

## AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE HERBICIDAS DE DIFERENTES MODOS DE AÇÃO E TAMANHO DE GOTAS

EVALUATION OF WEED CONTROL SUBJECTED TO THE APPLICATION OF  
HERBICIDES WITH DIFFERENT MODES OF ACTION AND DROPLETS SIZE

Gabriel Nascimento Hoffmann<sup>1</sup> , Danilo Nogueira dos Anjos<sup>2</sup> , Yuri de Oliveira Castro<sup>3</sup> 

Recebido em 30 de Setembro de 2022 | Aprovado em 09 de Fevereiro de 2023

### RESUMO

A falta de controle das plantas daninhas, pode influenciar diretamente na produtividade da cultura. Por isso, o objetivo desse trabalho, foi avaliar o controle de plantas daninhas com dois tipos de produtos, com modos de ação sistêmico (Glifosato) e de contato (Paraquat), com três diferentes tamanhos de gotas (fina, média e grossa). O trabalho foi realizado em Confresa-MT, em delineamento em blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetição. Na área do experimento, foram testadas plantas que já existiam ali no local. Foi coletado plantas daninhas de cada parcela, para saber as plantas que haviam no local, e também para saber a quantidade de plantas daninhas por m<sup>2</sup>, tanto verdes, quanto secas. A aplicação dos herbicidas foi com uma bomba costal a base de CO<sub>2</sub>, com uma barra de 2 metros, e com quatro bicos, com 50 cm entre eles. A análise estatística do resultado da aplicação dos herbicidas, mostrou que houve significância a 5% de probabilidade para a variável modo de ação nas avaliações 3, 6, 9 e 38 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Para as avaliações 12 e 14 DAA, não houve diferença significativa para nenhum fator avaliado. O Paraquat teve um controle superior aos 3, 6 e 9 DAA, aos 12 e 14 DAA, os dois produtos tiveram o mesmo nível de controle, e aos 38 DAA o Glifosato obteve um controle superior. Em relação ao tamanho de gotas, não teve diferença significativa em nenhuma das avaliações.

**Palavras-chave:** Tipos de produtos; bicos de pulverização; ervas daninhas.

### ABSTRACT

The weed control can directly influence crop productivity. The objective of this study was to evaluate weed control with two different products, systemic (Glyphosate) and contact (Paraquat) mode of action, with three different droplet sizes (fine, medium and coarse). The work was carried out in Confresa-MT, the experimental design used in the experiment was the randomized blocks, with six treatments and four replications. In the area of the experiment, plants that already existed there were tested. Weeds were collected in the plot, to know the plants that were in the place, and also to know the amount of weeds m<sup>-2</sup>, both green and ripe. Herbicide application was done with a CO<sub>2</sub>-based costal pump, with a 2-meter bar, and with four nozzles, with 50 cm between them. The statistical analysis of the results of the herbicide application showed that there was significance at 5% of probability for the variable mode of action in the evaluations 3, 6, 9 and 38 days after herbicide application (DAA). For assessments 12 and 14 DAA, there was no significant difference for any factor assessed. Paraquat had superior control at 3, 6 and 9 DAA, at 12 and 14 DAA both products had the same level of control, and at 38 DAA Glyphosate had superior control. Regarding droplet size classification, there was no significant difference in any of the evaluations.

**Keywords:** Product types; spray nozzles; weeds.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFMT, Confresa, Mato Grosso, Brasil. S/N, zona rural, Setor Pietrobon, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: gabriel.hoffmann12@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutor em Fitotecnia pela UESB. Professor no IFMT, Confresa, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Vilmar Fernandes. 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: danilo.anjos@ifmt.edu.br.

<sup>3</sup> Mestre em Agronomia pela UFG. Professor no IFMT, Doutorando na Instituição UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. Endereço para correspondência: Vilmar Fernandes. 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: yuri.castro@ifmt.edu.br.

## 1 Introdução

A tecnologia de aplicação é de fundamental importância para o aumento da produtividade. Na agricultura, é importante as boas práticas agrícolas do plantio a colheita. Precisa-se realizar um monitoramento semanal, ou até diário para garantir uma maior produtividade. A ausência do controle do mato; ou um ataque severo de pragas e doenças, pode acabar tendo perdas significativas na produção.

Atualmente é dada pouca importância à tecnologia de aplicação, e as perdas de produtividade podem ser muito grande devido à falta de técnica na aplicação de defensivos (NASCIMENTO et al., 2012).

Na agricultura é de suma importância o manejo integrado, em geral tem sido realizado o uso de produto com mesmo mecanismo de ação por pelo menos dois anos seguidos, assim criando organismos resistente, ou utiliza-se bicos de pulverização inadequados que como consequência, tem agravado essa situação (SANTANA, 2021).

O principal jeito de controlar as plantas daninhas é com controle químico, usando herbicidas sistêmicos e de contato, aplicados em pré e pós-emergência. O controle de plantas daninha é de fundamental importância, pois a emergência dessas plantas junto com a lavoura causa danos econômicos ao produtor (BUENO et al., 2013).

Em uma aplicação de qualidade, necessita-se de um volume de calda e tamanho de gotas adequados para o tipo de herbicida utilizado. Tem que ter uma gota grande o bastante para não perder produto por deriva e evaporação, mas tem que ser pequena o suficiente para se ter uma boa cobertura do alvo (NASCIMENTO et al., 2012).

Um maior tamanho de gotas é mais fácil de se trabalhar, pelo fato de não ocorrer deriva com muita facilidade. Conforme esse mesmo autor, com um produto de contato, esse tamanho de gota tem uma menor cobertura de área, e por ser mais pesada, ela pode correr sobre a folha com maior facilidade e cair no solo, assim tendo perda de produto, e se tornando menos eficiente. Para um produto de contato, precisa-se utilizar um tamanho de gotas menor, já que esse possui uma maior área de contato com a folha da planta, porém, com ela é mais difícil de trabalhar, por ser uma gota muito leve, pode ocorrer deriva com um pouco de vento, ou evaporação em dias muito secos (SILVA; CUNHA; NOMELINI, 2014).

Diante disso, deve-se levar em consideração o clima, o tipo de produto a ser usado, tipo de cultura, tipo de máquina utilizada, antes de escolher o melhor volume de calda e tamanho de gota, para que assim possa ter um melhor controle do alvo na cultura.

Portanto, o objetivo desse trabalho é avaliar o controle de plantas daninhas com

diferentes tamanhos de gotas e diferentes modo de ação.

## 2 Metodologia

### 2.1 Caracterização da área experimental

O trabalho é de natureza experimental, e foi conduzido no município de Confresa no Estado de Mato Grosso nos meses de Maio e Junho de 2020. A área experimental foi realizada na Estância Barra Bonita, latitude de 10° 34' 16" S e longitude 51° 39' 20" W Gr, altitude de 212 m. O clima é tropical (Aw), sendo uma estação quente e chuvosa, de outubro a abril, e uma estação quente e seca, de maio a setembro, tendo a temperatura média 26,6°, com precipitações médias anuais de 1781 mm conforme classificação de (KÖPPEN; GEIGER, 1928).

Segundo dados da estação meteorológica da Aprosoja de Confresa-MT, no mês de Maio de 2020, a precipitação de chuvas foi de 29 mm, e no mês de Junho foi de 0 mm.

Á área do experimento, era de pousio, com mais de 5 anos sem ser cultivada, não recebeu nenhum tipo de plantio, apenas foram testadas plantas que já existiam ali no local. Sendo assim, foi realizado um inventário florístico para se conhecer as espécies de ocorrência na área do experimento.

As espécies encontradas em todas as parcelas do experimento foram: *Pennisetum stramineum*, *Calopogonium mucunoides*, *Rhynchanthera grandiflora* e *Brachiaria brizantha*. Mas também tinham aquelas espécies que eram encontradas apenas em alguns blocos específicos. No bloco I eram: *Chromolaena odorata* e *Waltheria indica*. No bloco II eram: *Cyanthillium cinereum* e *Senna obtusifolia*. No bloco III era: *Cyanthillium cinereum*. No bloco IV eram: *Cyanthillium cinereum* e *Senna obtusifolia*.

### 2.2 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, em arranjo fatorial sendo três tipos de bico leque com tamanhos diferentes: fino (Marca: Jacto; modelo AXI ISO 10015), médio (Marca: Magno; modelo: 11003-AD) e grosso (Marca: Jacto; modelo: AVI ISO 110-02) e 2 tipos de herbicidas não seletivos: sistêmico (Glyphosate) e de contato (Paraquat), com volume de calda de 150L.ha<sup>-1</sup>.

Sendo assim, foram realizados em um total de 6 tratamentos e 4 repetições, em parcelas 2,0 x 6,0 metros, e a dose utilizada de produto, foi de 3L.ha<sup>-1</sup> do produto sistêmico e 2L.ha<sup>-1</sup> do produto de contato, conforme recomendação dos fabricantes.

### 2.3 Implantação e condução

A aplicação dos tratamentos foi feita utilizando uma bomba costal a base de CO<sub>2</sub>, equipado com uma barra de 2 metros, e possuindo 4 bicos com espaçamento de 50 cm entre eles, e um reservatório de 3 litros, as vazões e pressões variam de acordo com cada bico.

A aplicação de herbicidas na área de teste, aconteceu no dia 10 de maio de 2020, com início às 16:00 e término as 18:30 horas.

Para realização deste procedimento, foram utilizados dois herbicidas de diferentes modos de ação, Glifosato (sistêmico) e Paraquat (de contato), sobre três diferentes tipos de vazão, compostas por um bico grosso (0,037 l.s<sup>-1</sup>), um bico médio (0,034 l.s<sup>-1</sup>), um bico fino (0,029 l.s<sup>-1</sup>).

### 2.4 Avaliações de característica da planta

Massa seca das plantas daninhas: Inicialmente foram selecionadas uma área no parâmetro de 0,1225 m<sup>2</sup> para coleta de plantas daninhas de cada parcela. Estas plantas foram devidamente separadas e identificadas por parcela, após isso foram encaminhadas para o laboratório do Instituto Federal de Mato Grosso-Campus Confresa para iniciar o processo de pesagem, aproximadamente 1 mês antes da realização do experimento. Porém, os dados obtidos aqui, foram convertidos para o parâmetro de 1m<sup>2</sup>. Sobre o uso de uma balança analítica, foi avaliado a massa das plantas verdes, identificando cada tratamento e cada bloco, após isso, as plantas foram inseridas na estufa de dessecação a uma temperatura de 65°C durante o período de 72 horas. Após o período de estufa, as plantas foram novamente pesadas sobre a balança analítica, e houve a realização do cálculo de diferença de massa entre as plantas verdes e as plantas secas (TADESCO et al.; 1995).

O método utilizado para a avaliação, foi a escala de Likert (LIKERT, 1932), adaptado para o modelo de 0 a 10, em que 0 é nenhum controle, e 10, é 100% de controle, conforme mostrado na tabela 1.

**Tabela 1.** Resumo da escala de Likert adaptada: Porcentagem de controle (PDC) e nota dada para cada nível de porcentagem de controle em Confresa-Mato Grosso, 2020.

PDC	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Nota	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

Fonte: Adaptado de Likert (1932).

Após a aplicação dos herbicidas, foi avaliado o controle das plantas daninhas em 3 extratos e foi tirada uma média dessas 3 notas, para assim se ter a nota final. Foram feitas cinco avaliações de controle sobre a área experimental, e mais uma sexta avaliação para avaliar a reinfestação das plantas, portado de uma planilha de controle, as avaliações eram feitas de forma visual sobre o modo de ação na parte superior, médio e inferior do terço da planta, assim tirando uma média dos três terços, determinando em porcentagem cada nível de controle, e traduzindo em uma escala de 0 a 10.

Conforme a tabela 2 a primeira, segunda, terceira e quarta avaliações foram feitas de 3 em 3 dias. A quinta avaliação foi feita 2 semanas após a realização do experimento. Já a sexta e última avaliação, foi avaliada a reinfestação das plantas daninhas, por isso essa avaliação aconteceu aos 38 dias após a realização do experimento.

**Tabela 2.** Resumo das datas de avaliação do experimento: dia da aplicação dos herbicidas (DDA), primeira avaliação, 3 dias após a aplicação (3 DAA), segunda avaliação, 6 dias após a aplicação (6 DAA), terceira avaliação, 9 dias após a aplicação (9 DAA), quarta avaliação, 12 dias após a aplicação (12 DAA), quinta avaliação, 14 dias após a aplicação (14 DAA), avaliação de reinfestação das plantas daninhas foi aos 38 dias após a aplicação (38 DAA), em Confresa-Mato Grosso, 2020.

Avaliações	DDA	3 DAA	6 DAA	9 DAA	12 DAA	14 DAA	38 DAA
Datas	10/05/20	13/05/20	16/05/20	19/05/20	22/05/20	24/05/20	17/06/20

Fonte: Autores.

## 2.5 Análise dos dados

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Lilliefors) a análise de variância através do teste F, e as médias obtidas foram analisadas pelo teste Tukey com 5% de probabilidade pelo Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2014).

## 3 Resultados

Verifica-se na tabela 3, a análise estatística das massas seca e verde das plantas daninhas, foi demonstrado que não houve diferença significativa para os fatores modo de ação, tamanho de gotas, ou a interação entre eles.

Também na tabela 3, a análise estatística do resultado da aplicação dos herbicidas, mostrou que houve significância a 5% de probabilidade para a variável modo de ação nas avaliações 3, 6, 9 e 38 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), como mostrado na tabela 3. Nas avaliações 12 e 14 DAA, não houve diferença significativa para nenhum fator avaliado.

Em relação ao tamanho de gotas, não teve diferença significativa em nenhuma das

avaliações, conforme mostrado na tabela 3.

**Tabela 3.** Resumo do quadro de análise de variância: massa verde de plantas daninhas (MV) em gramas por m<sup>2</sup>, massa seca das plantas daninhas (MS) em gramas por m<sup>2</sup>, avaliação feita 3 dias após a aplicação dos herbicidas (3 DAA), avaliação feita 6 dias após a aplicação dos herbicidas (6 DAA), avaliação feita 9 dias após a aplicação dos herbicidas (9 DAA), avaliação feita 12 dias após a aplicação dos herbicidas (12 DAA), avaliação feita 14 dias após a aplicação dos herbicidas (14 DAA), avaliação feita 38 dias após a aplicação dos herbicidas (38 DAA) em Confresa-Mato Grosso, 2020.

F.V.	M. V.	M. S.	3 DAA	6 DAA	9 DAA	12 DAA	14 DAA	38 DAA
M.A.	488861,670	379830,456	90,7148*	50,3151*	14,2604*	0,2604	0,5859	17,5104*
T.G.	299250,280	222481,407	3,2261	0,4245	1,9089	0,9687	0,6745	0,8750
A.*G.	463622,548	112237,010	1,9991	0,8932	1,7526	1,4479	0,4766	0,7917
Bloco	1678222,391*	445665,087*	1,8856	0,2457	0,4340	0,2118	0,1762	0,7049
Residuo	364999,486	90178,953	2,8427	2,3082	1,1153	0,8785	0,1970	0,5965
C.V.	37,38	37,40	31,21	24,03	14,61	12,00	5,00	8,89
Média	1616,067	802,871	5,4025	6,3229	7,2292	7,8125	8,8854	8,6875

Fonte: Autores.

As três primeiras avaliações que foram realizadas nos dias 3, 6 e 9 DAA, notou-se diferença significativa de controle no que se refere ao modo de ação. O Paraquat teve um controle superior em relação ao produto sistêmico, pelo fato dele possuir um efeito imediato, perceptível nos primeiros dias após a aplicação. Esse produto desidrata as partes verdes das plantas com as quais ele entra em contato. Ele age no cloroplasto, mais especificamente no Fotosistema I, assim a planta deixa de capturar a energia luminosa com as quais fazem produzir açúcares para ela (MARTINS, 2013). Em 3 DAA o produto de contato teve o dobro de eficiência em relação ao produto sistêmico, porém nas próximas avaliações, ele não obteve um aumento expressivo no controle. Dos 3 aos 38 DAA, esse produto manteve um nível de controle de 70 a 90%, conforme a tabela 4.

Também na tabela 4, percebe-se que o Glifosato foi subindo o nível de controle gradualmente, esse produto penetra na folha, e através do floema, é translocado pela planta toda (MINOZZI, 2014). Ele age inibindo a enzima de EPSPS (5-enolpiruvilxiquimato-3-fosfato sintase), assim, o xiquimato não se transforma em carismato, e causa um acúmulo dele na planta, e a perda da síntese de aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina e triptofano), que são fundamentais para a produção de proteínas essenciais para o desenvolvimento da planta (AMARAL; ROSA; SARCINELLI, 2013). A cada avaliação que era feita, esse produto tinha um controle maior: em 3 DAA ele teve um nível de controle de 34,58%, em 6 DAA esse nível

já subiu para 48,75%, em 9 DAA esse nível já era de 64,58%, em 12 DAA já estava em 77,08% e em 14 DAA o nível de controle já estava em 90,42%.

Assim, as avaliações que foram em 12 e 14 DAA, não houveram diferenças significativas entre os dois produtos, eles tinham se igualado nos níveis de controle, como mostrado na tabela 4.

Já em 38 DAA foi feita uma última avaliação, que era pra avaliar a reinfestação das plantas daninhas, e notou-se que os testes com Paraquat obteve uma maior reinfestação em relação ao Glifosato, assim demonstrado na tabela 4. Com o Paraquat, os níveis de controle tinham diminuído para 78,33%, pois as plantas que não morreram estavam crescendo. Já o Glifosato, o nível de controle tinha subido ainda mais, com 95,42% de controle da erva.

Isso ocorre porque o Paraquat sendo um produto de contato, ele é de rápida ação, por agir exatamente no local em que ele tem contato, que é a clorofila. Já o Glifosato, por ser um produto sistêmico, tem ação mais lenta, pois ele precisa percorrer até o local onde sua ação acontece (CARVALHO, 2013).

**Tabela 4.** Resumo das médias: avaliação feita 3 dias após a aplicação dos herbicidas (3 DAA), avaliação feita 6 dias após a aplicação dos herbicidas (6 DAA), avaliação feita 9 dias após a aplicação dos herbicidas (9 DAA), avaliação feita 12 dias após a aplicação dos herbicidas (12 DAA), avaliação feita 14 dias após a aplicação dos herbicidas (14 DAA), avaliação feita 38 dias após a aplicação dos herbicidas (38 DAA), em Confresa-Mato Grosso, 2020.

Herbicidas	3 DAA	6 DAA	9 DAA	12 DAA	14 DAA	38 DAA
Paraquat	7,347 A	7,771 A	8,000 A	7,917 A	8,729 A	7,833 B
Glifosato	3,458 B	4,875 B	6,458 B	7,708 A	9,042 A	9,542 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Morales (2013), estudando o controle de *Panicum maximum*, *Cynodon nlemfluentis* e *Cyperus rotundus* com glifosato e paraquat, observou que o Glifosato obteve melhor controle aos 28 DAA em relação a mistura de Glifosato com Paraquat em todos os experimentos. No controle de *Panicum maximum* e *Cyperus rotundus*, o Glifosato foi aumentando esse controle até os 28 DAA, enquanto a mistura de Paraquat ao Glifosato só teve efeito reduzido no nível de controle dos 4 aos 28 DAA. No controle de *Cynodon nlemfluentis*, o Glifosato sozinho, também obteve resultado superior na avaliação final.

Pozo (2014), estudando o nível de controle das plantas daninhas com Glifosato e a mistura de Paraquat ao Glifosato, obteve resultado semelhante, cujo a mistura diminui os níveis de controle dos 7 aos 30 DAA, e o produto sistêmico sozinho só aumentou o controle do começo

ao fim.

O Glifosato age devagar na planta, matando a mesma de forma lenta pelo fato do modo de ação ser sistêmico. Já o Paraquat possui resultados visíveis nos primeiros minutos após a aplicação, e aos 3 DAA, já tem a morte completa da planta (MORALES, 2013; POZO, 2014).

Uma hipótese de uma baixa reinfestação das plantas daninhas aos 38 DAA onde foi aplicado o Paraquat em relação aos trabalhos de Morales (2013) e Pozo (2014), pode ser justificado pela falta de chuva nos dias seguintes após a instalação do experimento, devido nos dias das avaliações seguintes, já ter entrado no período da seca.

#### 4 Conclusões

O Paraquat foi mais eficiente que o glifosato nos dias iniciais após a aplicação.

O Glifosato controlou melhor as plantas aos 38 DAA em relação ao Paraquat.

Não houve diferença significativa em relação aos tamanhos de gotas: fino, médio e grosso.

#### Referências

AMARAL, E. I.; ROSA, A. C. S.; SARCINELLI, P. N. Estudo da exposição ambiental ao glifosato na área agrícola da serrinha do mendoça. **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 23, p. 67-74, dez. 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/34998/22026>>. Acesso em: 10 mai 2022.

BUENO, M. R. et al. Volumes de calda e adjuvante no controle de plantas daninhas com glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 705-713, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pd/a/VKQgVxzCk6Mj76xTwtkgm8M/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06 mai 2022.

CARVALHO, L. B. **Herbicidas**. 1. ed. Lages: Carvalho, 2013.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciênc. agrotec. 2014, vol.38, n.2 p. 109-112 . Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/yyWQQVwqNcH6kzf9qT9Jdhv/?lang=en>>. Acesso em: 15 fev 2023.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. **Gotha: Verlag Justus Perthes**, 1928.

LIKERT, R. Uma técnica para medição de atitudes. **Arquivos de psicologia**, v. 22, n. 140, 1932. 55 f.

MARTINS, T. Herbicida Paraquat: conceitos, modo de ação e doenças relacionadas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Maringá, v. 34, n. 2, p. 175-186, dez. 2013. Disponível em: <<https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/13583/13913#>>. Acesso em: 10 mai 2022.

MINOZZI, G. B. **Diclosulam e sulfentrazone no manejo das plantas infestantes na cultura da soja resistente ao glifosato e efeito da palha e precipitação sobre estes herbicidas**. 2014. 60 f. Dissertação (Mestrado em agronomia). Universidade Federal de São Carlos. Araras, 2014.

MORALES, J. L. C. **Antagonismo de Glifosato mezclado con Paraquat o Glufosinato de amonio**. 2013. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, 2013. Disponível em: <<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/21967fb4-f9b0-4516-95a9-add809fad818/content>>. Acesso em: 16 mai 2022.

NASCIMENTO, A. B. et al. Deposição de glifosato e utilização de adjuvante para diferentes pontas de pulverização e horário de aplicação. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 105-116, ago. 2012. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/1672/1780>>. Acesso em: 30 abr 2022.

POZO, A. O. E. **Interacción de Glifosato con Paraquat y Glufosinato de Amonio**. 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, 2014. Disponível em: <<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/766a5f21-8284-4a53-8729-22ca97951cfe/content>>. Acesso em: 16 mai 2022.

SANTANA, V. S. **Taxas de aplicação e associação de herbicidas dicamba e glifosato no controle de plantas daninhas**. 2021. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

SILVA, J. E. R.; CUNHA, J. P. A. R.; QUINTILIANO, S. S. N. Deposição de calda em folhas de cafeeiro e perdas para o solo com diferentes taxas de aplicação e pontas de pulverização. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 12, p. 1302-1306, jul. 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/pszbtrhDdVJdQJj55NWmxGD/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 03 mai 2022.

TADESCO, M. J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995, 174 p.