

DIFERENTES HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

DIFFERENT HERBICIDES IN WEED CONTROL

Everton Domingues Nery¹

RESUMO: As plantas daninhas são hospedeiras de pragas e doenças, elas competem por água, luz e nutrientes e têm causado grandes impactos negativos na agricultura de forma geral, reduzindo a produtividade, dificultando a colheita, aumentando os custos para o produtor, dentre outros problemas causados. Uma das espécies que tem causado bastante preocupação devido à rápida evolução, é conhecida como picão preto, *Bidens pilosa* e *Brachiaria plantaginea*. O trabalho foi realizado com objetivo de testar a eficácia dos herbicidas, sendo ele o Glifosato e Metsulfurom metílico isolados ou em combinação com herbicida Saflufenacil. O experimento foi realizado no Município de Machado – MG, no Sítio Santa Rosa, no período de 10 de setembro de 2022 à 30 de outubro de 2022. O delineamento foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, contendo cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando quarenta parcelas experimentais. O recipiente plástico utilizado foi de 1L, contendo substrato latossolo vermelho, esterco de bovino e areia, cada recipiente plástico recebeu duas mudas de picão preto, *Bidens pilosa* e duas mudas de *Brachiaria plantaginea*. As aplicações foram realizadas quando as mudas alcançaram tamanho de vinte centímetros de altura, utilizando um pulverizador costal ponta teejet 11002, sendo o volume da calda equivalente a (200 L* ha⁻¹). As testemunhas foram livre de aplicação. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade em programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2014). O tratamento em que foi utilizado herbicida Glifosato em aplicação isolada foi o que apresentou melhor eficácia no controle de plantas mono e dicotiledônea, a aplicação isolada em que foi utilizado o herbicida Metsulfurom não houve redução significativa da massa seca. Os tratamentos em mistura, 3 e 4, foram iguais estatisticamente, superiores ao controle e diferiram da testemunha. Para as aplicações em misturas, não houve redução da massa seca do sistema radicular.

Palavras-chave: *Bidens pilosa*. Controle químico. Plantas invasoras.

¹Curso Engenharia Agrônômica pelo Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado CESEP FEM.

ABSTRACT: Weeds are hosts for pests and diseases, they compete for water, light and nutrients and making harvesting difficult, increasing costs for the producer, among other problems caused. One of the species that has caused a lot of concern due to the rapid evolution is known as black beggarticks, *Bidens pilosa* and *Brachiaria plantaginea*. The work was carried out with the objective of testing the effectiveness of herbicides, being Glyphosate and Metsulfuron methyl alone or in combination with Saflufenacil herbicide have caused major negative impacts on agriculture in general, reducing productivity. The experiment was carried out in the Municipality of Machado - MG, at Sítio Santa Rosa, from September 10, 2022 to October 30, 2022. The design was in randomized blocks, in subdivided plots, containing five treatments and four replications, totaling forty experimental plots. The plastic container used was 1L, containing red oxisol substrate, bovine manure and sand, each plastic container received two seedlings of black beggarticks *Bidens pilosa* and also two seedlings of *Brachiaria plantaginea*. The applications were conducted when the seedlings reached a size of twenty centimeters in height, using a knapsack sprayer with a teejet 11002 tip, with the spray volume equivalent to (200 L* ha⁻¹). The witnesses were free of application. Data were subjected to analysis of variance and compared by Tukey's test at 5% probability in the SISVAR[®] statistical program (FERREIRA, 2014). The treatment in which the herbicide Glyphosate was used in isolated application was the one that presented the best efficacy in the control of mono and dicotyledonous plants, the isolated application in which the herbicide Metsulfurom was used did not show a significant reduction in dry mass. the mixed treatments, 3 and 4, were statistically equal, superior to the control and differed from the control. For applications in mixtures, there was no reduction in the dry mass of the root system.

Keywords: *Bidens Pilosa*. Chemical control. Invasive plants.

1 INTRODUÇÃO

Entre os produtores do Brasil e do mundo, uma das formas usadas em conter o avanço e disseminação de plantas daninhas é através do controle químico e uso de herbicidas. Esta prática vem sendo adotada há vários anos. Entretanto, o uso inadequado de produtos fitossanitários pode ocasionar resistência de biótipos resistentes às moléculas de herbicidas.

Nos últimos anos foram detectados, no Brasil, vários tipos de plantas daninhas resistentes às moléculas de herbicidas, algumas são inibidoras de ALS, as espécies *Bidens Pilosa* e *Euphorbia heterophylla* são encontradas em meio à cultura de algodão, de certa forma não prejudica só a produtividade pela competição por água, luz e nutrientes, mas sim a qualidade da fibra colhida.

Outra planta daninha muita conhecida entre os produtores do Brasil e do mundo é a Buva (*Conyza boriensis*), pertencente à família Asteraceae, de ciclo anual, resistente ao

herbicida Glifosato. Torna-se um problema cada vez mais difícil de solucionar, pois de maneira geral os herbicidas são uma das principais ferramentas no manejo de plantas daninhas. Quando uma área afetada não recebe um manejo adequado, a chance de encontrar biótipos resistentes à herbicida é muito grande, como o uso de sub doses, com isso não evitaria a seleção de plantas daninhas resistentes.

Plantas daninhas podem ser hospedeiras de pragas e doenças, como ácaros, vírus nematoides, bactérias, dentre outras e basicamente podem ser tóxicas aos seres humanos e também aos animais. Uma espécie que tem causado bastante preocupação entre os produtores pela rápida disseminação é o Capim amargoso (*Digitaria insularis*). Essa espécie veio do continente americano de clima tropical e subtropical, e considerada uma das grandes invasoras no Brasil.

A *Brachiaria plantaginea* é uma espécie de origem Africana pertencente à família Poaceae e considerada uma monocotiledônea, chegando ao Brasil por volta de 1960, na região Amazônica e, com passar dos anos, se expandiu para o resto do país, e tornou-se muito apreciada entre os pecuaristas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Avaliar o efeito da aplicação de herbicidas de forma isolada ou em misturas no controle de plantas daninhas.

2.2 Objetivos específicos:

- Verificar o efeito da aplicação isolada ou em misturas de herbicidas, em plantas daninhas mono e dicotiledônia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Plantas daninhas

A competição de plantas daninhas por água, luz e nutrientes em meio à cultura pode gerar diversos impactos negativos, como a redução da produtividade, dificuldade da colheita, perda da qualidade do produto colhido, e tem aumentado muito o custo para o produtor (EMBRAPA, 2021).

Fazer o controle de plantas daninhas está cada vez mais difícil. Uma das alternativas é a exploração da atividade biológica, extratos de plantas fermentadas e caldos microrganismos. Sendo assim, é possível fazer a substituição, ou pelo menos obter a redução dos herbicidas sintéticos, promovendo uma agricultura de maneira mais sustentável (BUNKOED et al., 2017).

Plantas daninhas têm capacidade de desenvolver e germinar até mesmo em solos ácidos, com pouca humidade, temperatura pouco propícia. Sendo assim, fica difícil a não infestação de plantas indesejadas em meio à cultura. Não fazendo o controle das plantas daninhas a perda pode ser total e impossibilitar o cultivo na área (EMBRAPA, 2021).

Uma das alternativas encontradas pelos produtores seria realizar a aplicação de herbicida. Esse método vem sendo usado devido à economia e rendimento em culturas perenes e anuais do mundo todo (GARLON et al., 2017).

3.2 Resistência de plantas daninhas à herbicidas

A resistência de plantas daninhas provavelmente está relacionada a planta receber dosagens de herbicidas na recomendação do fabricante e naturalmente não sofrer nenhuma alteração durante o ciclo de vida, basicamente é uma habilidade herdada pela planta ao longo do tempo (CHRISTOFFOLETI et., 2016).

780

3.3 Resistência múltipla e cruzada

O termo resistência de plantas daninhas refere-se ao mecanismo de um indivíduo considerado resistente a um determinado herbicida. A resistência cruzada, no que lhe concerne, é quando um biótipo é resistente a mais de dois herbicidas de diferentes grupos químicos; a múltipla é quando um biótipo possui resistência a um mecanismo de ação ou mais (BORGATO & GOLNÇALVES NETTO, 2016).

No Brasil, tem aumentado muito os casos de plantas daninhas resistentes a herbicidas e tem preocupado bastante. Basicamente estudos e pesquisas demonstram que existem aproximadamente 50 registros de aumento de casos, sendo que a resistência múltipla corresponde a 16 casos (HEAP, 2018).

A resistência cruzada, de uma certa forma, acaba reduzindo a opção química devido à ineficácia dos herbicidas de grupos diferentes que apresentam um mesmo mecanismo de

ação. A maior redução de manejo e preocupação é causada pela resistência múltipla (BORGATO & GOLÇALVES NETTO, 2016).

3.4 Causas de resistências

Após uma espécie de planta daninha receber dosagens de herbicidas de um mesmo mecanismo de ação por vários anos, biótipos acabam sendo selecionados, reproduzindo e, ao mesmo tempo o ciclo de vida acaba tendo sequência. Existem quatro mecanismos que podem ser responsáveis sendo, local de ação, metabolização, amplificação genética e compartimentalização (BORGATO & GOLÇALVES NETTO, 2016).

3.5 Alteração no local de ação

Os herbicidas possuem uma espécie de local de ação específico dentro da espécie daninha, podendo ser uma proteína ou uma enzima, mas o que acontece provavelmente é que esse mesmo local de ação é alterado, a molécula de um determinado herbicida muitas vezes não chega até o ponto como agente inibidor e acaba sendo armazenada no vacúolo (BORGATO & GOLSALVES NETTO, 2016).

3.6 Metabolização do herbicida

Diante dos herbicidas, o metabolismo diferencial acaba sendo muito importante em relação à seletividade das plantas daninhas. Muitos tipos de biótipos acabam desenvolvendo resistência à determinados herbicidas justamente por degradar rapidamente o princípio ativo, de certa forma menos tóxicos à espécie daninha. Duas enzimas estão ligadas neste processo sendo a monoxigenase do citocromo p450 e a enzima glutathione (BORGANATO & GOLÇALVES NETTO, 2016).

3.7 Amplificação genética e compartimentalização

A amplificação genética é o mais recente mecanismo de ação descoberto. Sequência do DNA em várias cópias é provável que codifique a expressão genética que está relacionada com o herbicida e sua enzima. A compartimentalização do herbicida, conforme estudos demonstram, pode ser um dos responsáveis pelos casos de resistência. A planta acaba armazenando metabólicos tóxicos nos tecidos ou no vacúolo das células (BORGATO & GONÇAVES NETTO, 2016).

3.8 Métodos de controle de plantas daninhas

Plantas daninhas, de certa forma, causam impacto negativo às culturas e afeta a atividade humana. A maior preocupação entre os produtores seria a redução na produtividade e o aumento do custo, dentre outros problemas causados por plantas invasoras. Para impedir o avanço e a disseminação, o controle destas plantas tem que ser feito de forma rápida e eficaz em área de cultivo (COSTA et al. 2018).

Muitos produtores adotam o manejo sucessivo de fogo, mas é preciso tomar cuidado, pois esse tipo de manejo pode eliminar os microrganismos que são indispensáveis no solo, e tem a questão da redução da matéria orgânica que pode ser reduzida, com isso pode tornar este solo impróprio para o cultivo (MORAES et al. 2017).

Para obter sucesso na escolha do método de controle eficiente, é preciso levantar alguns pontos importantes, como diminuir a infestação das plantas invasoras, promover uma boa otimização da colheita e ficar atento em relação às perdas de rendimentos pela competição, verificar a tolerância de espécies possivelmente cultivadas, disponibilidade de mão de obra e verificar os equipamentos no qual o produtor possui (COSTA, 2018).

O método de controle preventivo é a prevenção da disseminação de invasoras nas áreas de cultivo, análise do histórico da área em que vai ser realizada a semeadura ou plantio e análise dos princípios ativos, que foram utilizados recentemente (LAMEGO; SILVA, 2021).

Muitas plantas daninhas possuem uma espécie de vida herbácea e possivelmente ciclo de vidas anuais, possuem também uma grande produção de sementes que, ao longo do tempo ficam armazenadas no solo em estado de dormência e em períodos chuvosos ou mesmo com pouca umidade no solo, infestam as áreas de plantio (LACERDA et al. 2016).

3.9 Controle cultural

Quando um produtor adota o manejo de controle cultural, está a adotar variação de espaçamento entre linhas, está a incluir rotação de cultura, produção relacionados à consórcio, cobertura morta e possivelmente meios de manejo pela cobertura verde (ABOUZIENA; HAGGAG, 2016).

Na superfície do solo quando se encontra cobertura morta possui um papel importante em relação às plantas invasoras, pois proporcionam uma espécie de barreira física dificultando a sua germinação e impedindo a emergência dessas plantas, outro ponto

em relação a estas barreiras, no que lhe concerne elas interceptam a radiação do solo (LACERDA et al. 2016).

O adensamento das culturas promove sombreamento na superfície do solo, interferindo diretamente na comunidade destas plantas invasoras, desta forma a competição por luz entre a cultura e a plântula fica evidente, o crescimento e desenvolvimento mais rápido da cultura em relação às plantas daninhas (PANNACCI et al. 2017).

3.10 Controle mecânico

O controle realizado de forma mecânica para obter bons resultados deve ser realizado em períodos quentes, com pouca umidade no solo. Dia com bastante luz e clima bastante seco favorece a morte de plantas invasoras. O uso de enxada é uma das alternativas, porém possui um baixo rendimento, sendo mais indicado para pequenas áreas de cultivo. O uso de máquinas agrícolas ou implementos movidos por tração animal podem contribuir muito, diminuindo o custo para o produtor (BIFFER et al. 2018).

3.11 Controle físico

O uso do fogo para eliminação de plantas daninhas é um dos métodos mais antigos da história, entretanto apresenta efeito negativo ao meio ambiente, podendo causar perda na biodiversidade, contribuindo com o efeito estufa, degradando o solo e possivelmente aumentando muito a temperatura (BIFFE et al.2018).

O fogo é considerado um dos métodos de limpeza de baixo custo, comparado com outros meios de controle, pois além de promover a desnaturação de proteínas do caule, provoca coagulação do protoplasma e também a desnaturação de proteínas das áreas foliares (SILVA et al. 2018).

3.12 controle químico

Algumas décadas atrás foram descobertas moléculas químicas para realizar o controle de plantas daninhas, no que lhe concerne gerou uma grande revolução na produção, pois além de ser um método usado de fácil aplicação, possui uma vantagem muito maior em relação aos outros tipos de métodos adotados, pois oferece um rendimento enorme e também traz uma economia muito grande para os produtores (CASTRO et al. 2016).

3.13 Controle biológico

Para realizar o controle de plantas daninhas, muitos produtores adotaram o controle biológico. Esse método é realizado por agentes biológicos. De certa forma, podem ser Fitófagos e artrópodes, esses organismos podem ser nematoides, bactérias, insetos, vírus e fungos, conseguindo reduzir a capacidade de competição entre as plantas invasoras e a cultura (WESTWOOD et al. 2018).

O uso de vírus, insetos, fungos e também bactérias é conhecido e chamado de bioherbicida, porém tem demonstrado resultados satisfatórios, mas ainda é pouco reconhecido no mercado, pois precisa de mais investimento em pesquisas para que a sua exploração seja de forma mais avançada (PAES; OLIVEIRA, 2020).

3.14 Tolerância de plantas daninhas a herbicidas

A tolerância de plantas daninhas a herbicidas está provavelmente relacionada à planta receber dosagens de herbicidas na recomendação do fabricante e não sofrer nenhuma alteração no seu crescimento e desenvolvimento, sendo uma característica da própria natureza da planta em sobreviver e não ser afetada, mesmo que a planta nunca tenha recebido dosagem de herbicida antes (CHRISTOFFOLETI et al., 2016).

3.15 Surgimento de biótipos

É provável que o uso em grandes quantidades de herbicidas do mesmo mecanismo ou grupo, por vários anos consecutivos, tenha provocado a seleção de indivíduos capazes de suportar dosagens de herbicidas aplicadas em populações de plantas daninhas. Em suma, isso acontece quando é adotado um manejo errado em relação aos herbicidas, assim não realizando a rotação de princípio ativo, que no que lhe concerne consegue prevenir resistência causada por biótipos (VARGAS et al., 2016).

3.16 Metsulfurom-Metílico

O herbicida Metsulfurom-Metílico é inibidor da ALS - acetolactato sintase, sendo sistêmico e causando a inibição dos aminoácidos alifáticos da cadeia lateral: isoleucina valina e leucina. É recomendado para realizar controle de plantas invasoras em meio à cultura de trigo, aveia preta, cevada, arroz, irrigado, cana-de-açúcar, triticale e na cultura do milho. A

recomendação é que se espere um tempo de aproximadamente 70 dias para a realização do plantio (FMC, 2021; TRTEZZI, VIDAL, 2021).

Este herbicida possui altos níveis de atividades comparados com outros tipos de herbicidas, sendo também recomendado para realizar o controle de plantas daninha na cultura do cafeeiro e usado em cereais de inverno. Também é caracterizado um herbicida seletivo, indicado para controle de plantas daninhas dicotiledônias. No que lhe concerne é absorvido pelas raízes e pelas folhas, ou seja, através do xilema e floema (EMBRAPA 2019).

3.17 Herbicida Glyphosate

O herbicida Glifosato, chegou ao Brasil por volta da década de 70, é inibidor da enzima enol-piruvilshiquimato fosfato sintase EPSPs, sendo considerado um herbicida não seletivo e de ação sistêmica, muito usado em todos os estados brasileiros por produtores de diversas culturas. A aplicação do glifosato é realizada em pós-emergência de plantas daninhas, na cultura da soja com a tecnologia (RR). Praticamente 97% da soja brasileira realiza uso do glifosato para controle de plantas invasoras (CUHRA et al., 2016).

O herbicida glifosato, ao longo em que os anos foram passando e a sua utilização foi aumentando cada vez mais, foi selecionando biótipos resistentes a este tipo de herbicida. Atualmente é possível constatar aproximadamente 11 tipos de resistência, sendo a *Echinochloa crus-galli*, *Euphorbia heterophylla*, *loium multiflorum*, *Eleusine indica*, *Digitaria insulares*, *Conyza sumatrensis*, *Conyza canadenses*, *Conyza bonariensis*, *Amaranthus palmeri* e *Amaranthus hybridus* (HEAP, 2021).

3.1 Saflufenacil

O herbicida Saflufenacil pertence ao grupo químico pirimidinadionas, inibidor da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), sendo indicado para realizar o controle de plantas daninhas dicotiledônias, pré-emergência na cultura do tremoço, lentilha ervilha, grão de bico, algodão, girassol, feijão soja, sorgo e milho. A aplicação realizada em pós-emergência é recomendada em jatos dirigidos para frutíferas, videiras, castanheiras e reflorestamentos de pinos, recomendado como desfolhante e dessecante para a cultura do girassol (BASF, 2015).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Santa Rosa, localizado no município de Machado – MG, nas coordenadas Geográficas 21°42'11" de latitude sul e 45°50'50" de latitude oeste numa altitude de 986 metros acima do nível do mar (GOOGLE EARTH, 2019).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, sendo em esquema de parcelas subdivididas, contendo 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 parcelas experimentais, sendo nas parcelas o fatores herbicidas e misturas e na subparcela o fator espécie vegetal *Bidens Pilosa* Picão Preto e Capim- marmelada *Brachiaria plantaginea*. Cada parcela experimental foi composta por um recipiente plástico de capacidade de um 1 litro, contendo duas mudas de plantas daninhas dicotiledôneas e monocotiledôneas. As mudas das espécies de mono e dicotiledôneas foram coletadas em campo, selecionadas conforme o tamanho, em seguida foram transferidas para os recipientes plásticos.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Ingrediente Ativo
T1 Glifosato Roundup	Sal de Amônio de N 792,5 g/Kg (79,25% m/m)
T2 Metsulfurom Zartan	Metílico 600 g/Kg (60% m/m)
T3 Saflufenacil + Glifosato	700 g/Kg (70% m/m) + N 792,5 g/Kg
	(79,25% m/m)
T4 Glifosato + Metsulfurom	792,5 g/Kg (79,25% m/m) +(600 g/Kg (60% m/m)
T5 testemunhas	

786

O substrato para plantio utilizado nos recipientes foi composto na seguinte proporção: 24 L latossolo vermelho: 12 L esterco de gado curtido: 4 L de areia. Após o enchimento foi realizado o transplântio de duas mudas selecionadas por recipientes: *Bidens Pilosa*, Picão Preto e Capim-marmelada *Brachiaria Plantaginea*. Os vasos foram irrigados na parte da tarde com uso de um regador e quando as plantas atingiram o tamanho de 20 cm foi realizada a aplicação dos herbicidas.

Os herbicidas foram aplicados via pulverização foliar da seguinte forma:

Tabela 2 – Descrição dos tratamentos

Tratamentos	Dose dos herbicidas	Concentração do óleo vegetal	Ponta de pulverização TeeJet
T1 Glifosato	2 L.ha ⁻¹	0,5% v.v ⁻¹	110 ^o 0,2 gal
T2 Metsulfurom	10 g.ha ⁻¹	0,5% v.v ⁻¹	110 ^o 0,2 gal
T3 Saflufenacil + Glifosato	75 g.ha ⁻¹ + 2 L.ha ⁻¹	0,5% v.v ⁻¹	110. ^o 0,2 gal
T4 Glifosato + metsulfurom	2 L.ha ⁻¹ + 10 g.ha ⁻¹	0,5% v.v ⁻¹	110 ^o 0,2 Gal
T5 Testemunha	-	-	-

- Aplicação do herbicida Glifosato na dosagem de 2L*ha⁻¹ de forma isolada, com uso de uma medida de 200 ml, foi acrescentado em 20 L de água, foi utilizada com uma bomba costal, com ponta Teejet 11002;
- Aplicação do herbicida Metsulfurom Zartan, na dosagem 10g*ha⁻¹ de forma isolada foi dissolvido em 1L de água, com uso de uma medida de 100 ml, foi acrescentado em 20 L de água, foi usado uma bomba costal com ponta Teejet 11002 mais a mistura de 100 mL do óleo vegetal recomendado pelo fabricante.
- Aplicação da, a mistura do herbicida Saflufenacil Heat 0,75g/há⁻¹ + Glifosato na proporção de 2 L*ha⁻¹ foi dissolvido 0,75g do herbicida Heat em 1 L de água, com uso de uma medida foi acrescentado 75 ml, mais 100 ml do óleo vegetal e 200 ml do herbicida Glifosato adicionado em 20 L de água, sendo usada uma bomba costal com ponta 11002.
- Aplicação da mistura do herbicida Glifosato 2L*ha⁻¹ + Metisulfurom Zartan 10g*ha⁻¹ foi usada uma medida de 200 ml do herbicida Glifosato + 100 ml do herbicida Metsulfurom Zartan dissolvido em 1 L de água, e mais 100 ml do óleo vegetal recomendado pelo fabricante adicionado em 20 L de água; foi usada uma bomba costal com ponta 11002.

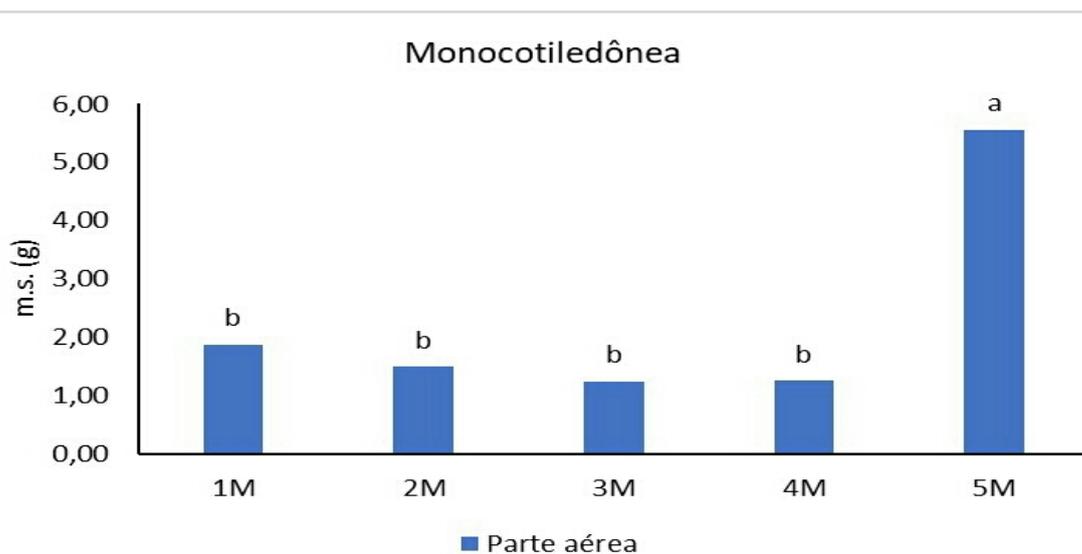
As parcelas destinadas a serem testemunhas foram embaladas com papelão ou lona plástica, algumas foram removidas para ser realizada a aplicação dos herbicidas de forma segura e possivelmente, logo após a aplicação, foram devolvidas no local onde foram retiradas, com devido cuidado.

A avaliação das plantas daninhas foi realizada após trinta dias das aplicações dos herbicidas, após a retirada do recipiente com devido cuidado e posteriormente lavado o sistema radicular, em seguida foi encaminhada ao laboratório de Bioquímica localizado no Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado CESEP FEM.

Foram avaliados as características e o teor de matéria orgânica das plantas pelo método da estufa, os dados foram submetidos à análise de variância, e medidas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade em programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2014).

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Gráfico 1: controle *Brachiaria plantaginea* parte aérea

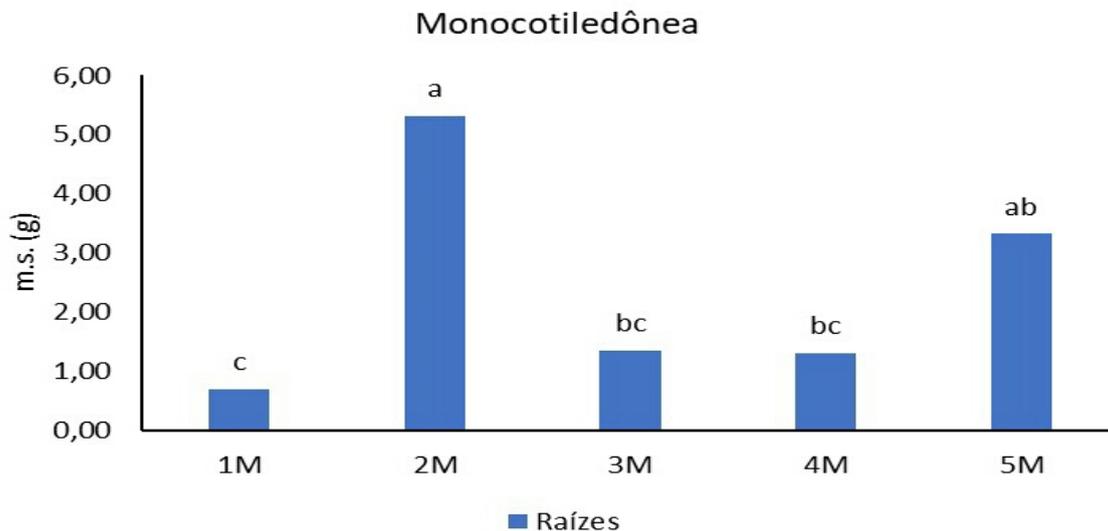


O herbicida Glifosato é classificado como não seletivo, atuando sobre as plantas mono e dicotiledôneas. Sua aplicação é realizada em pós-emergente, sendo inibidor de EPSPSp enolpiruvato - chiquimato-fosfato-sintase e atuando sobre a rota metabólica chiquimato, onde acaba bloqueando a síntese de alguns aminoácidos fundamentais para as plantas crescerem (MALIK et al., 1989; FRANZ et al., 1997).

Com base nos dados analisados e com base na massa seca da parte aérea das plantas monocotiledôneas, os T₁ (Glifosato) e T₂ (Metsulfurom Metílico) realizada em aplicação isolada, e T₃ realizada a aplicação em mistura (Saflufenacil + Glifosato), e T₄ (Glifosato + Metsulfurom) nota-se, conforme gráfico apresentado acima, que foram iguais estatisticamente entre si. Os quatro herbicidas apresentaram eficácia com os mesmos danos,

reduziram a massa seca de forma significativa e diferiram do controle, T₅ testemunha, comprovando cientificamente os dados informados pelos autores.

Gráfico 2: controle *Brachiaria plantaginea* sistema radicular



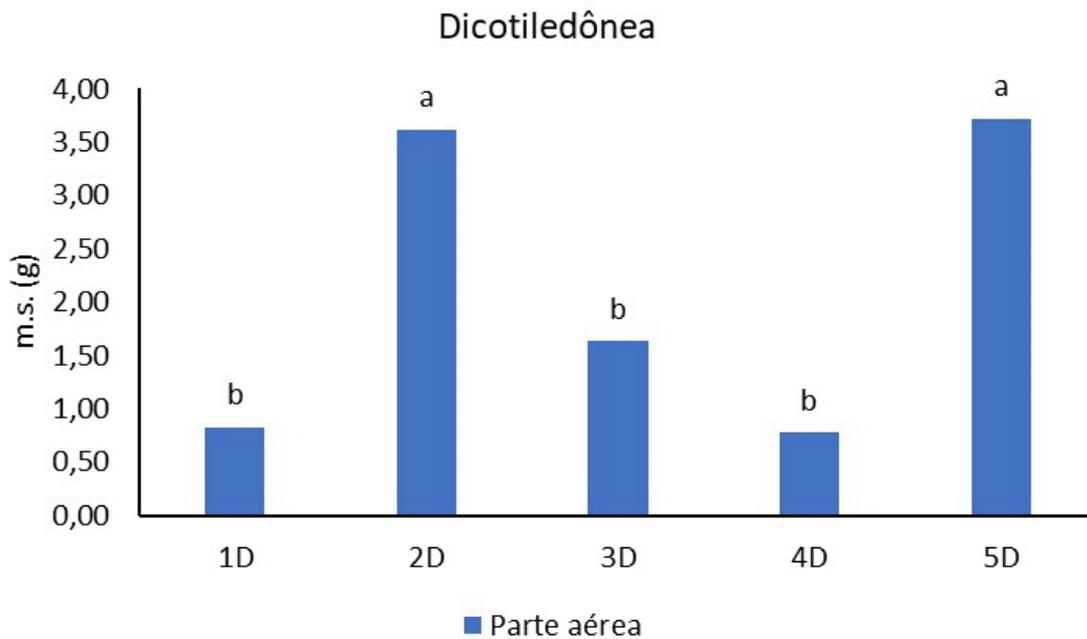
O Metsulfurom Metílico é classificado como herbicida seletivo atuando em plantas Dicotiledôneas e é absorvido pelo sistema radicular pela parte aérea, fazendo parte do grupo sulfoniluréias e inibidor da enzima conhecida como acetolactato sintase. É interrompida a produção de proteínas, prejudicando a divisão celular causando morte na planta (ADAPAR 2011). Em relação às plantas daninhas consideradas monocotiledôneas o Metsulfurom Metílico possui um nível de eficácia muito baixo comparado com as plantas dicotiledôneas (RODRIGUES & ALMEIDA, 2011; VIDAL et al., 2014).

Com base na avaliação da massa seca do sistema radicular das plantas monocotiledônea, mostrada no gráfico acima, o herbicida utilizado no T₁ Glifosato em aplicação isolada foi o que apresentou melhor resultado, já o herbicida utilizado no T₂ (Metsulfurom Metílico) não houve redução da massa seca, os T₃ (Saflufenacil) e T₄ (Glifosato) foram iguais estatisticamente entre si, apresentando bons resultados, T₅ testemunha houve um pouco de redução em relação à massa seca.

Os dados apresentados pelos autores em parte constataam a realidade do resultado obtido pela pesquisa. O T₂ (Metsulfurom Metílico) possui pouco efeito em plantas monocotiledôneas, pois é um herbicida específico justamente para dicotiledôneas, embora o resultado encontrado no tratamento 2 em relação às plantas dicotiledônea Picão preto, *Bidens*

pilosa não foi superior ao controle. Nesse caso é provável que a planta tenha enviado as suas reservas para as flores.

Gráfico 3: Controle do Picão preto *Bidens pilosa* parte aérea

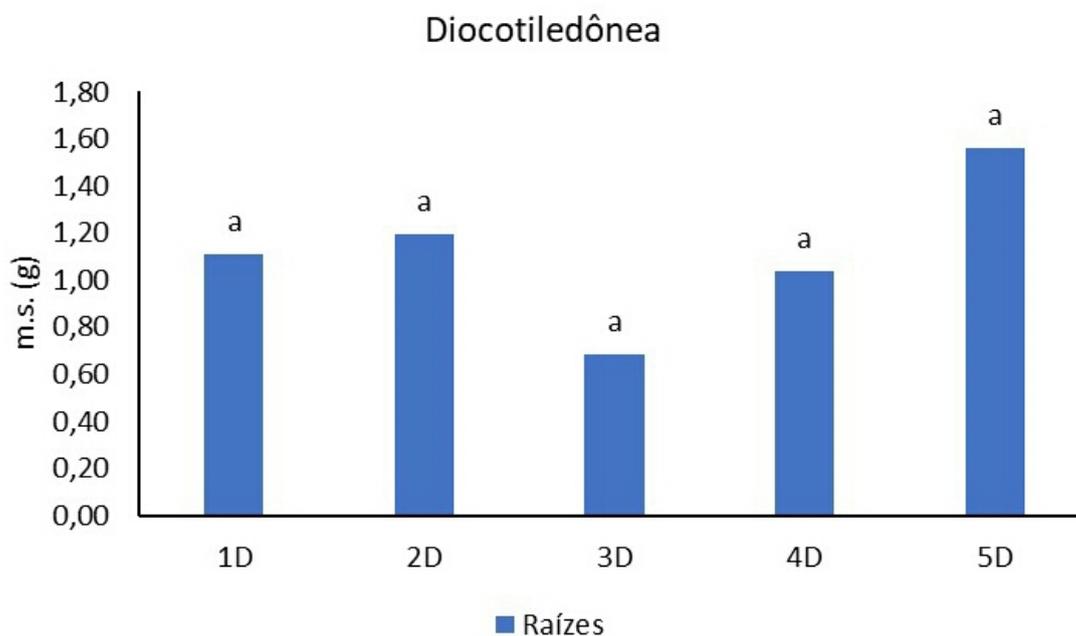


O Saflufenacil é um herbicida que atua sobre as plantas daninhas dicotiledônea, pertencente ao grupo químico pirimidinadionas, inibidor da enzima (protoporfirinogênio) oxidase (PROTOX). É recomendado como desfolhante e dessecante (BASF, 2015). Este herbicida se move por meio de via floema, assim pode ser realizada mistura com o herbicida Glifosato sem que haja ou possa haver redução no seu efeito (ASHIGH & HALL, 2010; DARLAZEN et al., 2015).

Com base nos resultados obtidos da massa seca da parte aérea das plantas dicotiledôneas Picão preto *Bidens pilosa*, os herbicidas utilizados no T₁ (Glifosato), T₃ (Saflufenacil + Glifosato) e T₄ (Glifosato + Metsulfurom), foram iguais entre si estatisticamente, superiores ao controle e às testemunhas. Já o herbicida utilizado no T₂ (Metsulfurom) não houve efeito em relação à redução de massa seca da parte aérea assim como mostra o gráfico acima.

Após 7 dias da realização da aplicação do T₂ Metsulfurom Metílico, não houve nenhum efeito visualmente de morte na planta. Os primeiros sintomas surgiram a partir dos 14 e 28 dias, notando-se um efeito mais lento comparado com os outros herbicidas. É provável que o princípio ativo não atingiu o local de ação.

Gráfico 4: Controle do Picão preto *Bidens pilosa* Sistema radicular.



A mistura do herbicida (Glifosato + Metsulfurom) tem proporcionado resultados positivos no controle de plantas daninhas dicotiledôneas e mono (ARIZALETA et al., 2008). A associação do Glifosato e Metsulfurom está sendo adotada para realizar o controle de plantas daninhas em culturas de café e citros por todo o país, trazendo resultados satisfatórios no controle de plantas indesejada, pois o Glifosato além de ser um herbicida não seletivo, sendo utilizado em pós emergência, o herbicida Metsulfurom é considerado seletivo agindo pelo sistema radicular e pelas folhas, assim permitindo um controle mais eficiente (ALCÂNTARA & SILVA, 2002; MOREIRA et al., 2010).

Com base na avaliação da massa seca do sistema radicular das dicotiledôneas, todos os herbicidas foram iguais estatisticamente entre si, não diferiram da testemunha, não houve efeito nenhum, podendo ser notado no gráfico acima. É provável que 7, 14 e 28 dias seria pouco tempo para realizar uma avaliação do sistema radicular. É possível que melhores resultados surjam a partir dos 35 dias após a aplicação dos herbicidas.

CONCLUSÃO

O tratamento em que foi utilizado herbicida Glifosato em aplicação isolada foi o que apresentou melhor eficácia no controle de plantas mono e dicotiledônea.

A aplicação isolada em que foi utilizado o herbicida Metsulfurom não houve redução significativa da massa seca.

Os tratamentos em mistura, 3 e 4, foram iguais estatisticamente, superiores ao controle e diferiram da testemunha.

Para as aplicações em misturas, não houve redução da massa seca do sistema radicular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUZIENA, H.F; HAGGAG, W.M. Controle de plantas daninhas na agricultura: uma revisão. **Planta daninha**. Viçosa-MG, v.34, n. 2, jan. 2016, p. 377-392.

BASF. **Heat**: novo herbicida para a agricultura brasileira. 2015. Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt-BR/contentaAPBrasil/solutions/crops/safra/Heat/Heat>. Acesso 14 set. 2022.

BORGANATO, E. A.; GOLÇASVES NETTO, A. Resistência múltipla e cruzada: casos no Brasil e mecanismo de resistência de plantas daninhas a herbicidas. In: CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M.; (Coord.). **Aspectos de resistências de plantas daninhas a herbicidas**. 4 ed. Piracicaba: HRAC-BR, 2016.p.43-58.

BIFFE, D. F.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S. Interferência das plantas daninhas nas plantas cultivadas. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., **campos, Hortalias-frutos [online]**. 21 ed. Maringá: Eduem, 2018 p. 339-355.

BENBROOK, CHARLES M.; Trend sim glifosato herbicida nos Estados Unidos e Glogalmente. Meio ambiente **Ciências Europa**, v. 28, n. 1, p. 1-15, 2016.

BUNKOED, W.; WICHITTRAKARN, P.; LAOSINKATTANA C. Potencial allelopatico de óleo garrafa Brus (*Callistemon lanceolatus* DC). sobre a Germinação e crescimento de *Echinochloa crus-gall* l. **jornal internacional de tecnologia agrícola**, v. 13, n. 7.3, p.2693-2701, 2017.

CRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M.; LÓPES-OVEJERO R. F.; BORGATO E. A.; GOLSAVES NETTO, A.; MELO, M. S. C. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: termos e definições termos e definições importantes. In: CRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M. (Coord.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 4 ed. Piracicaba: HRAC-BR, 2016. P. 11-13.

CASTRO, Y.O.; CAVALIERI, S.D.; SANTOS, M. P.; GOLYNSKI, A.; NASCIMENTO, A. R. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do tomate para processamento industrial e para o consumo in natura. **Arquivos eletrônicos científicos**. v. 9. n. 5.nov. 2016, p. 1-7.

COSTA, J. R.; A, C. P.; COELHO, E. M. P.; BARBOSA, J.; Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista Brasileira de herbicidas**. V. 17, n. 1, jan./mar. 2018, p. 25-44.

CARBONARI, C. A.; GOMES, G. L.; TRINTADE, M. LL.; de Sulfentrazone aplicada aos resíduos da cultura cana-de-açúcar. **Ciência de Erva daninha**, v. 64, n. 1, p. 201-206, 2016.

CUHRA, M.; BOHN, T.; CUHRA, P. Glifosato: Muita coisa boa? **Fronteiras em Ciência Ambiental**, v. 4, n.28, 2016.

EMBRAPA. **Plantas daninhas**. 2021. Disponível em|: <https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>. Acesso em: 13 set 2022.

EMBRAPA. **Plantas daninhas**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>. Acesso em: 14 set 2022.

FMC, 2021. Disponível em < <https://www.fmcagrícola.com.br/Content/Fotos/bula%20-%20Ally.pdf>> Acesso em:13 setembro de 2022.

GAZOLA, T.; DIAS, M. F.; BELAPARTE, D. Efeito do Diclosulam na cultura da soja cultivada em solos de diferentes classes texturais. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 4, p. 353-361, 2016.

GARLON, L.; WINTER F. L.; FORTE, C.T. et. Al. Associação de herbicidas para o controle de plantas daninhas em feijão do tipo preto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 4, p.268-278, out./dez.2017.

HEAP, I. **o levantamento internacional de ervas daninhas resistentes a herbicidas**. Disponível em: www.weedscience.com. Acesso em: 08 de setembro 2022.

HEAP, I. **O internacional Resistente herbicidas banco de dados de ervas daninhas**. Disponível em <http://www.weedscience.org/Home.aspx>. Acesso: 22 set.2022.

LACERADA, F.; MIRANDA, I.; LIMA, T.T.S.; MAFRA, N.A.; LEAO, F.M.; VALE, I.; LORENZI, H. plantas daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas, Tóxicas e Medicinais. **Plantarum**. Nova Odessa- SP, 2 ed. P. 440-1991. Sistemas agroflorestais de tome Açú, Amazônia Oriental. **Pesquisa de erva**, v. 56, n. 3, jan.2016, p.219-228.

LAMEGO, F. P.; SILVA, G.M. da. Produção sementes de espécies forrageiras leguminosas de clima temperado no sul do Brasil: plantas daninhas e indicações de manejo. 106. Ed. Bagé, RS: **Embrapa**, 2021. 8 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222201/1/COT-106-2021.Pdf>. Acesso em: 9 set. 2022.

MORAIS, C.; MONTEIRO, A.C.; MACHADO, A.C.R; BARBOSA, J.C.; MAOCHI, D, A. Produção de um agente de bioherbicida em médium líquido e sódio em um sistema de cultivo bifásico. **Planta daninha**, v.32, n.2, set. 2017, p.255-264.

PANNACCI, E.; TEI, B. L. F.; Estratégias de manejo de plantas daninhas não químicas em culturas menores: um comentário. **Proteção de cultivos**. V. 96. jun. 2017, p. 44-58.

PAES, A. A.; OLIVEIRA, P. C. Inovações no controle biológico de pragas e doenças no cultivo protegido em campo tomateiros. **Revista científica eletrônica de ciências aplicadas da fait.** n.2. novembro, 2020. Disponível em: http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/g95fP19118d5aOA_2021-6-8-19-34-18.pdf. Acesso em: 11 set. 2022.

SILVA, R. M. Controle de plantas espontâneas (método físico, mecânico, cultural biológico alelopatia). In: MAURILIO, Fernandes Oliveira; BRIGHENTHI, Magno Alexandre (org). **Controle de plantas daninhas**. Brasília: EMBRAPA, 2018, p. 11-33.

WESTWOD, J. H.; CHARUDATTAN, R.; DUKE, S.O; ZOLLINGER, R. Manejo das plantas daninhas em 2050: perspectivas sobre o futuro da ciência das ervas daninhas. **Ciência das ervas daninhas**. Fev.2018. v. 66. P. 275-285.