evidenciando a resistência da planta daninha a essa molécula.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dicas de manejo ao produtor:

Para dessecação em áreas de infestação com espécies de *Conyza spp* o produtor poderá usar a molécula 2,4-D isolada ou associada ao Glifosato, desde que ele faça a aplicação com 28 dias de antecedência a semeadura. Essa molécula apresenta como vantagem o preço reduzido comparado a outros herbicidas.

O herbicida Chlorimuron também pode ser usado em associação com outros herbicidas, visto que a aplicação isolada não apresenta eficiência em plantas de *Conyza spp* em estágio reprodutivo. Esse herbicida associado ao glifosato melhora sua performance mais ainda não apresenta controle satisfatório.

Os herbicidas Saflufenacil e Glufosinato de Amônio se mostram muito eficientes para o controle de *Conyza spp* já aos 7 DAA. São herbicidas que podem ser usados quando se deseja fazer o plantio em menor intervalo de tempo, porém apresentam custo mais elevado que as demais moléculas utilizadas no presente trabalho.

Antes de decidir qual herbicida utilizar o produtor deve-se observar se o produto é indicado para o alvo, para a cultura, e também sua seletividade.

Alguns herbicidas apresentam efeito “carry over” para culturas subsequentes se não respeitado o intervalo de segurança entre a aplicação e a semeadura, características intrínsecas de cada molécula e cada cultura.

Para se manter informado e manejar de forma efetiva as plantas daninhas na propriedade o produtor deverá sempre consultar um engenheiro agrônomo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPAR, **Produto Aminol (2,4-D)**. Disponível em <https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/finale_116.html> acesso em 03/05/2021.

ADAPAR, **Produto Clipper Sinon (Chlorimuron)**. Disponível em <http://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/clippersinon150218.pdf> acesso em 03/05/2021.

ADAPAR, **Produto Heat (Saflufenacil)**. Disponível em <http://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/heat0920.pdf> acesso em 03/05/2021.

ADAPAR, **Produto ZAPP QI 620 (Glifosato)**. Disponível em <http://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/zappqi6200420.pdf> acesso em 03/05/2021.

AGROLINK, **Produto Finale (Glufosinato de Amônio)**. Disponível em <https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/finale_116.html> acesso em 03/05/2021.

BEALE, S. I.; WEINSTEIN, J. D. Tetrapyrrole metabolism in photosynthetic organisms. In: DAILEY, H. A. (Ed.). **Biosynthesis of heme and chlorophyll**. New York: McGraw-Hill, 1990. p. 287-391.

BHOWMIK, P. C.; BEKECH, M. M. Horseweed (*Conyza canadensis*) seed production, emergence, and distribution in no-tillage and conventional tillage corn (*Zea mays*). *Agronomy*, v. 1, n. 1, p. 67-71, 1993.

BRESSANIN, F. N. et al. Controle de biótipos resistentes de *Conyza bonariensis* com glyphosate + clorimuron-etílico em função do estágio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n.1, p. 68-72, 2014.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA Jr, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. OMNIPAX Editora. p. 1-36, 2011.

BRUNHARO, C. A. C. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M. Aspectos do mecanismo de ação do amônio glufosinato: culturas resistentes e resistência de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.13, n.2, p.163-177, 2014.

CARNEIRO, C. E. A. et al. Produção de prolina e suscetibilidade ao glufosinato de amônio em plantas transgênicas de citrumele Swingle. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 747-753, 2006.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. In: **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 3.ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas, 2008. p.9-29.

CONAB. **Produção brasileira de grãos deve chegar a 268,3 milhões de toneladas**. Companhia Nacional de Abastecimento 2021. Disponível em <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3828-producao-brasileira-de-graos-deve-chegar-a-268-3-milhoes-de-toneladas> acesso em 07 de Abril de 2021

DALAZEN, G. et al. Sinergismo na combinação de glifosato e saflufenacil para o controle de buva. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 2, p. 249-256, 2015.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em LAVRAS , MG. Climatic classification and tendencies in Lavras region , MG. p. 1862–1866, 2007.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Secretaria especial de agricultura e do desenvolvimento agrário. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília - DF, 2017. 470 p.

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: Fundamentos**. 2. Ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 452 p.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta daninha**, v.22, n.2, p. 195-201, 2004.

EWRC - EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. **Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC**. Comitee of Methods in Weed Research. Weed Research, v.4, p.88, 1964.

FERREIRA et al. Eficácia agronômica do uso de herbicidas no controle de *Conyza bonariensis*. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 19 a 23 de julho de 2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP. p. 296-300, 2010.

FONTES, J. R. A. et al. **Manejo Integrado de Plantas Daninhas**. Documentos 113. Embrapa Cerrados. 48 p. Planaltina – DF. 2003.

GROSSMANN, K. et al. The herbicide saflufenacil (Kixor™) is a new inhibitor of protoporphyrinogen IX oxidase activity. **Weed Science**, v. 58, n. 1, p. 1-9, 2010.

HANF, M. **The arable weeds of Europe with their seedlings and seeds**. Ludwigshafen: BASF, 1983. 494p.

- HEAP, I. Global perspective of herbicide-resistant weeds. **Pest Management Science**, v. 70, n. 9, p. 1306- 1315, 2014.
- HESS, F. D. Light-dependent herbicides: an overview. **Weed Science**, v, 48, p. 160-170, 2000.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2ª edição, volume II. São Paulo, SP: BASF, 1999, 978 p.
- LAMEGO, F. P.; VIDAL, R. A. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 467-471, 2008.
- LORENZI, H. 2008. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4ª ed. Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 640 p.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3. Ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 608 p.
- MARCHI, G.; MARCHI, E. C. S.; GUIMARÃES, T. G. **Herbicidas: mecanismos de ação e uso. Embrapa Cerrados**. Documentos 227. Planaltina -DF, 2008. 36 p.
- MOREIRA, M. S. et al. Herbicidas alternativos para controle de biótipos de *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta daninha**, v. 28, n.1, p.167-175, 2010.
- MOREIRA, M. S. et al. Resistência de buva (*Conyza canadensis*) ao herbicida glyphosate em pomares de citros no Estado de São Paulo. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS**, 25., 2006, Brasília. Resumos... Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 554-555.
- MOREIRA, M. S. et al. Resistência de *Conyza canadensis* E *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 157-164, 2007.
- OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTINI, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.
- OLIVEIRA NETO, A. M. et al. Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de *Conyza bonariensis* e *Bidens pilosa*. **Planta daninha**, v. 28, n. especial, p. 1107-1116, 2010.
- PITELLI, R. A. Competição e Controle das Plantas Daninhas em Áreas Agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v.4, n.12, p. 1 – 24, 1987.
- PRETTO, M. et al. Desempenho da aplicação isolada ou em mistura de herbicidas mimetizadores de auxina no controle de *Conyza* spp. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p.53083-53095, 2020.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: Ed. dos Autores, 2011.

- ROLLIN, M. J.; TAN, D. **Fleabane: first report of glyphosate resistant flax-leaf fleabane from western Darling Downs**. 2004. Disponível em: http://www.weeds.crc.org.au/documents/fleabane_proceedings%20_mar_04.pdf. Acesso em: 03 de maio de 2021.
- SANTOS, F. M. et al. Herbicidas alternativos para o controle de *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker resistentes aos inibidores da ALS e EPSPs. **Revista Ceres**, v. 62, n.6, p. 531-538, 2015.
- SANTOS, G. et al. Aspectos da biologia e germinação da buva. In: CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR. R. S.; OLIVEIRA NETO, A. M. **Buva: Fundamentos e Recomendações para Manejo**. OMNIPAX editora. p. 11 – 26, 2013.
- SOARES, D. J. et al. Control of glyphosate resistant hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) with dicamba and 2,4-D. **Planta daninha**, v. 30 n. 2, p. 401-406, 2012.
- STEPHENSON, G. R. et al. Glossary of terms relating to pesticides (IUPAC Recommendations 2006). **Pure and Applied Chemistry**, v. 78, n. 11, p. 2075-2154, 2006.
- TAKANO, H. K. et al. Efeito da adição do 2,4-D ao glyphosate para o controle de espécies de plantas daninhas de difícil controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 12, n.1, p. 1-13, 2013.
- THEBAUD, C. et al. Assessing why two introduced *Conyza* differ in their ability to invade Mediterranean old fields. **Ecology**, v. 77, n. 3, p. 791-804, 1996.
- TRAINER, G. D. et al. Response of horseweed biotypes to foliar applications of cloransulam-methyl and glyphosate. **Weed Technology**, v.19, p.231-236, 2005.
- VANGESSEL, M. J. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. **Weed Science**, v.49, p.703-705, 2001.
- VARGAS, L. et al. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta daninha**, v. 25, n.3, p. 573-57, 2007.
- VARGAS, L. et al. Resistência de *Conyza bonariensis* ao herbicida glyphosate. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25.**, 2006. Brasília. Resumos... Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 540.
- VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.1, p.01-06, 2012.
- YAMASHITA, O. M.; GUIMARAES, S. C. Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da disponibilidade hídrica no substrato. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 309-317, 2010.
- ZABLOTOWICZ, R. M.; REDDY, K. N. Nitrogenase activity, nitrogen content, and yield responses to glyphosate in glyphosate-resistant soybean. **Crop Protection**, v. 26, n. 3, p. 370-376, 2007.

ZINZOLKER, A. et al. Effects of environmental factors on the germination and flowering of *Conyza álvida*, *C. bonariensis* and *C. canadensis*. **Phytoparasitica**, Jerusalem, v.13, n.3, p.229-230, 1985.