



**SINOMAR DOMINGUES DE FREITAS NETO**

**MISTURA EM TANQUE DE HERBICIDAS E INSETICIDA EM  
DIFERENTES VOLUMES DE CALDA NA DESSECAÇÃO DE  
PLANTAS DANINHAS**

**LAVRAS – MG**

**2020**

**SINOMAR DOMINGUES DE FREITAS NETO**

**MISTURA EM TANQUE DE HERBICIDAS E INSETICIDA EM DIFERENTES VOLUMES  
DE CALDA NA DESSECAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de  
Agronomia, como parte das exigências para a obtenção  
do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora

Profa. Dra. Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros

**LAVRAS – MG**

**2020**

**SINOMAR DOMINGUES DE FREITAS NETO**

**MISTURA EM TANQUE DE HERBICIDAS E INSETICIDA EM DIFERENTES  
VOLUMES DE CALDA NA DESSECAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS  
MIXTURE IN TANK OF HERBICIDES AND INSECTICIDE IN DIFERENT  
VOLUMES OF SAUCE IN THE DESICCATION OF WEEDS**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de  
Agronomia, como parte das exigências para a obtenção  
do título de Bacharel em Agronomia.

APROVADA em 08 de julho de 2020.

Dra. Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros UFLA

Dr. Guilherme Vieira Pimentel UFLA

Me. Wendel Marlon Nascimento Costa UFLA

Dra. Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros  
Orientadora

**LAVRAS – MG**

**2020**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus por ter me concebido o dom da vida, de poder ser vivida com muita saúde, oportunidades e sabedoria, e que sempre esteve iluminando meu caminho.

Agradeço também à minha família e aos meus pais, Luciano e Maria Cristina por todos ensinamentos, incentivo e companheirismo, durante minha jornada acadêmica. A minha namorada Ana Caroline por ter me auxiliado na condução do experimento e que sempre me apoiou.

A Universidade Federal de Lavras (UFLA), por tantas oportunidades de aprendizado.

A Professora Fernanda Carvalho Lopes de Medeiros, pela confiança, orientação e conhecimentos essenciais para realização deste trabalho.

Aos Professores Adriano Teodoro Bruzi, Silvino Guimarães Moreira e demais professores da universidade pelo desenvolvimento profissional.

Aos grupos PET Agronomia, Grupo de Estudos em Proteção de Plantas (G-PRO) e Pesquisa Soja, por todo desenvolvimento e conhecimentos compartilhados.

As empresas Fazenda Coelho e Terra Nova pelo desenvolvimento técnico.

Ao meu irmão da “República dos Dois”, Otavio e demais amigos da universidade.

## RESUMO

Diversos fatores podem contribuir para queda de produtividade das lavouras, além de perdas de produtividade causados por fatores climáticos temos também prejuízos causados por fatores bióticos, como por exemplo, pragas, doenças e plantas daninhas, essas últimas podem causar prejuízos de diversas formas, seja competindo por elementos essenciais à planta de interesse, como, água luz, CO<sub>2</sub> e nutrientes ou até mesmo servindo como hospedeira para outros patógenos que posteriormente irão causar danos na cultura principal. Portanto, torna-se cada vez mais comum e necessário o uso de misturas de produtos fitossanitários em pulverizações agrícolas, visando ter um maior espectro de controle em uma única aplicação. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a interação entre associações de herbicidas e inseticida aplicados em diferentes volumes de calda para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*). O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados com trinta e sete tratamentos e três repetições, no esquema fatorial (6x3x2) + 1, sendo 6 fatores herbicidas como Glifosato Potássico+ 2,4-D, Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat, Clethodim + 2,4-D, Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo, Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo, Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo, sendo estes submetidos aos volumes de calda de 50 l ha<sup>-1</sup>, 150 l ha<sup>-1</sup> e 200 l ha<sup>-1</sup>, todos sendo aplicados com e sem o inseticida Metomil. O experimento foi instalado em outubro de 2019, as avaliações foram feitas com 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), tomando a testemunha como padrão zero de controle. Os dados foram submetidos inicialmente ao teste F à 5% de probabilidade, e quando houve diferença significativas foi aplicado o teste de Tukey (5%) na análise de variância para avaliar a interação de cada combinação dos herbicidas, inseticida e os volumes de calda de cada tratamento. Verificou-se interação significativa entre os tratamentos, os volumes de calda e a adição do inseticida para o controle de *Commelina benghalensis*, observando médias de controle, acima de 70%, para os tratamentos Glifosato Potássico+ 2,4-D e Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo, nos três volumes de calda (50 l ha<sup>-1</sup>, 150 l ha<sup>-1</sup> e 200 l ha<sup>-1</sup>) e também para Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat com 200 l ha<sup>-1</sup>, porém, quando utilizou o inseticida Metomil observou-se apenas um tratamento com média de controle acima de 70% aos 21 dias após a aplicação, sendo ele Glifosato Potássico+ 2,4-D + Metomil (200 l ha<sup>-1</sup>). Diferente para o controle de *Digitaria insularis* que não houve interação entre os fatores, apenas nos diferentes tratamentos de herbicidas, observando médias de controle acima de 70% apenas para os tratamentos com Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo.

**Palavras-chave:** *Digitaria insularis*, *Commelina benghalensis*, controle químico, herbicida, inseticida na dessecação.

## ABSTRACT

Several factors can contribute to low productivity of crops, in addition the damage caused by climatic factors, we also have losses caused by biotic factors, such as pests, diseases and weeds, the latter can cause losses in several ways, whether competing for essential elements to the plant of interest, such as light water, CO<sub>2</sub> and nutrients or even serving as a host for other pathogens that will later cause damage to the main crop. Therefore, it is becoming increasingly common and necessary to use mixtures of phytosanitary products in agricultural sprayings, aimed at having a greater control spectrum and a single application. The aim of this study was to evaluate an interaction between herbicide and insecticide analyzes, to apply different volumes of syrup to control bitter grass (*Digitaria insularis*) and trapoeraba (*Commelina benghalensis*). The experiment was conducted in a randomized block design with thirty-seven treatments and three replications, in a factorial scheme (6x3x2) + 1, with 6 herbicidal factors such as Glifosato Potássico+ 2,4-D, Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat, Clethodim + 2,4-D, Carfentrazone + Glifosato Potássico + Oil, Saflufenacil + Glifosato Potássico + Oil, Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Oil, these being subjected to spray volumes of 50 l ha<sup>-1</sup>, 150 l ha<sup>-1</sup> and 200 l ha<sup>-1</sup>, all being applied with and without the Metomil insecticide. The experiment was installed in October 2019, evaluations were made 7, 14, 21 and 28 days after application (DAA), using the control treatment as a zero level. The data were initially submitted to the F test at 5% probability, and when there was a significant difference, the Tukey test (5%) was applied in the analysis of variance to assess the interaction of each combination of herbicides, insecticide and the spray volumes, for each treatment. There was a significant interaction between treatments, spray volumes and the addition of the insecticide for the control of *Commelina benghalensis*, observing control averages, above 70%, for the treatments Glifosato Potássico+ 2,4-D e Saflufenacil + Glifosato Potássico + Oil, in the three syrup volumes (50 l ha<sup>-1</sup>, 150 l ha<sup>-1</sup> and 200 l ha<sup>-1</sup>) and also for Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat with 200l ha<sup>-1</sup>, however, when using the insecticide Metomil, only one treatment with a control average above 70% was observed at 21 days after application, being Glifosato Potássico+ 2,4-D + Metomil (200 l ha<sup>-1</sup>). Different for the control of *Digitaria insularis* that there was no interaction between the factors, only in the different herbicide treatments, observing control averages above 70% only for the treatments with Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Oil.

**Keywords:** *Digitaria insularis*, *Commelina benghalensis*, chemical control, herbicide, insecticide in desiccation

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Mistura em tanque .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Plantas daninhas.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Inseticida e herbicida .....</b>	<b>15</b>
<b>3 OBJETIVO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Objetivo geral .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Objetivo específico.....</b>	<b>16</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente um dos maiores produtores de alimento do mundo. Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), no ano de 2017 o agronegócio foi responsável por 1 em cada 3 empregos no país e cerca de 22% do Produto Interno Bruto (PIB), (CEPEA, 2017).

Além disso, quando se fala no setor de grãos, na safra 2018/2019 o país apresentou uma área plantada de aproximadamente 62,9 milhões de hectares e uma produção de 241,34 milhões de toneladas. Sendo o maior produtor de soja e segundo maior exportador no *ranking* mundial. (USDA, 2018). Responsável por ocupar uma considerável parcela de alimento gerado no mundo, é também racional no uso de defensivos agrícolas, de acordo com o *ranking* da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) o Brasil aparece em 58º lugar quando se fala em consumo de defensivos em função da produção agrícola.

Diante dos dados e da importância do Brasil como produtor de alimentos, podemos fazer algumas comparações ao cenário agrícola de alguns países que também ocupam uma importante posição. Logo, notamos que quando se observa os países de clima frio, que possuem apenas uma safra ao ano e inverno extremamente rigoroso, impedindo a sobrevivência e multiplicação de diversas pragas. No Brasil, isso é diferente, alguns fatores beneficiam e intensificam os problemas fitossanitários, como extensas áreas agrícolas, clima tropical, mais de uma safra dentro do mesmo ano agrícola ou até mesmo práticas de monocultura, o que por fim, leva a uma maior frequência no uso de produtos fitossanitários (GAZZIERO et al., 2015). Podendo afirmar que mesmo com o clima favorável à presença desses problemas, o país ainda utiliza um baixo volume de agroquímicos comparado a outros países.

Com o aumento da tecnologia na agricultura e o desuso do manejo convencional do solo, no qual o solo era revolvido mecanicamente por implementos agrícolas, o atual cenário brasileiro é em sua maior parte compreendido pelo Sistema de Plantio Direto (SPD) (IBGE, 2017), no qual ocorre a semeadura diretamente sobre a palhada da cultura anterior ou de plantas de cobertura, além das plantas daninhas previamente dessecadas, consistindo então em uma prática de conservação do solo, (OLIVEIRA et al., 2001) apresentando uma série de benefícios como, aumento da matéria orgânica do solo, maior infiltrabilidade de água e retenção dessa umidade, menor compactação, impedimento físico pela palhada sobre plantas invasoras e diversos outros benefícios detalhados por vários autores, entre eles (GERARD et al., 1988; DERPSCH et al., 1991; CASSEL et al., 1995; POTTER et al., 1995; DERPSH, 1997; CABEZAS, 1998).

A prática que envolve o manejo de dessecação dessas plantas daninhas é conhecida como dessecação pré-plantio. Porém um grande problema que vem sendo enfrentado atualmente é o manejo de plantas daninhas que apresentam resistência a determinados mecanismos de ação (CHRISTOFFOLETI, 2003), como exemplo o capim-amargoso (*Digitaria insularis*), que apresenta uma grande persistência em campo devido a seleção de plantas resistentes ao herbicida glyphosate (CARVALHO et al., 2011). Tais plantas daninhas que além de competirem com a cultura de interesse por água, luz e nutrientes, também servem como hospedeira de pragas e doenças que podem vir a interferir na cultura subsequente (GAZZIERO et al., 2004).

Outro problema enfrentado no sistema de produção de grãos na atualidade é a sobrevivência de insetos sob os restos culturais, trazendo problemas para a próxima cultura. Portanto em algumas regiões já se tornou comum a adoção de inseticida juntamente com herbicidas no manejo de plantas daninhas (BRUSTOLIN et al., 2011).

Portanto diante de diversas pragas ao mesmo tempo no campo, e diante da inexistência de um único agrotóxico capaz de controlar um conjunto de problemas faz-se necessário a utilização da mistura em tanque de produtos fitossanitários (GAZZIERO, 2015).

A prática de mistura em tanque sempre foi permitida aos agricultores, porém sob sua responsabilidade, de acordo com a Associação Brasileira dos Defensivos Genéricos (AENDA, 2011) por esse, lado até então a mistura não poderia ser prescrita em um receituário agrônomo.

Porém em outubro de 2018, foi publicada a Instrução Normativa nº 40, na qual tornou-se a recomendação de mistura em tanque de produtos fitossanitários, em receituário agrônomo uma prática regulamentada.

Portanto, podemos citar como as principais vantagens da realização de mistura de produtos fitossanitários, estão: menor quantidade de pulverização na área, menor compactação do solo, rendimento operacional, maior espectro de ação, redução de consumo de água, menor consumo de combustível, menor exposição do operador à substâncias tóxicas, e, portanto, a economia feita pelo produtor ao optar pela mistura (LEITE; UEMURA, 2014).

Logo, pelo fato de tal prática ter sido liberada à pouco tempo atrás, pouco se sabe em quantificações e detalhamento do assunto relacionando essas associações de produtos com aspectos físico-químicos e eficiência no campo. Com a demanda de conhecimento e avanço de tecnologias de aplicação, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a interação entre herbicidas e inseticida submetidos a diferentes volumes de calda na dessecação do capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 – Mistura em tanque

Em inúmeras propriedades rurais de todo o mundo a prática de mistura em tanque é comum e corriqueiramente utilizada, assim, de acordo com a legislação brasileira, no Decreto nº 4.074/02, artigo 1º inciso XXV, denomina-se a utilização de mistura em tanque como uma técnica de “associação de agrotóxicos e afins no tanque do equipamento aplicador, imediatamente antes da aplicação”.

De acordo com (GAZZIERO, 2015) em uma entrevista com 500 respostas de 17 Estados do Brasil, 97% dos entrevistados utilizam mistura em tanque e em 95% das vezes utilizando de dois a cinco produtos diferentes.

Segundo Lima, 1997, até meados dos anos 1980, tanto as universidades quanto as indústrias, geravam recomendações sobre mistura de agroquímicos. Porém, em abril de 1985 sob orientação do ofício DIPROF/SDSV 198/85 e encaminhado pelo Ministério da Agricultura à ANDEF, fez com que todas essas recomendações de mistura fossem retiradas das instruções de utilização, deixando sobre-entendido que a mistura em tanque não era mais permitida.

Logo, em 1995 foi publicada a Portaria nº 67 (Brasil, 1995), permitindo que as empresas incluíssem nos registros a recomendação de mistura em tanque. Assim de acordo com (GAZZIERO, 2015) houve muita discussão e questionamento sobre quais as possíveis consequências poderiam trazer, se a mistura era permitida para produtos comerciais ou somente para ingredientes ativos. Logo, em 2002 essa portaria foi cancelada pela Instrução Normativa no 46 (Brasil, 2002a), mas ainda havia dúvidas da população se a prática de mistura de produtos era ou não permitida.

Em 2011 a AENDA (AENDA, 2011) publicou deixando entendido que a prática de mistura em tanque de produtos fitossanitários era sim permitida aos agricultores, entretanto um agrotóxico somente deve ser receitado por um profissional da área legalmente habilitado, sendo prescrito de acordo com o uso aprovado em rótulo e bula, conforme estabelecido no Decreto 4.074/02 (Brasil, 2002b). Deixando claro então que um agrotóxico deve somente ser utilizado sob prescrição de um receituário agrônomo, porém esse último não pode conter a recomendação de mistura de produtos em tanque, que por ventura deve ser de responsabilidade do próprio agricultor.

Por fim no dia 11 de outubro de 2018, véspera da data em que se comemora o Dia do Agrônomo, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) decretou que passa a ser de responsabilidade do Engenheiro Agrônomo recomendar a mistura em tanque de produtos fitossanitários e essa deverá constar no receituário agronômico.

Apesar da mistura em tanque ser uma prática tão rotineira e banal nas propriedades agrícolas, pouco se conhece sobre os efeitos quantitativos e qualitativos. O que acaba tornando alguns agricultores vítimas de informações errôneas ou inconfiáveis, conforme comentado por Ramos e Araújo (2006), com isso é de pleno interesse de diversos profissionais da área agronômica o estudo da combinação de produtos fitossanitários.

A mistura em tanque pode trazer diversos benefícios, pelo simples fato de realizar uma menor quantidade de pulverizações na área, acarretando diretamente em: menor consumo de água, menor compactação do solo, menor tempo de exposição do aplicador aos agrotóxicos, menor emissão de gases por funcionamento de máquinas, controle fitossanitário em menor tempo, menor custo-efetividade, conforme explicado por alguns autores como Branco (2008) e Leite e Uemura (2014).

Por outro lado, não é tão simples o fato da recomendação de mistura em tanque, mas deve-se ter um grande conhecimento no ramo, pois a mistura pode ocasionar diversas interações entre os produtos, podendo então ocasionar danos ou não na planta de interesse, termo conhecido como fitotoxicidade, de acordo com Nash (1967), Marking (1985), Calabrese (1991) e Azevedo (2014).

Podemos classificar em: efeito aditivo, quando a fitotoxicidade total resultante da soma de dois ou mais agrotóxicos, é igual a fitotoxicidade de cada produto aplicado isoladamente. Efeito sinérgico, quando a fitotoxicidade total resultante da soma de dois ou mais agrotóxicos, é maior do que a fitotoxicidade de cada produto aplicado isoladamente. E no efeito antagônico, a fitotoxicidade total resultante da soma de dois ou mais agrotóxicos é menor do que a fitotoxicidade de cada produto aplicado isoladamente.

Quando se tem um sinergismo de herbicidas em associação com outros agrotóxicos ocorre um aumento na absorção e translocação da mistura pela planta, portanto a eficiência do herbicida pode ser potencializada quando esse se encontra associado com adjuvantes, surfactantes e até mesmo fertilizantes amoniacais, ou até mesmo ocorrendo uma transformação da calda devido a adição de outros componentes químicos (WANG; LIU , 2007).

De acordo com Hatzios e Penner (1985) e Green (1989), o antagonismo pode ser dividido em quatro categorias distintas: 1) antagonismo bioquímico: no qual a presença de uma substância química tem o poder de reduzir a quantidade do herbicida que chega ao sítio de ação alvo, podendo ser pela redução da penetração ou do transporte e pelo aumento da desativação metabólica ou por sequestro, quando o herbicida é fisicamente retirado do sítio de ação; 2) antagonismo competitivo, quando o agente agonista impede a ligação do herbicida no sítio alvo por já estar ocupando o mesmo; 3) antagonismo fisiológico; no qual ocorre a contraposição dos modos de ação dos herbicidas utilizados, pelo fato da presença de um herbicida mais ativo anular a presença de outro herbicida menos ativo ou pela diminuição da quantidade desse mesmo herbicida menos ativo para seu estado fisiológico inativo; 4) antagonismo químico, quando à adição de um outro composto na mistura e reage quimicamente com o herbicida ou transformando as propriedades físico-químicas da calda, resultando em um produto menos ativo ou até mesmo inativo.

Portanto são inúmeras possibilidades de ocorrer interações entre herbicidas associados com outros agroquímicos, assim como plantas de diferentes espécies apresentam diferentes respostas às misturas de produtos que foram submetidas. Logo, diante de tantas possíveis interações químicas o principal objetivo da prática de mistura em tanque é aplicar uma mistura que tenha um efeito antagônico para a cultura de interesse, porém sinérgico ou pelo menos aditivo em plantas e pragas naquele certo local, assim como o trabalho desenvolvido na cultura do tomate por Colby, Wojtaszek, Warren (1965).

## **2.2 Plantas daninhas**

Planta daninha, assim como conceituado por Blanco (1973) é "toda e qualquer planta que germine espontaneamente em áreas de interesse humano e que, de alguma forma, interfira prejudicialmente nas atividades agropecuárias do homem".

Portanto, conforme tratado por Pitelli (1987), uma planta daninha pode interferir a cultura de interesse de duas formas, seja ela direta, competindo por água, luz e nutrientes, espaço, causando alelopatia e parasitismo, depreciação da qualidade do produto final, intoxicação de animais. Ou, por outro lado, essas plantas podem também interferir de forma indireta na cultura de interesse, gerando problemas relacionados a parte mecânica como colheita e demais tratamentos culturais ou também servindo como hospedeira para outros organismos indesejáveis na lavoura, como pragas, nematoides, doenças e plantas parasitas.

Atualmente o controle para plantas daninhas mais utilizado tem sido o controle químico, e isso se deve pelo fato de ser uma prática com maior economia de custos e mão-de-obra, além da agilidade no processo, quando comparado ao controle mecânico (GONÇALVES, et al., 2011).

Diante da evolução de plantas daninhas estarem desde seus primórdios se adaptando em condições adversas, fica claro que com a evolução da agricultura e utilização de produtos químicos para seu controle, diversas espécies de plantas daninhas vem sofrendo evoluções rapidamente, de modo que estão tornando-se resistentes à alguns mecanismos de ação de herbicidas (CHRISTOFFOLETI, et al., 1994), o que torna-se cada vez mais difícil o controle dessas plantas indesejáveis, e com isso a utilização de mais de um mecanismo de ação para o controle dessas plantas.

Com a crescente utilização do Sistema de Plantio Direto no Brasil, torna-se cada vez mais comum a prática da aplicação de herbicidas não seletivos e em área total, para o controle de plantas daninhas, seja ela feita antes ou após o plantio da cultura de interesse fica denominada como dessecação. Essa prática pode ser considerada como uma das etapas mais importantes do ano, pois é ela que permite com que a cultura de interesse tenha uma boa porcentagem de emergência e não sofra competição em seus estágios iniciais com plantas invasoras (NICOLAI; CARVALHO; CHRISTOFFOLETI, 2007).

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) além de interferir diretamente com a cultura principal, competindo por água, luz e nutrientes (PIMENTEL, et. al., 2001) é também hospedeiro de pragas, doenças e até mesmo nematoides conforme comprovado por (KASHIWAQUI, 2016) podendo também apresentar fator de reprodução semelhante da soja, conforme pesquisado por Matias et al., 2018 . Além disso, é uma planta que tem ganhado uma enorme importância no cenário agrícola nacional atualmente, devido à sua dificuldade de controle, principalmente pelo aparecimento de biótipos resistentes ao glyphosate (GRIGOLLI; LOURENÇÃO, 2016). Tal resistência foi registrada na plataforma “Pesquisa internacional de plantas daninhas resistentes a herbicidas” pela primeira vez no Paraguai em 2006, e em seguida no Brasil em 2008 (HEAP, 2006). De acordo com Gazziero (2012) o capim-amargoso pode causar entre 23 a 44% de queda na produção de soja, outro dado lançado pela Embrapa concluiu que nas principais regiões produtoras de soja do Brasil, a presença de capim-amargoso resistente à glyphosate pode aumentar em até 165% no custo de produção de soja (ADEGAS et al., 2017).

O capim-amargoso é uma planta de porte herbáceo e ereto medindo entre 0,5 e 1,5 metros de altura. Se reproduz por sementes e/ou por rizomas, resultando em formações de touceiras e perenização da planta (LORENZI, 2000). Os rizomas comumente são formados de 35 a 40 dias após a emergência da planta (MACHADO et al., 2006). Suas sementes apresentam um alto poder de germinação e são do tipo cariopse, recobertas por estruturas que auxiliam na sua disseminação à grandes distâncias principalmente pelo vento, sua inflorescência é classificada como panícula ramificada em formato de espiga, podendo atingir até 30 cm de comprimento, cada panícula é constituída de 20 a 50 espigas (KISSMANN; GROTH, 1997; MOREIRA; BRAGANÇA, 2010).

Outra planta daninha que atualmente se destaca no cenário agrícola é a trapoeraba (*Commelina benghalensis*), sendo até mesmo reconhecida pelo seu difícil controle pelos agricultores, e também sendo denominada a planta mais problemática em lavouras de algodão da Geórgia (CULPEPPER et al., 2004). Já apresenta também tolerância aos principais herbicidas não seletivos utilizados em lavouras de café, como o glyphosate e o sulfosate (MATIELLO, 1991), uma característica intrínseca da planta. Pesquisado por (GALLI, 1991; SANTOS et al., 2001; VARGAS et al., 1999) a tolerância das espécies de trapoeraba no Brasil ao herbicida glyphosate está relacionado com a insensibilidade das enzimas EPSPs, correlacionado com as diferenças morfológicas e fisiológicas da planta, permitindo então uma maior ou menor translocação do herbicida em seu interior. Portanto uma das estratégias a serem utilizadas diante de situação com planta daninha tolerante ao glyphosate é a sua associação com outros herbicidas, o que precisa ser mais estudado, pois nem sempre essa associação pode ser benéfica.

Outra característica da trapoeraba é servir como planta hospedeira para alguns patógenos, como no caso da *Corynespora cassiicola*, doença conhecida como “mancha-alvo”, e que ataca diversas culturas, principalmente soja e algodão (CUTRIM, F.A. & SILVA, G.S., 2003).

Segundo Lorenzi (1991) a trapoeraba (*Commelina benghalensis*), é uma planta com hábito semi-prostrado ou ereto, perene, herbácea, com reprodução por sementes e vegetativa. de acordo com (WEBSTER e GREY, 2008), apresenta também dois tipos de sementes (aéreas ou subterrâneas), as sementes áreas são produzidas pela planta em condições não favoráveis ao seu desenvolvimento, e então a planta concentra energia para realizar uma rápida produção de sementes, formando flores em sua parte aérea. No caso das sementes subterrâneas, essas são formadas por cleistogamia, e com isso a planta acumula matéria seca antes mesmo de translocar

energia para produção de sementes, tende esse comportamento à probabilidade de sofrer futuros distúrbios ambientais. Segundo Walker e Everson (1985a), as sementes aéreas podem representar a maior parte de sementes produzidas e, portanto, sendo a principal forma de dispersão, já as sementes subterrâneas representam cerca de 1 a 3% apenas das sementes produzidas.

### **2.3 Inseticida e herbicida**

Com aumento de tecnologia e o predomínio do clima tropical, o Brasil passou a realizar mais de uma safra em um mesmo ano agrícola, fato que favorece para o desenvolvimento econômico do país, embora por outro lado favorece para o desenvolvimento de insetos pragas, criando um fenômeno conhecido como “ponte-verde”, ou seja os insetos-praga conseguem migrar de um área para outra e completarem seu ciclo de desenvolvimento devido a presença de alimento constantemente, podendo também sobreviver sobre restos culturais da cultura anterior ou até mesmo se alimentando determinadas plantas daninhas presentes na área.

Para o manejo desses insetos-pragas na agricultura brasileira são recomendados diversos métodos culturais, químicos e biológicos, porém o método mais utilizado atualmente tem sido com produtos químicos, que são aplicados logo após a observação da presença do inseto no campo de modo que esse esteja causando danos econômico ou até mesmo que a venha a prejudicar a cultura posteriormente. De acordo com Cruz (1999) o Brasil ainda tem um grande potencial para o aumento da produtividade, sendo um dos fatores que contrapõe esse aumento é falta do tratamento fitossanitário ou até mesmo o seu uso de forma incorreta, fato também que pode levar ao desenvolvimento de uma espécie de praga resistente ao inseticida.

Uma alternativa que vem sendo bastante utilizada é a pulverização de inseticida juntamente com herbicida no momento da dessecação, que por sinal tem-se tornado uma prática comum entre os agricultores, com o intuito de realizar o controle de plantas daninhas e ao mesmo momento controlar alguns insetos, principalmente as lagartas do gênero *Spodoptera*, que sobrevivem em diversas plantas hospedeiras e sobre os restos culturais (POGUE 1995), podendo se alimentar das plantas recém emergidas, prejudicando na uniformidade do *stand* e conseqüentemente na produtividade da lavoura.

O que ainda é carente de pesquisa, são informações a respeito dessa associação entre herbicidas e inseticidas, e suas possíveis interações. Podendo mesmo ter um efeito aditivo e com isso conseguindo controlar tanto plantas daninhas e pragas ao mesmo tempo, ou então tendo um efeito antagônico e não controlando sequer um desses seres indesejáveis na lavoura.

### 3 OBJETIVO

#### 3.1 Objetivo geral

Avaliar a compatibilidade química de misturas de herbicidas e inseticida submetidos a diferentes volumes de calda para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*).

#### 3.2 Objetivo específico

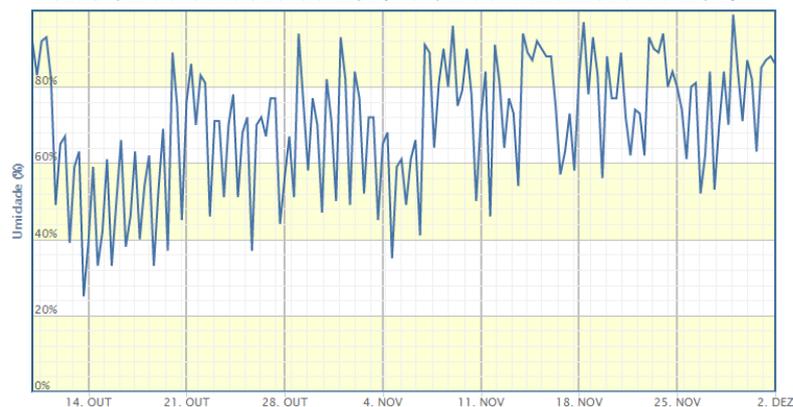
- Avaliar a eficiência de controle de *Digitaria insularis* e *Commelina benghalensis* submetidos à diferentes associações de herbicidas.
- Avaliar a incompatibilidade das misturas de herbicidas com o inseticida Metomil no controle de *Digitaria insularis* e *Commelina benghalensis*;
- Avaliar a incompatibilidade das misturas de herbicidas em diferentes volumes de calda no controle de *Digitaria insularis* e *Commelina benghalensis*;
- Avaliar se há diferença de controle de *Digitaria insularis* e *Commelina benghalensis* diante das misturas de herbicidas com o inseticida Metomil nos diferentes volumes de calda.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Agropecuária – Fazenda Muquém da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada na cidade de Lavras situada à uma latitude de 21°14’S, longitude 45°00’W e altitude de 918 m. Segundo a classificação de Köppen (1918), o clima da região é classificado como tipo Cwa, temperado úmido, caracterizado por apresentar inverno seco e verão chuvoso, com temperatura e precipitação médias anual de de 20,4 °C e 1455 mm respectivamente. A área experimental estava localizada num solo classificado como latossolo vermelho amarelo.

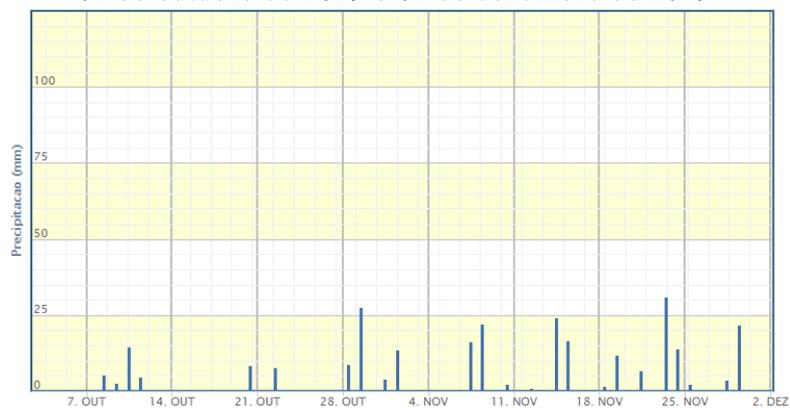
Os dados meteorológicos referentes à umidade relativa no período em que o experimento foi realizado são apresentados no Figura 1, os dados meteorológicos referentes as precipitações estão apresentadas no Figura 2.

Figura 1 – Monitoramento da umidade relativa para a região de Lavras-MG, entre os dias 02 de outubro de 2019 e 02 de dezembro de 2019.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para região de Lavras- MG.

Figura 2 – Monitoramento da precipitação para a região de Lavras-MG, entre os dias 02 de outubro de 2019 e 02 de dezembro de 2019.



Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para região de Lavras- MG.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em esquema fatorial (6x3x2) + 1 com trinta e sete tratamentos e três repetições. O tamanho de cada parcela foi de 5 metros de comprimento por 4 metros de largura. A área demarcada apresentava infestação uniforme de capim-amargoso, já no estágio de perenização, com uma densidade média de 67,67 plantas/m<sup>2</sup>, e também infestação uniforme de trapoeraba, com densidade média de 6,67 plantas/m<sup>2</sup>, conforme consta na Tabela 1:

Tabela 1 – Contabilização e coleta de plantas para pesagem em uma área representativa de 1m<sup>2</sup> (dois lançamentos do retângulo de 1x0,5 m), decorrente das testemunhas:

Testemunha	Planta Coletada	MV <sup>1</sup>	MS <sup>2</sup>	N <sup>o3</sup>
1	Capim-amargoso	2320,2	400,8	64
	Trapoeraba	144,2	9,4	7
2	Capim-amargoso	2577,2	476,6	62
	Trapoeraba	39,6	5,5	6
3	Capim-amargoso	2882,3	566,6	77
	Trapoeraba	100,8	9,7	7
Média	Capim-amargoso	2593,23	481,33	67,67
	Trapoeraba	94,87	8,2	6,67

<sup>1</sup> Massa Verde em gramas de capim-amargoso e trapoeraba coletados em 1m<sup>2</sup>;

<sup>2</sup> Massa Seca em gramas de capim-amargoso e trapoeraba coletados em 1m<sup>2</sup>

<sup>3</sup> Número de plantas contabilizadas em 1 m<sup>2</sup>

Fonte: Do autor (2020).

Para as aplicações das misturas foi utilizado um pulverizador costal pressurizado (CO<sub>2</sub>) comprimido, provido de tanque com garrafas descartáveis e capacidade de 2 litros, com barra de 1,5 metros e quatro bicos tipo leque, modelo TJ60-11004VS, espaçados de 50 cm, e volumes de calda de acordo com cada tratamento. As variáveis climáticas medidas durante a primeira aplicação, no dia 28/10/2019, foram de 67% de umidade relativa do ar, velocidade do vento no momento da aplicação de 3 m s<sup>-1</sup>.

Os tratamentos utilizados na aplicação em pós-emergência do capim-amargoso e da trapoeraba estão representados na Tabela 2:

Tabela 2. Fatores utilizados no experimento. Lavras – MG, 2019.

<b>Herbicidas</b>	<b>Dose</b>	<b>Inseticida</b>	<b>Dose</b>	<b>Volumes de Calda</b>
Ingrediente Ativo*	(g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Ingrediente Ativo	(g i.a. ha <sup>-1</sup> )	(L ha <sup>-1</sup> )
Glifosato Potássico <sup>1</sup> + 2,4-D <sup>2</sup>	2170 + 806	Metomil <sup>11</sup>	215	50
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat <sup>3</sup>	2170 + 806 + 300	Sem Inseticida	-	150
Clethodim <sup>4</sup> + 2,4-D	108 + 80			200
Carfentrazone <sup>5</sup> + Glifosato Potássico + Óleo <sup>6</sup>	20 + 2170 + 0,5%			
Saflufenacil <sup>7</sup> + Glifosato Potássico+ Óleo <sup>8</sup>	0,28 + 2170 + 0,5%			
Glufosinato Sal de Amônio <sup>9</sup> + Fluasifop <sup>10</sup> + Óleo <sup>6</sup>	600 + 250 + 0,25%			
Testemunha	-	-	-	-

\*Produtos Comerciais utilizados: <sup>1</sup>Zapp Pro<sup>®</sup>; <sup>2</sup>DMA 806<sup>®</sup>; <sup>3</sup>Gramoxone<sup>®</sup>; <sup>4</sup>Cartago<sup>®</sup>; <sup>5</sup>Aurora<sup>®</sup>;

<sup>6</sup>Assist<sup>®</sup>; <sup>7</sup>Heat<sup>®</sup>; <sup>8</sup>Dash<sup>®</sup>; <sup>9</sup>Liberty<sup>®</sup>; <sup>10</sup>Fusilade<sup>®</sup>; <sup>11</sup>Lannate<sup>®</sup>

Fonte: Do autor (2020)

Após realizada as aplicações dos tratamentos, fez-se uma avaliação visual aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), tomando a testemunha como parâmetro comparativo e nota 0% (ausência de controle) e 100% (controle das plantas) e considerou-se um controle eficiente acima de 70%.

Com o auxílio de um retângulo de ferro de 1 x 0,5 m, que foi lançado duas vezes em cada uma das três repetições de testemunha, no qual, em sua área útil foi contabilizado e posteriormente coletado todo capim-amargoso e trapoeraba, rente à superfície do solo e submetidos à secagem em estufa a 70° C até atingir massa constante, com objetivo de analisar a massa seca, podendo então estipular uma média de massa seca e número de plantas daninhas por metro quadrado, para as demais parcelas. De acordo com a Tabela 1 os dados obtidos na pesagem antes e depois da secagem em estufa.

Os dados foram submetidos inicialmente ao teste F à 5% de probabilidade, e quando houve diferença significativas foi aplicado o teste de Tukey (5%) na análise de variância para avaliar a interação de cada combinação dos herbicidas, inseticida e os volumes de calda de cada tratamento.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em primeiro ponto na análise estatística, foi observado apenas diferença estatística entre os tratamentos de associações de herbicidas para o controle de *Digitaria insularis*. Na Tabela 3, observa-se o controle do capim amargoso nos diferentes dias de avaliações, sendo 7DAA, 14DAA, 21DAA e 28DAA.

**Tabela 3** – Percentual de controle de capim amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. Lavras – MG, 2020.

TRATAMENTOS		AVALIAÇÕES <sup>1</sup>			
Associação de herbicidas	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha		0 c	0 d	0 d	0 c
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	16,67 b	21,11 cb	18,33 cb	11,11 cb
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	39,72 a	28,05 b	11,38 dc	0,83 c
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	6,67 cb	22,78 cb	29,16 b	18,05 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170 + 756	8,89 cb	10,27 dc	6,11 dc	1,67 c
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	0,28 + 2170 + 0,933	33,33 a	31,67 b	14,44 c	3,05 c
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 378	45,83 a	79,72 a	85,27 a	75 a
C.V %	-	63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

De modo geral as maiores médias de controle foram observadas aos 21 dias após a aplicação. Diante disso, as imagens 2, 3, 4 e 5 ilustram os níveis de controle para trapoeraba e capim-amargoso, nos diferentes volumes de calda, com e sem adição do inseticida aos 21 dias de avaliação. A imagem 1 ilustra as cores representantes de cada porcentagem de controle, servindo como uma legenda para as imagens 2 a 5.

O Apêndice A contém as tabelas referente a todos os tratamentos com os detalhes dos dias de avaliações e níveis de controle em porcentagem.

Tabela 4 – Legenda para as tabelas 5, 6, 7 e 8. Sendo a cor verde representando uma eficiência de controle entre 70 a 100%, a cor amarela controle de 40 a 69% e a cor vermelha, controle de 0 à 39%.

	70 - 100%
	40 - 69%
	0 - 39%

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 5 – Nível de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, em três diferentes volumes de calda sem adição de inseticida, após 21 dias à aplicação.

Herbicidas	Volumes de Calda em L ha <sup>-1</sup>		
	50	150	200
	<b>sem inseticida<sup>1</sup></b>		
Glifosato Potássico + 2,4-D	70 a	83,3 a	80 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	30 b	46,6 b	88,3 a
Clethodim + 2,4-D	1,6 b	1,6 c	3,3 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	18,3 b	3,3 c	8,3 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	71,6 a	78,3 a	71,6 a
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	33,3 b	3,3 c	10 b

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 6 – Nível de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, em três diferentes volumes de calda com adição de inseticida, após 21 dias à aplicação.

Herbicidas	Volumes de Calda em L ha <sup>-1</sup>		
	50	150	200
	<b>com Metomil<sup>1</sup></b>		
Glifosato Potássico + 2,4-D	68,3 a	60 a	93,3 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	8,3 b	63,3 a	33,3 bc
Clethodim + 2,4-D	1,6 b	0 c	3,3 cd
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	21,6 b	23,3 bc	20 bcd
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	15 b	40 ab	46,7 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	6,6 b	1,6 c	5 cd

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020)

Tabela 7 – Nível de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, em três diferentes volumes de calda sem adição de inseticida, após 21 dias à aplicação.

Herbicidas	Volumes de Calda em L ha <sup>-1</sup>		
	50	150	200
	<b>sem inseticida<sup>1</sup></b>		
Glifosato Potássico + 2,4-D	21,6 bc	26,6 b	16,6 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	6,6 c	11,6 b	11,6 b
Clethodim + 2,4-D	40 b	31,6 b	26,6 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	10 bc	3,3 b	1,6 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	6,6 c	30 b	25 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	78,3 a	85 a	91,6 a

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 8 – Nível de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, em três diferentes volumes de calda com adição de inseticida, após 21 dias à aplicação.

Herbicidas	Volumes de Calda em L ha <sup>-1</sup>		
	50	150	200
	<b>com Metomil<sup>1</sup></b>		
Glifosato Potássico + 2,4-D	30 b	1,6 b	13,3 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	10 b	16,6 b	11,6 b
Clethodim + 2,4-D	28,3 b	30 b	16,3 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	10 b	10 b	1,6 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	5 b	6,6 b	13,3 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	88,3 a	88,3 a	80 a

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Como observado na Tabela 3 as associações com herbicidas Carfentrazone e Saflufenacil apresentaram baixo nível de controle, podendo ser explicado pelo próprio fato desses herbicidas não possuírem recomendações para *Digitaria insularis*, porém muito utilizado em associações com outros herbicidas para controle de outras plantas daninhas. A tabela também mostra um nível insatisfatório de controle de *Digitaria insularis* nos tratamentos que possuem o herbicida Glifosato, fato já comprovado por outras pesquisas, devido à

existência de genótipos resistentes, como um exemplo já mencionado por (GRIGOLLI; LOURENÇÃO, 2016). No caso do herbicida Clethodim, mesmo sendo um herbicida gramínico e que tem recomendação para capim-amargoso, também foi observado um valor insatisfatório no controle. Porém informações pessoais com visitas à fazendas e acompanhamento de algumas áreas com presença da planta, foi observado um nível satisfatório de controle quando se utilizou um volume superior da quantidade recomendada em bula pelo fabricante. A mistura contendo os herbicidas Glufosinato Sal de Amônio e Fluasifop foi o tratamento com o único nível de controle satisfatório para capim amargoso, porém foi observado uma recuperação foliar quando se avaliou aos 28 dias após a aplicação, mas mesmo assim apresentando ainda um nível satisfatório de controle.

Para o manejo do capim amargoso não foi observado diferença significativa quando se comparou a adição do inseticida metomil na mistura dos herbicidas, e dos diferentes volumes de calda de 50, 150 e 200 l ha<sup>-1</sup>. Mostrando que apenas as associações entre herbicidas que mostrou diferença para o controle da planta. Assim os tratamentos que apresentaram médias satisfatórias foram os tratamentos com a mistura dos herbicidas glufosinato sal de amônio + fluasifop + óleo apresentando nas diversas situações, com volumes de calda diferentes e adição ou não do inseticida, médias de controle superiores à 70% com 14, 21 e 28 dias após a aplicação, com exceção quando submetido à 50 l ha<sup>-1</sup> e acrescido de inseticida, que nos 28 dias mostrou médias inferiores à 70% e com o mesmo volume sem adição do inseticida que aos 28 dias após a aplicação ainda foi observando um avanço no controle, tendo média superior em relação aos 21 dias.

Logo, os mesmos tratamentos contendo a mistura de glufosinato sal de amônio + fluasifop + óleo, aos 28 dias após a aplicação também foram observados um início de recuperação foliar da planta, porém ainda superiores à 70%, conforme as tabelas 10, 12, 14 e 16.

Diferentemente quando se avaliou o controle de trapoeraba na área, foi observado interferência negativa na adição de inseticida e nos diferentes volumes de calda. Com isso, as maiores médias de controle foram observadas quando não houve a adição do inseticida, podendo-se concluir que houve um antagonismo entre as misturas de herbicidas e o inseticida metomil para controle de *Comellina benghalensis*, outro ponto que justifica essa interação entre produtos está representado na tabela 6, o que pode ser explicado que quanto menor o volume de calda, maior o risco de interação entre essas moléculas.

Como foi observado uma interação entre os três fatores (herbicidas, inseticida e volumes de calda) as médias de controle estão representadas nas tabelas 11, 13, 15, 17, 19 e 21, disponibilizadas no Apêndice A.

Conforme ilustrado pela tabela 5, os tratamentos que obtiveram níveis adequados para o controle de trapoeraba foram: glifosato potássico +2,4-D , resultado semelhante encontrado por Santos, et al., 2002, e glifosato potássico + saflufenacil + óleo também semelhante ao trabalho de Martins et al., 2012. Tais tratamentos obtiveram resultados satisfatórios independentemente do volume de calda. O diferente ocorrendo com a mistura de glifosato potássico +2,4-D + paraquat, que obteve nível satisfatório de controle apenas com o volume de calda de 200 l ha<sup>-1</sup>.

Tabela 8 – Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, sem adição de inseticida, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. Lavras – MG, 2020.

TRATAMENTOS		AVALIAÇÕES <sup>1</sup>			
Associação de herbicidas	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha		0 c	0 b	0 c	0 c
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	65,56 a	76,67 a	77,78 a	66,67 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	60 a	66,11 a	55 b	38,89 b
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	0,56 c	1,67 b	2,22 c	1,11 c
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170 + 756	13,33 bc	12,22 b	10 c	1,11 c
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	0,28 + 2170 + 0,933	56,67 a	73,33 a	73,89 a	67,78 a
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 378	23,89 b	17,22 b	12,78 c	1,11 c
C.V %	-	55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 9 – Percentual de controle de trapaeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas, com adição de inseticida, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. Lavras – MG, 2020.

TRATAMENTOS		AVALIAÇÕES <sup>1</sup>			
Associação de herbicidas	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha		0 c	0 c	0 d	0 c
Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	55,56 a	75 a	73,89 a	61,67 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	36,11 ab	41,67 b	35 b	24,44 b
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	0 c	1,67 c	1,67 d	0 c
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 756 + 215	42,78 a	33,89 b	21,67 bc	11,11 bc
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	18,33 bc	32,78 b	33,89 b	23,89 b
Glufosinato de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	5 c	8,33 c	4,44 cd	1,11 c
C.V %	-	55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Devido a interação significativa entre herbicidas e inseticida, as médias de controle para *Comellina benghalensis* foram divididas em duas tabelas (4 e 5) disponibilizadas acima, que mostram a eficiência de controle quando o inseticida é adicionado ou não na calda de pulverização.

Entretanto mesmo com o antagonismo dessas misturas foram observados algumas médias satisfatórias como, aos 14 dias, ainda assim foi observando níveis de controle superiores a 70% nos tratamentos utilizando, glifosato + 2,4-D + metomil e glifosato + 2,4-D + Parquat + Metomil submetidos à 150 l ha<sup>-1</sup> de volume de calda, porém próximos ao limite inferior de 70% e já notando-se um rebrote da planta com 21 dias de aplicação, como apresentado na tabela 10

.Outro fato observado foi a incompatibilidade de carfentrazone + glifosato, nessas devidas dosagens, não apresentando um controle satisfatório para trapoeraba, como já observado por Ronchi, et al. (2002) quando se trabalhou com diferentes proporções de ingrediente ativo de carfentrazone com glifosato . Apesar da mistura de glifosato + 2,4-D ter aproximado do nível satisfatório de controle, os únicos tratamentos que obtiveram controle satisfatório no volume de calda de  $50 \text{ l ha}^{-1}$  foi a mistura de saflufenacil + glifosato + óleo e glifosato potássico +2,4-D (tabela 8), porém próximos do nível inferior de controle. Por outro lado, nenhum tratamento obteve controle satisfatório quando fez a utilização do inseticida e volume de calda de  $50 \text{ l ha}^{-1}$  (tabela 6).

## 6 CONCLUSÕES

- Não houve incompatibilidade química entre as misturas de herbicidas e o inseticida metomil para o controle de *Digitaria insularis*;
- Observou-se incompatibilidade entre as associações do inseticida metomil com as misturas de herbicidas para o controle de *Comellina benghalensis*;

Para o controle de *Digitaria insularis* recomenda-se a aplicação de glufosinato sal de amônio + fluasifop + óleo, podendo ser utilizado quaisquer dos três volumes de calda testado, com ou sem a adição do inseticida, sendo a escolha desse último variando de acordo com o monitoramento da área e presença ou não de insetos pragas.

Para o controle de *Comellina benghalensis*, recomenda-se o tratamento com as misturas de glifosato potássico + 2,4-D ou glifosato potássico + saflufenacil + óleo em quaisquer dos volumes propostos (50 l ha<sup>-1</sup>, 150 l ha<sup>-1</sup> e 200 l ha<sup>-1</sup>) ou então a mistura de glifosato potássico + 2,4-D + paraquat com volume de 200 l ha<sup>-1</sup>, a escolha das misturas irá depender do sistema de produção e presença de outras plantas daninhas em cada propriedade. Ressaltando que se houver a necessidade da adição do inseticida metomil no momento da dessecação recomenda-se a mistura de glifosato potássico + 2,4-D + metomil em um volume de calda de 200 l ha<sup>-1</sup>.

## REFÊRENCIAS

- ADEGAS, F. S.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P.; KARAM, D.; SILVA, A. F. da; AGOSTINETTO, D. **Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 12p. (Folhetos)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DEFENSIVOS GENÉRICOS – AENDA. Mistura em tanque. **Caderno AENDA**, n. 1, p. 1-11, 2011.
- AZEVEDO, L. A. S. **Interações química-físicas e biológicas em misturas de tanque**. NUTRITEC/PRODUQUÍMICA 2014, Piracicaba-SP, Mídia Digital.
- BLANCO, H.G. - **A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas**. *O Biológico*, 38(10): 343-50, 1972.
- BRANCO, M. C. **A análise custo-efetividade: sua aplicação como auxílio para a definição de políticas de regulamentação de uso de agrotóxicos**. Disponível em <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/7092/1/2008\\_MarinaCasteloBranco](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/7092/1/2008_MarinaCasteloBranco)>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto 4074 que regulamenta a Lei 7802 de 11 de julho de 1989 que dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e afins e de outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 46, de 24 de julho de 2002. Determina às empresas titulares de registros de agrotóxicos a retirada das indicações de misturas em tanque dos rótulos e bulas de seus agrotóxicos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 40, de 11 de outubro de 2018. As informações constantes em rótulo e bula dos agrotóxicos e afins registrados relativas à mistura em tanque, quando existentes, são de caráter obrigatório, devendo constar na receita agrônômica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 67 de 30 de maio de 1995. Regulamenta o uso das misturas de agrotóxicos em tanque**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1995.
- BRUSTOLIN C.; BIANCO R.; NEVES P. M. O. J. INSETICIDAS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA DO MILHO (*Zea mays* L.), ASSOCIADOS AO TRATAMENTO DE SEMENTES, SOBRE *Dichelops melacanthus* (DALLAS) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.3, p. 215-223, 2011.
- CABEZAS, W. A. R. L. Comportamento de adubos nitrogenados em clima e solo de cerrado. **Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 45, p. 52-60, maio/jun. 1998. Especial Cerrado.
- CALABRESE, E. J. **Multiple chemical interactions**. Chelsea: Lewis Publishers, 1991. p. 13.
- CARVALHO, L.B., CRUZ-HIPOLITO, H., GONZÁLEZ-TORRALVA, F., ALVES, P. L. C. A., CHRISTOFFOLETI, P. J ., DE PRADO, R. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Science**, Champaign, v. 59, n. 2, p. 171-176, 2011.
- CASSEL, D. K.; RACZKOWSKI, C. W.; DENTON, H. P. Tillage effects on corn production and soil physical conditions. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 59, p. 1436-1443, 1995.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA) E CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (CNA). **PIB do agronegócio brasileiro de 1996 a 2018**. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx> >.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. PRINCIPAIS ASPECTOS DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS AO HERBICIDA GLYPHOSATE. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.3, p.507-515, 2003.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA, R. F.; SILVA, C. B. RESISTÊNCIA DE PLANTA S DANINHAS AOS HERBICIDAS. **Planta Daninha**, v. 12, n. 1, 1994

COLBY, S.R.; WOJTASZEK, T.; WARREN, G.F. Synergistic and antagonistic combinations for broadening herbicidal selectivity. **Weeds, Lawrence**, v. 13, p. 87-91, 1965.

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J.M. **Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999. 39p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica 31).

CULPEPPER, A. S. et al. Tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) control in glyphosateresistant cotton. **Weed Technology**, v. 18, n. 2, p. 432-436, 2004.

CUTRIM, F.A. & SILVA, G.S. **Patogenicidade de *Corynespora cassicola* a diferentes espécies de plantas**. Fitopatologia Brasileira 28:193- 194. 2003.

DERPSCH, R. Agricultura sustentável. In: SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N. (Ed.). **O meio ambiente e o plantio direto**. Goiânia : Embrapa, SPI, 1997. p. 29-48.

DERPSCH, R.; ROTH, C. H.; SIDIRAS, N.; KOPKE, U. **Comparação entre diferentes métodos de preparo do solo**. In: DERPSCH, R.; ROTH, C. H.; SIDIRAS, N.; KOPE, U. (Ed.). Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Londrina : IAPAR/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 1991. p. 71- 116.

GALLI, A. J. B. **Avaliação da eficiência de glyphosate em diversos produtos no controle de *Commelina virginica* (trapoeraba) em citros**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18., 1991, Brasília. Resumos... Brasília: SBHED, 1991. p. 104-105.

GAZZIERO, D. L. P. MISTURAS DE AGROTÓXICOS EM TANQUE NAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO BRASIL. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2015.

GAZZIERO, D. L. P.; VAR GAS, L.; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja**. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 595-635.

GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; FORNAROLLI, D.; VARGAS, L.; ADEGAS, F. S. Efeitos da convivência do capim-amargoso na produtividade da soja. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS**, 28, 2012, Campo Grande. Anais... Campo Grande: spcd, 2012. p. 345-350.

GERARD, C. J. U. P.; BORDOVSKY, D.; GERIK, T.; HONS, F.; MATOCHA, J. **Conservation tillage effects on soil physical properties**. HONS, F. (Ed.). Conservation tillage in Texas. College Station : Texas Agricultural Experiment Station, 1988. p. 16-28.

- GONÇALVES, K. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; CAVALIERI, S. D.; MARTINS, I. S. B.; VELINI, E. D. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). **Revista Brasileira de Herbicidas**, Umuarama, v. 10, n. 2, p. 110-120, maio/ ago. 2011.
- GRIGOLLI, J.F.J.; LOURENÇÃO, A.L.F. . Manejo das plantas daninhas no milho safrinha. In: LOURENÇÃO, A.L.F.; GRIGOLLI, J.F.J.; MELOTTO, A.M.; GITTI, D. G. (Org.). Tecnologia e Produção: **Milho Safrinha e Culturas de Inverno 2016**. 1ed. Curitiba: Midiograf, 2016, v. , p. 99-117.
- HATZIOS, K.K., PENNER, D. Interactions of herbicides with other agrochemicals in higher plants. **Reviews of Weed Science**, Champaign, v.1, p.1-63, 1985.
- HEAP, I. **International survey of herbicide-resistant weeds**. Disponível em: . Acesso em: 15 jan. 2006.
- IBGE. **Censo Agropecuário**, Rio de Janeiro, v. 7, p.1-108, 2017.
- KASHIWAQUI, M. M. **Dinâmica de nematoides e eficiência do manejo químico de capim-amargoso nas culturas da soja e milho resistentes ao glyphosate**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual de Maringá, Umuarama, PR, 2016.
- KISSMANN, K. G. *Digitaria insularis*. In: KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas** v.1. São Paulo: BASF, 1997. p. 510-513.
- LEITE, S. M. M.; UEMURA, F. T. **Breve análise econômica da prática de mistura em tanque**. Fatec Shunji Nishimura, Pompéia – SP, 18 p.
- LIMA, L. C. F. **Produtos fitossanitários: misturas em tanque**. Cascavel: Ocepar/Coodetec/Associação Nacional de Defesa Vegetal, 1997. 13 p. (Relatório Técnico).
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. Ed. Nova Odessa: Plantarum, p. 608, 2000.
- MACHADO, A.F.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; FIALHO, C.M.T.; TUFFI SANTOS, L.D.; MACHADO, M.S. Análise do crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 641-647, 2006.
- MARKING, L. L. **Toxicity of chemical mixtures**. In: RAND, G. M.; PETROCELLI, S. R. *Fundamentals of aquatic toxicology*. (Eds). Washington DC: Hemisphere Publishing, 1985. P. 164-176.
- MARTINS, DAGOBERTO; CARNEIRO SANTANA, DIOGO; SASSO FERREIRA DE SOUZA, GUILHERME; VILLAS BOAS BAGATTA, MURILO. Manejo químico de espécies de trapoeraba com aplicação isolada e em mistura de diferentes herbicidas. **Revista Caatinga**, vol. 25, núm. 2, marzo-junio, 2012, pp. 21-28 Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, Brasil
- MATIAS, J.P.; SILVA, A. A. P.; HELVIG, E. O.; MACIEL, C. D. G.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; KARAM, D. SUSCETIBILIDADE DE MILHO, SOJA E CAPIM AMARGOSO AO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.17, n.2, p. 353-358, 2018.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes: cultivos de verão**. Campinas: FMC, 2010. 642 p.

NASH, R. G. Phytotoxic pesticide interactions in soil. **Agron. J.**, v. 59, nº 3, p. 227-230, 1967.

NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. **Manejo de plantas daninhas e novos herbicidas para a cultura do milho**. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Ed.) Milho: fatores determinantes da produtividade. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2007. P. 1-78.

OLIVEIRA, M. F. de; ALVARENGA, R. C.; OLIVEIRA, A. C. de; CRUZ, J. C. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 37-41, 2001

PIMENTEL, D., MCNAIR, S., JANECKA, J., WIGHTMAN, J., SIMMONDS, C., O'CONNELL, C., WONG, E., RUSSEL, L., ZERN, J., AQUINO, T., TSOMONDO, T., **Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture Ecosystem and Environment**, 84; 1-20, 2001.

PITELLI, R. A., Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, Set.1987.

Pogue M G (1995) **World Spodoptera database (Lepidoptera: Noctuidae)** <http://www.sel.barc.usda.gov/lep/spodoptera/spodoptera.html>. Acessado em 10/12/2005.

POTTER, K. N.; TORBERT, H. A.; MORRISON JÚNIOR, J. E. Tillage and residue effects on infiltration and sediment losses on vertisols. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 38, n. 5, p. 1414-1419, 1995.

RAMOS, H. H.; ARAÚJO, D. **Preparo da calda e sua interferência na eficácia de agrotóxicos**. Artigo em Hypertexto. 2006. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_3/V2/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/V2/index.htm)>. Acesso em: 3 nov. 2014.

RONCHI, C.P., SILVA, A.A.3, FERREIRA, L.R., MIRANDA, G.V., e TERRA, A.A. Carfentrazone-Ethyl, isolado e associado a duas formulações de glyphosate no controle de duas espécies de trapoeraba. **Planta Daninhas**, Viçosa-MG, v.20, n.1,p. 103-113, 2002.

SANTOS, I.C., FERREIRA, F.A., SILVA, A.A., MIRANDA, G.V. e SANTOS, L.D.T. Eficiência do 2,4-D aplicado isoladamente e em mistura com glyphosate no controle da trapoeraba. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, n.2, p.299-309, 2002.

USDA. Unites States Departamente of Agriculture. 2018. Disponível em: <http://www.usda.gov>.

VARGAS, L. et al. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Viçosa, MG: Jard, 1999. 131 p.

WALKER, S. R.; EVENSON, J. P. Biology of *Commelina benghalensis* L. in south-eastern Queensland. 1. **Growth, development and seed production**. **Weed Res.**, v. 25, n. 4. p. 239-244, 1985a.

WANG, C. J.; LIU, Z. Q., Foliar uptake of pesticides: presente status and future challenge. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, San Diego, v. 87, p. 1-8, 2007.

WEBSTER, T. M.; GREY, T. L. Growth and reproduction of Bengal dayflower (*Commelina benghalensis*) in response to drought stress. **Weed Sci.**, v. 56, n. 4, p. 561-566, 2008.

**APÊNDICE A - (Tabelas)**

Tabela 10 - Percentual de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas acrescidos de inseticida em 50 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		de Calda (L/ha)				
Testemunha	-	-	0 b	0 b	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	50	11,66 ab	30 b	30 b	15 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	50	15 ab	11,66 b	10 b	1,66 b
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	50	15 ab	28,33 b	28,33 b	18,33 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 215	50	3,33 b	10 b	10 b	0 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	50	21,66 ab	20 b	5 b	0 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	50	43,33 a	85 a	88,33 a	53,33 a
C.V %			63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 11 - Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas acrescidos de inseticida em 50 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha	-	-	0 b	0 b	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	50	45 a	68,33 a	68,33 a	55 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	50	13,33 ab	11,66 b	8,33 b	0 b
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	50	0 b	1,66 b	1,66 b	0 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 215	50	26,66 ab	30 b	21,66 b	11,66 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	50	5 b	18,33 b	15 b	15 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	50	8,33 ab	11,66 b	6,66 b	3,33 b
C.V %			55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 12 - Percentual de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas em 50 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
			Testemunha	-	-	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	50	25 ab	25 bc	21,66 bc	20 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	50	43,33 a	36,66 b	6,66 c	3,33 b
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	50	8,33 b	30 bc	40 b	26,66 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170 + 0,5%	50	18,33 ab	26,66 bc	10 bc	0 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	2170 + 806 + 0,5%	50	33,33 ab	23,33 bc	6,66 c	0 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 0,25%	50	31,66 ab	76,66 a	78,33 a	80 a
C.V %			63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 13 - Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas em 50 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA

Testemunha	-	-	0 b	0 c	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	50	60 a	66,66 a	70 a	56,66 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	50	33,33 ab	50 ab	30 b	1,67 b
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	50	0 b	0 c	1,66 b	1,67 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170	50	21,66 b	21,66 bc	18,33 b	0 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	0,28 + 2170 + 0,933	50	36,66 ab	71,66 a	71,66 a	65 a
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 378	50	33,33 ab	33,33 b	25 b	3,33
	C.V %		55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 14 - Percentual de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas acrescidos de inseticida em 150 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamentos	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha	-	-	0 b	0 b	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	150	1,66 b	1,66 b	1,66 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	150	33,33 ab	26,66 b	16,66 b	0 b
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	150	1,66 b	23,33 b	30 b	18,33 b

Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 215	150	10 b	15 b	10 b	8,33 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	150	18,33 b	16,66 b	6,66 b	0 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	150	56,66 a	80 a	88,33 a	81,66 a
C.V %			63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 15 - Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas acrescidos de inseticida em 150 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamentos	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
			Testemunha	-	-	0 d
Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	150	45 ab	71,66 a	60 a	33,66 ab
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	150	73,33 a	73,33 a	63,33 a	60 a
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	150	0 d	0 c	0 c	0 c
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 215	150	38,33 abc	45 ab	23,33 bc	11,66 bc

Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	150	16,66 bcd	40 b	40 ab	18,33 bc
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	150	3,33 cd	3,33 c	1,66 c	0 c
C.V %			55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 16 - Percentual de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas em 150 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
			Testemunha	-	-	0 c
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	150	21,66 bc	30 b	26,66 b	8,33 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	150	45 ab	31,66 b	11,66 b	0 b
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	150	6,66 c	26,66 b	31,66 b	18,33 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170 + 0,5%	150	8,33 c	3,33 b	3,33 b	1,66 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	2170 + 806 + 0,5%	150	65 a	66,66 a	30 b	18,33 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 0,25%	150	53,33 ab	81,66 a	85 a	78,33 a
C.V %			63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 17 - Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas em 150 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		de Calda (L/ha)				
Testemunha	-	-	0 c	0 b	0 c	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	150	70 a	83,33 a	83,33 a	73,33 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	150	60 ab	61,66 a	46,66 b	23,33 b
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	150	1,66 c	1,66 b	1,66 c	1,66 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170	150	6,66 c	6,66 b	3,33 c	1,66 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	0,28 + 2170 + 0,933	150	70 a	81,66 a	78,33 a	73,33 a
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 378	150	26,66 bc	6,66 b	3,33 c	0 b
C.V %			55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 18 - Percentual de controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas acrescidos de inseticida em 200 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

**TRATAMENTOS** **Avaliações <sup>1</sup>**

Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume				
		de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha	-	-	0 b	0 c	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	200	25 ab	23,33 bc	13,33 b	10 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	200	50 a	33,33 b	11,66 b	0 b
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	200	1,66 b	15 bc	16,33 b	6,66 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 215	200	5 b	3,33 bc	1,66 b	0 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	200	26,66 ab	25 bc	13,33 b	0 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	200	30 ab	71,66 a	80 a	71,66 a
C.V %			63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 19 - Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas acrescidos de inseticida em 200 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamentos	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume				
		de Calda (L/ha)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha	-	-	0 c	0 c	0 d	0 c

Glifosato Potássico + 2,4-D + Metomil	2170 + 806 + 215	200	76,66 a	85 a	93,33 a	93,33 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat + Metomil	2170 + 806 + 300 + 215	200	21,66 c	40 b	33,33 bc	13,33 b
Clethodim + 2,4-D + Metomil	108 + 806 + 215	200	0 c	3,33 c	3,33 cd	0 c
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	20 + 2170 + 215	200	63,33 ab	26,66 bc	20 bcd	10 bc
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo + Metomil	0,28 + 2170 + 0,933 + 215	200	33,33 bc	40 b	46,67 b	38,33 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo + Metomil	600 + 250 + 378 + 215	200	3,33 c	10 bc	5 cd	0 c
C.V %			55,24	38,76	44,09	61,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 20 - Percentual de controle de capim amargoso (*Digitaria insularis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas em 200 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		de Calda (L/ha)				
Testemunha	-	-	0 c	0 c	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	200	15 bc	16,66 bc	16,66 b	13,33 b
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	200	51,66 a	28,33 bc	11,66 b	0 b
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	200	6,66 bc	13,33 bc	26,66 b	20 b

Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170 + 0,5%	200	8,33 bc	3,33 c	1,66 b	0 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	2170 + 806 + 0,5%	200	35 ab	38,33 b	25 b	0 b
Glufosinato Sal de Amônio + Fluasifop + Óleo	600 + 250 + 0,25%	200	60 a	83,33 a	91,66 a	85 a
C.V %			63,58	46,41	56,44	76,13

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).

Tabela 21 - Percentual de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetidas a diferentes associações de herbicidas em 200 l ha<sup>-1</sup> de calda, com avaliações à 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Lavras – MG. 2020.

TRATAMENTOS			Avaliações <sup>1</sup>			
Tratamento	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Volume	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		de Calda (L/ha)				
Testemunha	-	-	0 b	0 b	0 b	0 b
Glifosato Potássico + 2,4-D	2170 + 806	200	66,66 a	80 a	80 a	70 a
Glifosato Potássico + 2,4-D + Paraquat	2170 + 806 + 300	200	86,66 a	86,66 a	88,33 a	91,66 a
Clethodim + 2,4-D	108 + 806	200	0 b	3,33 b	3,33 b	0 b
Carfentrazone + Glifosato Potássico + Óleo	20 + 2170	200	11,66 b	8,33 b	8,33 b	1,66 b
Saflufenacil + Glifosato Potássico + Óleo	0,28 + 2170 + 0,933	200	63,33 a	66,66 a	71,66 a	65 a

Glufosinato Sal de	600 + 250	200	11,66 b	11,66 b	10 b	0 b
Amônio + Fluasifop	+ 378					
+ Óleo						
	C.V %		55,24	38,76	44,09	61,13

---

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais, na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

Fonte: Do autor (2020).