

**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIANO**  
Câmpus Rio Verde

**AGRONOMIA**

**CONTROLE QUÍMICO DE CAPIM BRANCO (*Chloris elata*)**

**HIGOR FERREIRA DA SILVA**

**Rio Verde, GO**

**2019**

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

**AGRONOMIA**

**CONTROLE QUÍMICO DE CAPIM BRANCO (*Chloris elata*)**

**HIGOR FERREIRA DA SILVA**

Trabalho de curso apresentado ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

**Orientador:** Prof. Dr. Adriano Jakelaitis

**Rio Verde - GO**

**Junho, 2019**

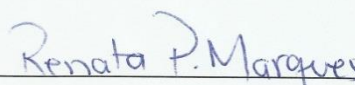
**HIGOR FERREIRA DA SILVA**

**CONTROLE QUÍMICO DE CAPIM BRANCO (*Chloris elata*)**

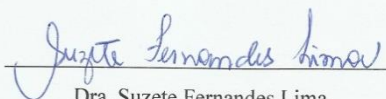
Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 28 de junho de 2019, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Adriano Jakelaitis  
IF Goiano – Campus Rio Verde



Prof. Dra. Renata Pereira Marques  
IF Goiano – Campus Rio Verde



Dra. Suzete Fernandes Lima

**Rio Verde - GO**

**Junho, 2019**

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

Sc           Silva, Higor Ferreira  
              CONTROLE QUÍMICO DE CAPIM BRANCO (Chloris elata)  
              / Higor Ferreira Silva;orientador Adriano  
              Jakelaitis. -- Rio Verde, 2019.  
              25 p.

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

              1. Aplicação sequencial. 2. Espécies tolerantes.  
              3. Mistura em tanque. I. Jakelaitis, Adriano,  
              orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Leigor Ferreira da Silva  
Matrícula: 2015102200240137  
Título do Trabalho: Controle químico de capim branco (Chloris elata)

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 3/7/2019

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:


- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde - GO, 03/07/2019  
Local Data

Leigor Ferreira da Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)

## ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO (TC)

ANO	SEMESTRE
2019	01

No dia 28 do mês de Junho de 2019, às 13:00 horas e 30' minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes ADRIANO JAKELAITIS, RENATA PEREIRA MARGUES E SUZETE FERNANDES LIMA

para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado CONTROLE QUÍMICO DE CAPIM-BRANCO (CHLORIS ELATA)

do(a) acadêmico(a) HIGOR FERREIRA DA SILVA,  
Matrícula nº 2015102200240137 do curso de AGRONOMIA do IF Goiano – Câmpus Rio Verde. Após a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVADO do(a) acadêmico(a). Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores.

Rio Verde, 28 de junho de 2019

Nome:  
Orientador(a) ADRIANO JAKELAITIS

Nome:  
Membro RENATA PEREIRA MARGUES

Nome:  
Membro SUZETE FERNANDES LIMA

### Observação:

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

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me permitir chegar a esse momento. A minha mãe Iria de Fátima Ferreira e meu pai Adelvando Francisco da Silva por sempre estarem do meu lado e me apoiarem nos momentos de dificuldade.

Ao orientar professor Dr. Adriano Jakelaitis por permitir a condução da pesquisa no laboratório de plantas daninhas e me orientar.

Ao professor Dr. Lucas Anjos Sousa que me orientou durante dois anos como aluno de iniciação científica e contribuiu com meu desenvolvimento acadêmico, e também pela amizade construída.

Aos amigos do laboratório de plantas daninhas que sempre estiveram dispostos a ajudar quando necessário, especialmente ao amigo Leandro Spíndola Pereira.

Ao IF Goiano por me proporcionar um ambiente de ensino de qualidade, que foi de grande importância para meu avanço pessoal e profissional.

A todos os colegas que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente com minha formação, meu muito obrigado!

## RESUMO

SILVA, Higor Ferreira da. **Controle químico de capim branco (*Chloris elata*)**. 2019. 25p Monografia (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - *Campus* Rio Verde, GO, 2019.

*Chloris elata*, conhecida comumente como capim-branco, tem infestado áreas cultivadas onde predomina o controle químico realizado com o herbicida glifosato. Objetivou-se nessa pesquisa avaliar a eficácia de herbicidas isolados ou em mistura, aplicados em pós-emergência para o controle de biótipos de *C. elata*. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições em esquema de parcela subdividida 16 x 6, onde testaram-se o uso do glifosato isolado ou associado a herbicidas inibidores da acetil coenzima carboxilase e 6 épocas de avaliação de porcentagem de controle de plantas de *C. elata* (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após aplicação – DAA). Após a aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada a avaliação do percentual visual de controle, e a determinação da massa seca das plantas e da rebrota. Plantas de *C. elata* apresentam tolerância ao herbicida glifosato na dose de 720 (g e.a. ha<sup>-1</sup>). A utilização do herbicida glufosinato de amônio em aplicação única ou sequenciada, resulta em fitointoxicação leve e baixa redução da massa seca de plantas *C. elata*. Haloxifope-p-metílico aplicado na dose de 62,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>, apresenta moderada fitointoxicação (50%) e alta redução na produção de massa seca de plantas de *C. elata*. Doses de glifosato superiores a 1.440 g e.a. ha<sup>-1</sup>, associada ou não com os herbicidas haloxifope-p-metílico, cletodim, fluazifope-p-butílico, tepraloxidim, quizalofope-p-tefurilico, fenoxaprope-p-etílico + cletodim e haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônio e cletodim + glufosinato de amônio resultaram no controle desta planta daninha.

**Palavras-chave:** Aplicação sequencial, espécies tolerantes, mistura em tanque.



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Herbicidas, doses e produtos comerciais dos herbicidas aplicados em pós-emergência do capim branco (*C. elata*)..... 13
- Tabela 2.** Fitointoxicação (%) de *C. elata* aos 7,14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos herbicidas..... 15
- Tabela 3.** Parâmetros das equações de regressão obtidas pelo ajuste do modelo sigmoidal e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) aplicado às médias da porcentagem de fitotoxicidade de *C. elata* para os herbicidas em função das épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação) ..... 18
- Tabela 4.** Parâmetros das equações de regressão obtidas pelo ajuste do modelo linear simples e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) aplicado às médias da porcentagem de fitotoxicidade de *C. elata* para os herbicidas em função das épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação)..... 19
- Tabela 5.** Produção relativa referentes à massa seca de plantas de *C. elata* avaliadas aos 42 dias após a aplicação (MS) dos herbicidas e à massa seca da rebrota avaliadas 15 dias após o corte das plantas ..... 20

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1 Capim branco ( <i>Chloris elata</i> ).....	13
2.2 Métodos de manejo de plantas daninhas .....	13
2.3 Plantas daninhas resistentes e tolerantes ao glifosato .....	14
2.4 Controle de <i>C. elata</i> .....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
5 CONCLUSÕES.....	25
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas daninhas são consideradas um dos principais fatores bióticos responsáveis pela redução da produtividade das culturas em sistemas agrícolas, devido à competição por fatores de produção, como água, luz e nutrientes (BRUNHARO, 2014). Dentre as plantas daninhas, o capim-branco (*Chloris elata* Desv.), apresenta ampla distribuição geográfica, sendo nativa do continente americano, ocorrendo nos Estados Unidos, Argentina e Brasil. (KISSMANN, 1997). O gênero *Chloris* pertencente à família da Poaceae, tribo Cynodonteae, subfamília Chloridoideae, estando entre elas, às plantas *C. gayana* e *C. elata* (MACIEL et al., 2013). Essas plantas sempre tiveram importância secundária no Brasil e nunca foram motivos de grandes estudos, no entanto, nos últimos anos agricultores brasileiros vêm relatando uma dificuldade no controle químico de *C. polydactyla* L. (Sw) (BRUNHARO, 2014).

Devido as perdas de produção promovida pela interferência de *C. elata* com as plantas cultivadas, tem-se a necessidade do controle dessa planta daninha antes da semeadura e durante o ciclo da cultura (BRUNHARO, 2014). Na dessecação química, é utilizado principalmente o herbicida glifosato, e com o advento de tecnologias de culturas tolerantes a esse herbicida (tecnologia Roundup Ready<sup>®</sup>), o mesmo passou a ser utilizado como forma exclusiva de controle nestas culturas. No entanto, tem sido relatada falhas no controle dessa planta daninha, levantando-se a suspeita de plantas de capim-branco resistentes e/ou tolerantes a este herbicida, surgindo à necessidade da busca por formas alternativas de controle dessa espécie (BRUNHARO, 2014).

De acordo com Burgos et al. (2013) as principais dificuldades encontradas no controle de capim-branco é a não existência de recomendação de bula do herbicida glifosato pelos fabricantes, levando a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que visem a obtenção da dose adequada desse herbicida para o controle desta espécie. Diversas pesquisas mostram que a associação do glifosato com herbicidas graminícidas aumentam a eficiência de controle das plantas daninhas da família Poaceae, sendo fundamental para o controle de gramíneas tolerantes ou resistentes ao glifosato (GALLI et al., 2005; MELO et al., 2012).

Estudos já comprovam a tolerância e a resistência de *C. polydactyla* ou *C. elata*, ao herbicida glifosato (BARROSO et al., 2014; BRUNHARO, 2014; BRUNHARO et al., 2016;). Contudo, não têm sido observados na literatura brasileira estudos focados no controle desta espécie, utilizando herbicidas diferentes do glifosato, ou misturas de glifosato com outros graminicidas. Christoffoleti e Nicolai (2013) retratam a seleção de espécies de *C. polydactyla*, tolerantes ao glifosato encontrado em cafezais, apontando a necessidade de práticas de manejo alternativas de controle, como as roçadas e/ou capinas, e a utilização de herbicidas com

diferentes mecanismos de ação.

A utilização de manejo diferenciado para esta espécie em lavouras de soja e milho com tecnologia Roundup Ready® é de grande importância. Burgos et al. (2013) mencionam que nesses sistemas, o manejo de plantas daninhas é realizado na maioria das vezes com a aplicação de glifosato e não com herbicidas que possuem maior eficiência no controle de determinadas espécies de plantas daninhas. Algumas alternativas para o controle de plantas daninhas da família Poaceae são os herbicidas cletodim, setoxidim, haloxifope-p-metílico, fluazifope-p-butil e tepraloxidim, pertencentes ao grupo químico dos inibidores da enzima Acetil Coenzima A carboxilase (ACCase) (MELO et al., 2012).

Os herbicidas inibidores da ACCase promovem a inibição enzimática, impedindo a síntese de lipídeos nas plantas sensíveis, prejudicando o desenvolvimento das paredes celulares e desestruturando os tecidos em formação. Os principais sintomas promovidos pela ação desses herbicidas são: suspensão do crescimento, amarelecimento de folhas, coloração arroxeadas nas folhas mais velhas, seguida de morte (GALLI et al., 2005; MELO et al., 2012). Com o aumento da infestação de plantas do gênero *Chloris* nas áreas agrícolas, pesquisas visando o manejo químico destas espécies tornam-se necessária.

Diante do exposto, objetivou-se nesta pesquisa avaliar a eficácia de herbicidas isolados e/ou em mistura de tanque no controle de *C. elata*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Capim branco (*Chloris elata*)

O gênero *Chloris* (L.) SW. pertence a família Poaceae e possui mais de 55 espécies conhecidas no mundo, entre elas forrageiras (ex: *C. gayana*) e/ou plantas daninhas (ex: *C. elata*). O *C. elata* Desv. sinonímia *C. polydactyla* (L.) Sw. é uma planta daninha perene de crescimento ereto e pouco cespitosa, com tamanho entre 50 a 110 cm de altura e se propaga por sementes e/ou rizomas. É nativa do continente americano ocorrendo do Sul dos Estados Unidos à Argentina. Essa planta daninha é conhecida popularmente como capim branco no Brasil sendo comum nas regiões Norte e Centro-oeste com florescimento praticamente o ano todo. Apresenta crescimento inicial lento, alta produção de sementes e de massa seca, podendo chegar a 30 mil sementes por planta. Possui rota metabólica fotossintética C4, com alta capacidade adaptativa a diversos habitats e caracteriza-se por ser eficiente competidora com as culturas de interesse comercial (CARVALHO et al., 2005; LORENZI, 2008; KISSMANN, 1997). Foi comprovado que a espécie de *C. polydactyla* em densidade de 20 plantas m<sup>-2</sup> convivendo com a soja pode reduzir a produção de biomassa seca da cultura em 44,1%, dependendo da variedade (BARROSO et al., 2014).

O gênero *Chloris* possui oito casos de resistência a herbicidas confirmados no mundo. Foi identificado nos Estados Unidos biótipos da espécie *C. barbata* (L.) SW. resistentes aos herbicidas inibidores do fotossistema II e no Brasil um biótipo de *C. elata* Desv. foi identificado em 2014 resistente aos herbicidas inibidores da enzima 5-enolpiruvil-chiquimato-3-fosfato-sintase (EPSPs) (HEAP, 2019; BRUNHADO, 2014). Essa espécie assemelha-se ao capim-amargoso pela sua capacidade adaptativa e de dispersão. E até o momento ainda não apresenta importância econômica semelhante ao capim-amargoso, porém relata-se sua expansão em áreas de produção de soja, cana-de-açúcar e citros (BRUNHARO, 2014; PLACIDO et al., 2016).

### 2.2 Métodos de manejo de plantas daninhas

O objetivo do manejo integrado é de minimizar as perdas ocasionadas pela interferência das plantas daninhas e manter a produtividade das culturas. Entre os métodos para o manejo de plantas daninhas destacam-se o preventivo que impede a introdução de novas populações na área e o controle das populações existentes, evitando que as mesmas se estabeleçam e reproduzam.

Existem diversas medidas de controle com suas características e complexidades de

uso. O controle químico de plantas daninhas é a medida de controle mais empregada e difundida e é feita através de herbicidas (OLIVEIRA JR. et al, 2011). Herbicidas são substâncias químicas capazes de selecionar populações de plantas. As moléculas herbicidas substituem a força de trabalho humana, animal e mecânica no controle de plantas daninhas. O controle químico tem proporcionado alta eficiência operacional quando comparado a outros métodos de controle (POWLES e YU, 2010; OLIVEIRA JR. et al, 2011).

O termo seletividade de herbicidas está relacionado aos herbicidas que provocam a morte de plantas específicas, enquanto que herbicidas não seletivos, são aqueles que apresentam amplo espectro de ação injuriando severamente e/ou provocando a morte de uma grande parte de espécies de plantas, tanto espécies cultivadas, quanto plantas daninhas (OLIVEIRA JR et al., 2011).

Devido os herbicidas atuarem como potentes agentes de seleção da comunidade infestante é preciso cuidado na sua utilização, pois seu uso indiscriminado sem o devido conhecimento técnico, seleciona plantas resistentes com grande capacidade competitiva que geralmente interferem no rendimento das plantas cultivadas (PITELLI, 1987).

### **2.3 Plantas daninhas resistentes e tolerantes ao glifosato**

O glifosato é a molécula química mais utilizada no mundo, e com o advento do plantio direto e das culturas geneticamente modificadas para a tolerância ao herbicida no Brasil, se tornou a principal estratégia de controle de plantas daninhas. O glifosato inibe a EPSPs, competindo com fosfoenolpiruvato (PEP). Esta via não é específica da espécie e, portanto, o glifosato age como um herbicida não seletivo aplicado em pós-emergência (POWLES e YU, 2010).

Pode ser definido como plantas daninhas resistentes, aquelas que possuem habilidade adquirida de sobreviver e se reproduzir após a aplicação de herbicidas, utilizados na dose e estágio vegetativo indicado na bula, que normalmente controlaria plantas susceptíveis da espécie. Já a tolerância de plantas daninhas é a capacidade que determinadas plantas daninhas possuem de suportar em determinados estádios vegetativos as doses recomendadas de herbicidas, que normalmente controlaria outras espécies, sem que haja alteração no seu desenvolvimento e/ou crescimento (KARAM et al., 2018). A resistência pode ocorrer de três formas, resistência simples, quando as plantas daninhas são resistentes a um grupo químico de herbicidas, resistência cruzada quando a resistência ocorre a dois ou mais grupo químico, ou a resistência múltipla que ocorre quando há a resistência a dois ou mais herbicidas de mecanismos de ação diferentes (KARAM et al., 2018).

O Brasil possui 28 espécies identificadas como resistentes a herbicidas, com 16 casos de resistência múltipla (HEAP, 2019), com destaque para o azevém (*Lolium mutitolotum*), a buva (*Conyza bonariensis*, *C. canadensis*, *C. sumatrensis*) e o capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Além da resistência, também existem as espécies tolerantes que tornam complexo o manejo e elevam o custo do controle químico assim como as espécies resistentes devido a necessidade de um manejo diferencial.

As principais espécies tolerantes ao glifosato relatadas no Brasil são trapoeraba (*Commelina benghalensis*), poaia branca (*Richardia brasiliensis*) (MONQUERO et al., 2005) e a corda de viola (*Ipomoea grandifolia*) (NORRIS et al., 2001). Já o capim branco (*C. elata*) possui um caso registrado de resistência ao glifosato além de ser tolerante, devendo ser pesquisado estratégias alternativas e eficientes de controle dessa planta daninha.

#### **2.4 Controle de *C. elata***

Glifosato, cletodim e haloxifope-p-metílico são registrados no Brasil para o controle de *C. polydactyla* (AGROFIT, 2019). Todavia, devido à característica de tolerância e alguns casos de resistência (quando identificado) torna-se necessário manejo contra resistência para o controle do capim branco para evitar a pressão de seleção e evitar o surgimento de biótipos resistentes. Dentre estas se destacam a rotação de moléculas químicas, uso de mecanismo de ação diferentes e uso do manejo integrado de plantas daninhas.

Os graminicidas possuem mecanismo de ação diferente do glifosato, e podem ou não ser usado em associação. Além de possui eficácia no controle de biótipos de gramíneas susceptível e resistentes (WALSH e POWLES, 2007). Esses herbicidas inibem a enzima ACCase, que promovem a inibição enzimática, bloqueando a síntese de lipídeos nas plantas suscetíveis (BURKE et al, 2006). Tem como principais sintomas a paralisação do crescimento, amarelecimento das folhas, arroxamento e avermelhamento das folhas mais velhas, seguindo da morte apical (DEFELICE et al, 1989; CIESLIK et al., 2013).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), Campus Rio Verde, GO, no período de dezembro de 2018 a junho de 2019. Foram obtidas sementes de *C. elata*, provenientes de área agrícola, de ocorrência natural, as quais foram semeadas uma panícula por unidade experimental, e após a emergência realizou o desbaste, deixando duas plântulas por vaso para garantir a sobrevivência das plantas.

Cada unidade experimental foi representada por um vaso de polietileno com capacidade 18 dm<sup>3</sup>, que foi preenchido com 15 dm<sup>3</sup> de solo obtido em área sem histórico de aplicação de herbicida, no município de Rio Verde. A composição físico-química do solo foi de pH 4,2 (SMP), Ca de 0,26 cmolc dm<sup>-3</sup>, Mg de 0,04 cmolc dm<sup>-3</sup>, Al<sup>3+</sup> de 0,32 cmolc dm<sup>-3</sup>, CTC de 1,76 cmolc dm<sup>-3</sup> e K de 0,01 cmolc dm<sup>-3</sup> e P (Melich) de 0,30 mg dm<sup>-3</sup>, matéria orgânica de 7,2 g dm<sup>-3</sup>, B 0,14 mg dm<sup>-3</sup>, Cu 0,40 mg dm<sup>-3</sup>, Mn 0,32 mg dm<sup>-3</sup>, Fe 53,9 mg dm<sup>-3</sup> e Zn 0,26 mg dm<sup>-3</sup>, saturação por bases de 17,4%, saturação por alumínio de 50,4, argila de 13%, silte 4% e areia de 83%.

Foi aplicado calcário filler (PRNT – 92,25%) para elevar a saturação de bases para 60%. Após a correção do solo foi feita a adubação química, com 50 kg de N ha<sup>-1</sup> e 40 Kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, aplicado na forma de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente, e 70 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> aplicados na forma de termofosfato yoorin. Aos 30 dias após a emergência (DAE) do capim aplicou-se mais 50 kg de N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia (CANTARUTTI et al., 1999). As unidades experimentais foram irrigadas sempre quando necessário, a fim de manter umidade constante nos vasos.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso com quatro repetições. Em esquema de parcela subdividida (16 x 6) testaram-se como tratamentos primários os herbicidas (Tabela 1) e como fator secundário as épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação - DAA) da porcentagem de controle de plantas de *C. elata*. As plantas de *C. elata* foram cultivadas por 90 dias, e em seguida, foram cortadas a 0,15 m do solo para uniformização das plantas, após 30 dias, quando as plantas apresentavam de 3 a 4 perfilhos (30 a 40 cm) foram feitas a aplicação dos herbicidas. Os herbicidas foram dosados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, contendo uma barra de aplicação de 4 bicos, equipados com pontas do tipo “leque” XR110.02 VS e volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. As condições ambientais no momento da aplicação eram de velocidade do vento 1 m s<sup>-1</sup>, temperatura de 27 °C e umidade relativa de 67%.



**Tabela 1.** Herbicidas, doses e produtos comerciais dos herbicidas aplicados em pós-emergência do capim branco (*C. elata*)

Tratamentos	Doses g ha <sup>-1</sup> (e.a/i.a)	Produto comercial
Controle (sem herbicida)	-	-
Glifosato	720	Roundup Original
Glifosato	1440	Roundup Original
Glifosato	2160	Roundup Original
Glufosinato de amônio	600	Liberty
Glufosinato de amônio	300 + 300 <sup>1</sup>	Liberty
Haloxifope-p-metilico	62,35	Verdict R
Glifosato + haloxifope-p-metilico	1440 + 62,35	Roundup Original + Verdict R
Glifosato + cletodim	1440 + 144	Roundup Original + Select 240 EC
Glifosato + fluazifope-p-butílico	1440 + 187,5	Roundup Original + Fusilade 250 EW
Glifosato + tepraloxidim	1440 + 100	Roundup Original + Aramo 200
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico	1440 + 82,5	Roundup Original + Podium EW
Glifosato + quizalofope-p-tefurilico	1440 + 120	Roundup Original + Panther 120 EC
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico + cletodim	1440 + 50 + 50	Roundup Original + Podium EW + Select 240 EC
Glifosato + haloxifope-p-metilico + glufosinato de amônio	1440 + 62,35 + 300 <sup>1</sup>	Roundup Original + Verdict R + Liberty
Glifosato + cletodim <sup>1</sup> + glufosinato de amônio	1440 + 144 + 300 <sup>1</sup>	Roundup Original + Select 240 EC + Liberty

<sup>1</sup> Aplicação sequencial aos 7 dias após a primeira aplicação. Para o glufosinato de amônio foi utilizado óleo mineral (10 mL ha<sup>-1</sup>).

Após a aplicação dos herbicidas foi realizada a avaliação do percentual visual de controle, por três avaliadores, aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 DAA. Foram atribuídas notas, onde 0% representou a ausência total de sintomas e 100% a morte da planta, de acordo com a escala de controle proposta por FRANS et al. (1986).

Aos 42 DAA, as plantas de *C. elata* foram cortadas a 5 cm do solo para mensuração de massa seca da parte aérea. O material vegetal foi colhido e acondicionado em sacos de papel e conduzido a estufa de renovação e circulação de ar a 65°C por 72 horas, seguido de pesagem em balança de precisão. Aos 15 dias após o corte, foi avaliado a rebrota das plantas por meio da mensuração de massa seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ), e quando significativos, os herbicidas foram comparados pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott e as épocas avaliadas por análise de regressão. A taxa de erro adotada foi de 5%.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação significativa para a porcentagem de controle de *C. elata* em função da aplicação dos herbicidas e das épocas de avaliação (Tabela 2). Aos 7 DAA, não houve efeitos dos tratamentos primários e as notas de controle promovidas pelos herbicidas situaram-se entre 7,5 a 25%.

A partir dos 14 DAA, com a evolução dos sintomas foi observado três agrupamentos entre médias, em que as maiores notas de controle (42,5 a 63,13%) em *C. elata* foram atribuídas ao glifosato aplicado nas duas maiores doses (1.440 e 2.160 g e.a. ha<sup>-1</sup>) e em mistura de tanque com os herbicidas inibidores da ACCase (haloxifope-p-metílico, cletodim, fluazifop-p-butílico, tepraloxidim, fenoxaprope-p-etílico, quizalofope-p-tefurilico), associado com glufosinato de amônia em aplicação sequencial quando misturado com glifosato + cletodim ou glifosato + haloxifope-p-metílico (Tabela 2). Outro grupo intermediário de produtos, com notas de controle variando entre 23,75 a 32,50% foi atribuído aos efeitos do haloxifope-p-metílico e do glufosinato de amônio sobre *C. elata*. Menor porcentagem de controle observado aos 14 DAA foi atribuída ao glifosato aplicado na dose de 720 g e.a. ha<sup>-1</sup>, cujo efeito assemelhou-se à testemunha não tratada.

Dos 21 aos 42 DAA foram observados a formação de quatro grupos de produtos quanto ao controle de *C. elata*. De forma geral, separa-se do controle (sem herbicida) (0%), o grupo de produtos com menor desempenho no controle, com notas variando entre 26,83 a 33,75% para o glifosato (720 g e.a. ha<sup>-1</sup>) e glufosinato de amônio aplicado isoladamente (600 g i.a. ha<sup>-1</sup>) ou sequencialmente (300 + 300 g i.a. ha<sup>-1</sup>). Aos 42 DAA, o grupo de produtos com notas de fitointoxicação entre 54,17 e 68,13% foram atribuídas ao haloxifope-p-metílico e as misturas de glifosato + haloxifope-p-metílico, glifosato + fenoxaprope-p-etílico, glifosato + quizalofope-p-tefurilico e glifosato + cletodim + fenoxaprope-p-etílico, enquanto as maiores notas (acima de 72,75%) deveram-se a ação dos herbicidas glifosato (1.440 e 2.160 g e.a. ha<sup>-1</sup>), das misturas de glifosato + fluazifope-p-butílico, glifosato + cletodim, glifosato + cletodim + glufosinato de amônia e glifosato + haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônia (Tabela 2).

**Tabela 2.** Fitointoxicação (%) de *C. elata* aos 7,14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos herbicidas

Tratamentos	Doses g ha <sup>-1</sup> (e.a/i.a)	7	14	21	28	35	42
		DAA – dias após a aplicação					
Controle (sem herbicida)	-	0,00 a	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d
Glifosato	720	7,50 a	9,00 c	9,25 d	9,13 d	16,25 c	26,83 c
Glifosato	1.440	16,25 a	44,38 a	69,38 a	71,88 a	91,50 a	92,88 a
Glifosato	2.160	21,25 a	56,25 a	77,88 a	90,00 a	92,83 a	92,04 a
Glufosinato de amônio	600	21,25 a	28,75 b	23,75 c	25,00 c	30,42 c	33,75 c
Glufosinato de amônio	300 + 300 <sup>1</sup>	7,50 a	23,75 b	21,63 c	23,75 c	27,75 c	27,83 c
Haloxifope-p-metílico	62,35	15,00 a	32,50 b	50,00 b	54,25 b	57,08 b	59,75 b
Glifosato + haloxifope-p-metílico	1.440 + 62,35	25,00 a	51,25 a	75,63 a	73,75 a	74,38 a	68,13 b
Glifosato + cletodim	1.440 + 144	21,25 a	55,00 a	78,75 a	78,50 a	80,33 a	77,67 a
Glifosato + fluazifope-p-butílico	1.440 + 187,5	25,00 a	58,75 a	83,50 a	85,13 a	84,25 a	77,83 a
Glifosato + tepraloxidim	1.440 + 100	18,75 a	46,88 a	73,75 a	71,88 a	69,17 b	71,50 a
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico	1.440 + 82,5	21,25 a	48,13 a	53,13 b	56,25 b	59,33 b	56,54 b
Glifosato + quizalofope-p-tefurilico	1.440 + 120	18,75 a	54,38 a	63,75 b	58,13 b	63,83 b	53,33 b
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico + cletodim	1.440 + 50 + 50	18,75 a	42,50 a	52,50 b	55,63 b	51,67 b	54,17 b
Glifosato + haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônio	1.440 + 62,35 + 300 <sup>1</sup>	17,50 a	50,00 a	69,38 a	66,25 b	74,67 a	72,75 a
Glifosato + cletodim + glufosinato de amônio	1.440 + 144 + 300 <sup>1</sup>	22,50 a	63,13 a	77,25 a	76,88 a	75,08 a	77,50 a
CV (A) (%)		27,01					
CV (B) (%)		10,06					

<sup>1</sup> Aplicação sequencial aos 7 dias após a primeira aplicação. Para o glufosinato de amônio foi utilizado óleo mineral (10 mL ha<sup>-1</sup>). Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0.05$ ).

Os resultados observados para o glifosato nas maiores doses concordam com Brunharo, (2014) que encontraram para o biótipo 59 de *C. polydactyla*, maior controle visual da espécie nas doses de glifosato superiores a 1000 g e.a. ha<sup>-1</sup>. No entanto, resultados contrastantes ao dessa pesquisa foram encontrados por Placido et al. (2013), que observaram controle satisfatório com glifosato a partir da dose de 720 g e.a. ha<sup>-1</sup> para *C. polydactyla*. Essa diferença pode estar relacionada com tolerância diferencial entre biótipos de *C. polydactyla*. Comportamento semelhante foi observado por Osipe et al. (2017) avaliando o controle das plantas daninhas *Richardia brasiliensis*, *Commelina benghalensis*, *Conyza* sp. e *Ipomoea* sp., com os herbicidas 2,4 e dicamba, associado ou não ao glifosato.

A associação de glifosato com herbicidas inibidores da ACCase pode contribuir para aumentar os efeitos de fitointoxicação em plantas daninhas tolerantes ou de difícil controle (MELO et al., 2012). Todavia, nessa pesquisa não foram observados aumentos na porcentagem de controle quando se associou o glifosato aos herbicidas inibidores da ACCase, em comparação a aplicação isolada de glifosato na mesma dose (1.440, g e.a.ha<sup>-1</sup>). Placido et al. (2013) relatam que na comparação geral de porcentagem de controle, a aplicação do glifosato na dose de 720 g e.a ha<sup>-1</sup> associado aos herbicidas haloxifope-p-metílico, cletodim, quizalofope-p-telufirico e tepraloxidim, pode ou não favorecer o controle, dependendo do biótipo. Barroso et al. (2014) ressaltam a importância da associação de mecanismos de ação afim de evitar a seleção de espécies tolerantes, sendo que a associação de glifosato com graminícidas torna-se uma alternativa viável, devido a compatibilidade apresentada entre os herbicidas em mistura de tanque.

Alguns herbicidas podem ser metabolizados pela planta daninha e ter sua fitointoxicação reduzida ao longo do tempo, permitindo assim a recuperação da planta. Outros herbicidas, porém, aumentam seus efeitos provocando a morte da planta ao fim do seu modo de ação na planta (BRUNHADO, 2014). Nunes et al., (2007) relatam que o controle químico de *C. distichophylla* está relacionado ao estágio de desenvolvimento da planta daninha. Segundo os autores, foram observados controle desta planta daninha com glifosato e glufosinato de amônio, a partir das doses de 778 g e.a ha<sup>-1</sup> e 120 g e.a ha<sup>-1</sup>, respectivamente, quando foram aplicados no estágio inicial de 4 folhas expandidas, demonstrando que a espécie apresenta baixa tolerância aos herbicidas no início do ciclo vegetativo. Nessa pesquisa, com as plantas de *C. elata* em estágio de desenvolvimento mais avançado observou-se tolerância da espécie até a dose de 720 g e.a ha<sup>-1</sup> de glifosato, sendo essa tolerância resultado da menor absorção e translocação do herbicida.

O glufosinato de amônio é um herbicida de contato indicado para aplicações em pós-

emergência em estágios iniciais das plantas daninhas. Estudos realizados por Ben et al. (2012) na cultura do algodão mostram que quando não se utiliza herbicidas em pré-emergentes, têm-se a necessidade da realização de três aplicações sequenciais de glufosinato de amônio para o controle de plantas daninhas. Resultados semelhantes ao dessa pesquisa quanto ao controle insuficiente promovido pelo glufosinato de amônio foram encontrados por Placido (2018), que aos 42 DAA observaram controle deficiente para *C. elata* (abaixo de 40%).

Placido (2018) encontram resultados semelhantes nas notas de controle para alguns herbicidas utilizados no controle de *C. elata*, como glifosato na dose de 960 g e.a. ha<sup>-1</sup> associado ao cletodim com controle de 78,33%, e com haloxifope-p- metílico com controle de 73,33%, aos 35 DAA. Já a utilização do glifosato (960 g e.a. ha<sup>-1</sup>) isolado resultou em fitointoxicação de 73,33% aos 42 DAA, valores superiores ao observado na pesquisa para a dose de 720 g e.a. ha<sup>-1</sup> (26,83 %). Para o herbicida haloxifope-p-metílico, na dose de 99,8 g i.a. ha<sup>-1</sup>, Placido (2018), observou controle de 46,67%, valores inferiores ao observado nessa pesquisa (59,75 %), para a dose de 62,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>.

Em relação a mistura de tanque, seguidos de aplicação sequencial com herbicida de contato, Placido (2018) observou resultados semelhantes aos encontrados nesta pesquisa, com controle acima de 80% para as misturas em tanque de glifosato + haloxifope-p-metílico, ou glufosinato + haloxifope-p-metílico, seguido de aplicação sequencial de glufosinato de amônio, indicado bom controle dessa espécie quando associados herbicidas sistêmicos com aplicação sequencial de herbicida de contato. Este comportamento também foi relatado por Price e Daniel (2017) no controle de *C. virgata* com a utilização de haloxifope (156 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e sequencial de paraquat (400 g i.a. ha<sup>-1</sup>) aos 7 dias após a primeira aplicação.

Para os herbicidas que atingiram acima de 50% de controle de *C. elata* aos 42 DAA, as equações de regressão em função das épocas de avaliação foram ajustados ao modelo sigmoidal com três parâmetros  $y=a/(1+exp(-(x-x_0)/b))$ , em que  $y$  é a variável resposta,  $x$  é a dose do herbicida e  $a$ ,  $x_0$ , e  $b$  são os parâmetros da equação, onde  $a$  é a diferença entre os pontos máximo e mínimo da curva,  $x_0$  é a dose que fornece 50% de resposta da variável resposta e  $b$  é a inclinação da curva (Tabela 3). Os dados apresentaram bom ajuste, com um R<sup>2</sup> significativo e entre 94 e 99%. O coeficiente  $a$  das equações foi superior a 90% somente para o glifosato aplicado nas maiores doses, e com redução dos valores  $a$  medida que foram realizadas as misturas com outros herbicidas (Tabela 3). Para a aplicação de glifosato nas doses de 1.440 e 2.160 g e.a. ha<sup>-1</sup>, observaram-se  $x_0$  aos 15 e 13 DAA, demonstrando a ação mais lenta do glifosato, quando aplicado isoladamente.

**Tabela 3.** Parâmetros das equações de regressão obtidas pelo ajuste do modelo sigmoidal e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) aplicado às médias da porcentagem de fitotoxicidade de *C. elata* para os herbicidas em função das épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação)

Tratamentos	Doses g ha <sup>-1</sup> (e.a/i.a)	Parâmetros <sup>2</sup>			R <sup>2</sup> *
		a	b	x <sub>0</sub>	
Glifosato	1.440	92,38	6,44	15,26	0,96*
Glifosato	2.160	92,57	4,66	13,32	0,99*
Haloxifope-p-metílico	62,35	58,65	5,23	12,66	0,99*
Glifosato + haloxifope-p-metílico	1.440 + 62,35	73,58	3,86	9,92	0,95*
Glifosato + cletodim	1.440 + 144	79,82	3,57	10,82	0,99*
Glifosato + fluazifope-p-butílico	1.440 + 187,5	83,52	3,64	10,34	0,97*
Glifosato + tepraloxidim	1.440 + 100	72,34	3,55	11,18	0,97*
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico	1.440 + 82,5	56,86	3,33	8,66	0,98*
Glifosato + quizalofope-p-tefurilico	1.440 + 120	59,72	2,19	8,72	0,94*
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico + cletodim	1.440 + 50 + 50	53,98	3,53	9,26	0,99*
Glifosato + haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônio	1.440 + 62,35 + 300 <sup>1</sup>	71,88	3,53	11,02	0,98*
Glifosato + cletodim + glufosinato de amônio	1.440 + 144 + 300 <sup>1</sup>	76,97	2,86	9,55	0,99*

<sup>1</sup> Aplicação sequencial aos 7 dias após a primeira aplicação. <sup>2</sup> Modelo:  $y=a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ ; \*significativo pelo teste F ( $p \leq 0.05$ ).

Por outro lado, a mistura de glifosato (1440 g e.a. ha<sup>-1</sup>) com os herbicidas: haloxifope-p-metílico, cletodim, fluazifope-p-butílico, tepraloxidim, fenoxapropo-p-etílico, quizalofope-p-tefurílico, fenoxapropo-p-etílico + clethodim, haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônio e clethodim + glufosinato de amônio, observaram-se efeitos mais rápidos para atingir a resposta de 50% de controle situados entre 8 a 11 DAA (Tabela 3). Da mesma forma, os valores de *b* da inclinação da curva foram menores para as misturas de tanque em comparação ao glifosato aplicado isoladamente (Tabela 3)

Para a aplicação do herbicida haloxifope-p-metílico isolado ou em mistura com glifosato, observou-se controle máximo de 58,65 e 73,58 %, respectivamente. Isso demonstra que essa molécula quando associada ao glifosato tem sua fitointoxicação máxima aumentada e reduz o tempo necessário para apresentar metade do efeito. Após 42 DAA, Placido (2018) relata que o herbicida glufosinato amônio (400 g e.a. ha<sup>-1</sup>) e os graminícidas (clethodim e haloxifope-p-metílico), quando aplicados de maneira isolada apresentaram controle abaixo de 60%, corroborando com os resultados observados nesta pesquisa.

Para os herbicidas que promoveram controle abaixo de 50% aos 42 DAA, destacam-se o glifosato na menor dose (720 g e.a. ha<sup>-1</sup>) e mais o glufosinato de amônio em aplicação isolada ou sequencial (600 ou 300 + 300 g e.a. ha<sup>-1</sup>, respectivamente), cujos efeitos são explicados por modelos lineares simples (Tabela 4). As porcentagens de controle destes tratamentos situaram-se entre 30 e 32%. Placido (2018) confirma que uma população não susceptível de *C. elata* perenizada, demanda 984,67 g i.a. ha<sup>-1</sup> para porcentagem de controle superior a 80%. O glufosinato de amônio deve ser usado em aplicações sequenciais com outros herbicidas que tenham espectro sistêmico, para promover completa dessecação da planta daninha antes da semeadura (RODRIGUES e ALMEIDA, 2012).

**Tabela 4.** Parâmetros das equações de regressão obtidas pelo ajuste do modelo linear simples e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) aplicado às médias da porcentagem de fitotoxicidade de *C. elata* para os herbicidas em função das épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação)

Tratamentos	Doses g ha <sup>-1</sup> (e.a/i.a)	Parâmetros <sup>1</sup>		r <sup>2</sup> *
		a	b	
Glifosato	720	11,65	0,48	0,72*
Glufosinato de amônio	600	20,28	0,28	0,63
Glufosinato de amônio	300 + 300 <sup>1</sup>	10,46	0,47	0,67*

<sup>1</sup> Aplicação sequencial aos 7 dias após a primeira aplicação. <sup>2</sup> Modelo:  $y=a + bx$ ; \*significativo pelo teste F ( $p \leq 0.05$ ).

Para a redução da massa seca de plantas de *C. elata*, avaliadas aos 42 dias após aplicação dos herbicidas observaram-se três grupamentos de médias caracterizados pela maior porcentagem de massa seca do controle (sem herbicida), seguido pelo grupo intermediário representado pelo glifosato na menor dose (720 g e.a. ha<sup>-1</sup>) mais o glufosinato de amônio em aplicação isolada ou sequencial (600 ou 300 + 300 g e.a. ha<sup>-1</sup>, respectivamente) e pelo grupo de produtos que mais reduziram a matéria seca da planta daninha representado pelos herbicidas glifosato nas maiores doses, glifosato associado aos demais herbicidas e o haloxifope-p-metílico (Tabela 5). Brunharo (2014) estabeleceu através do estudo de “*baseline herbicide sensitivity*” (BHS) que 705,41 g e.a. ha<sup>-1</sup> de glifosato seria suficiente para reduzir a matéria fresca de uma população suscetível em 80%. Entretanto Placido. (2018) observaram que dependendo do biótipo de população de capim branco tem-se a necessidade de doses de glifosato superiores a 1.000 g e.a. ha<sup>-1</sup> para promover controle satisfatório da planta infestante, corroborando com resultados presentes nessa pesquisa.

**Tabela 5.** Produção relativa referente à massa seca de plantas de *C. elata* avaliadas aos 42 dias após a aplicação (MS) dos herbicidas e à massa seca da rebrota avaliadas 15 dias após o corte das plantas.

Tratamentos	Doses g ha <sup>-1</sup> (e.a/i.a)	% MS	% Rebrota
Controle (sem herbicida)	--	100,0 c	100,0 c
Glifosato	720	64,1 b	129,5 d
Glifosato	1.440	14,6 a	0,0 a
Glifosato	2.160	14,6 a	0,0 a
Glufosinato de amônio	600	51,6 b	107,4 c
Glufosinato de amônio	300 + 300 <sup>1</sup>	67,5 b	146,8 d
Haloxifope-p-metílico	62,35	20,9 a	20,4 a
Glifosato + haloxifope-p-metílico	1.440 + 62,35	11,2 a	18,0 a
Glifosato + cletodim	1.440 + 144	14,5 a	32,1 a
Glifosato + fluazifope-p-butílico	1.440 + 187,5	10,1 a	11,6 a
Glifosato + tepraloxidim	1.440 + 100	20,3 a	31,0 a
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico	1.440 + 82,5	16,9 a	70,6 b
Glifosato + quizalofope-p-tefurilico	1.440 + 120	22,7 a	34,2 a
Glifosato + fenoxaprope-p-etílico + cletodim	1.440 + 50 + 50	19,7 a	0,0 a
Glifosato + haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônio	1.440 + 62,35 + 300 <sup>1</sup>	17,2 a	46,9 a
Glifosato + cletodim + glufosinato de amônio	1.440 + 144 + 300 <sup>1</sup>	14,0 a	31,1 a
CV (%)		21,0	33,0

<sup>1</sup> Aplicação sequencial aos 7 dias após a primeira aplicação. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0.05$ ).



Quanto a capacidade de rebrota após o corte da planta daninhas menores porcentagens foram observadas nas plantas tratadas com haloxifope-p-metílico, glifosato nas duas maiores doses e glifosato associados com os herbicidas inibidores da ACCase, exceto com fenoxaprope-p-etílico.

## 5 CONCLUSÕES

Glifosato na dose de (720 g e.a. ha<sup>-1</sup>) e o uso do herbicida glufosinato de amônio não controlam adequadamente a espécie *C. elata*, permitindo alto potencial de rebrota após 42 dias da aplicação dos herbicidas.

Haloxifope-p-metílico aplicado na dose de 62,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>, apresenta moderada fitointoxicação (50%) e alta redução de massa seca de plantas de *C. elata*.

Doses de glifosato superiores a 1440 g e.a. ha<sup>-1</sup>, associada ou não com os herbicidas haloxifope-p-metílico, cletodim, fluazifope-p-butílico, tepraloxidim, quizalofope-p-tefurilico, fenoxaprope-p-etílico + cletodim, e haloxifope-p-metílico + glufosinato de amônio e cletodim + glufosinato de amônio resultam em maiores porcentagem de controle de *C. elata* e em menor potencial de rebrotação.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(AGROFIT). Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, Brasil. 2019.

BARROSO, A. A., ALBRECHT, A. J., DOS REIS, F. C., PLACIDO, H. F., TOLEDO, R. E., ALBRECHT, L. P.; RICARDO FILHO, V. Different glyphosate susceptibility in *Chloris polydactyla* accessions. **Weed Technology**, v. 28, n. 4, p. 587-591, 2014.

BEN, R., INOUE, M. H., CAVALCANTE, N. R., MENDES, K. F., DALLACORT, R.; DOS SANTOS, E. G.. Eficácia do glufosinato de amônio associado com outros herbicidas na cultura do algodão Liberty Link<sup>®</sup>. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v.11, n.3, p.249-257, 2012.

BRUNHARO, C. A. C. G. **Resistência da planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla*) ao herbicida glifosato**. 2014. 154 f. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

BRUNHARO, C. A.; PATTERSON, E. L.; CARRIJO, D. R.; DE MELO, M. S.; NICOLAI, M.; GAINES, T. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.. Confirmation and mechanism of glyphosate resistance in tall windmill grass (*Chloris elata*) from Brazil. **Pest management science**, v. 72, n. 9, p. 1758-1764, 2016.

BURGOS, N. R.; TRANEL, P. J.; STREIBIG, J. C.; DAVIS, V. M.; SHANER, D.; NORSWORTHY, J. K.; RITZ, C.. Confirmation of resistance to herbicides and evaluation of resistance levels. **Weed Science**, v. 61, n. 1, p. 4-20, 2013.

BURKE, I. C.; THOMAS, W. E.; BURTON, J. D.; SPEARS, J. F.; WILCUT, J. W. A. seedling assay to screen aryloxyphenoxypropionic acid and cyclohexanedione resistance in johnsongrass (*Sorghum halepense*). **Weed Technol.** v. 20, n. 4, p. 950-955, 2006.

CARVALHO, S. J. P.; LÓPEZ OVEJERO, R. F.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Crescimento, desenvolvimento e produção de sementes da planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla*). **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 603-609, 2005.

CANTARUTTI, R. B.; ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Pastagens. **In: Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**, (Eds. A.C. RIBEIRO; P.T.G. GUIMARÃES; V.V.H. ALVAREZ). Viçosa: FSEMG/UFV, p.332-341, 1999.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M. Convivência com plantas daninhas não deve limitar cafezal. **Visão agrícola**. n. 12, 2013.

CIESLIK, L. F.; VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M.. Fatores ambientais que afetam a eficácia de herbicidas inibidores da ACCase: revisão. **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 483-489, 2013.

DEFELICE, M.S.; BROWN, W.B.; ALDRICH, R.J.; SIMS, B.D.; JUDY, D.T.; GUETHLE, D.R. Weed control in soybeans (*Glycine max*) with reduced rates of post emergence herbicides. **Weed Science**. v. 37, n. 3, p. 365-374, 1989.

FRANS, R.E.; TALBERT R.; MARX, D.; CROWLEY, H.. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: **Camper ND (Ed.) Research methods in weed science. 3.ed. Champaign, Southern Weed Science Society**. p.29-46, 1986.

GALLI, A. J. B.; MAROCHI, A. I.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; TRENTIN, R.; TOCHETTO, S. Ocorrência de *Lolium multiflorum* Lam. resistente a glifosato no Brasil. Seminario-Taller Iberoamericano **Resistencia a Herbicidas y Cultivos Transgênicos**. INIA. v. 1, 2005.

Heap, I. **International Survey of Herbicide Resistant Weeds**. Disponível em: <[www.weedscience.org](http://www.weedscience.org)> Acesso: 24 Maio. 2019.

KARAM, D.; DA SILVA, A. F.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VARGAS, L. Situação atual da resistência de plantas daninhas a herbicidas nos sistemas agrícolas. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2018.

KISSMANN, K. G.. Plantas infestantes e nocivas. 2.ed. São Paulo: BASF, 825 p. 1997.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. **Nova Odessa, Plantarum**. 2008.

NORRIS, J. L.; SHAW, D. R.; SNIPES, C. E. Weed control from herbicide combinations with three formulations of glyphosate. **Weed Technol**. v. 15, n. 3, p. 552-558, 2001.

NUNES, A. L., VIDAL, R. A., TREZZI, M. M., KALSING, A.; GOULART, I. C. G. R.. Herbicidas no controle de *Chloris distichophylla* (Falso-capim-de-rhodes). **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 6, n. 1, p. 13-21, 2007.

MACIEL, J. R.; SILVA, W. C. D.. O gênero *Chloris* (Poaceae) em Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia** [online]., vol.64, n.1, p.169-177, 2013.

MELO, M. S. C.; ROSA, L. E.; BRUNHARO, C. A. C. G.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J.. Alternativas para o controle químico de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosato. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 11, n. 2, p. 195-203, 2012.

MONQUERO, P. A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. **Bragantia**, v. 64, n. 4, 2005.

OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. Biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba: **Omnipax**, v.1, p.348, 2011.

OSIPE, J. B.; OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J.; TAKANO, H. K.; BIFFE, D. F. Spectrum of weed control with 2, 4-d and dicamba herbicides associated to glyphosate or not. **Planta Daninha**, v. 35, 2017.

PLACIDO, H. F., GONZÁLEZ-TORRALVA, F., BARROSO, A. A. M., ALBRECHT, A. J. P., MENÉNDEZ, J.; DE PRADO, R.. Resistencia a glifosato em biótipos de *Chloris polydactyla* (L.) SW. recolectados em Brasil. **Resvista Agropecuaria y Florestal APF**. v.2, n.1, p.19-22, 2013.

PLACIDO, H.F.; ALBRECHT, A.J.P.; SANTOS, R.; ALBRECHT, L.P.; BECKER, A.; BARROSO, A.A.M.; VICTORIA FILHO, R. Identificação e manejo de biótipos de *Chloris polydactyla* com resistência ou suscetibilidade diferencial ao glyphosato no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 3, p. 251-262, 2016.

PLACIDO, H. F.. **Caracterização morfológica da superfície foliar de *Chloris elata* resistente ao glyphosate e manejo de capim-branco e capim-amargoso no período de entressafra no sistema de sucessão soja/milho**. 2018. 80 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2018.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnica IPEF**, v. 4, n. 12, p. 1-24, 1987.

PRICE, L.; DANIEL, R. Practical strategies for problem weeds; glyphosate resistant barnyard, liverseed grass and sowthistle, group A resistant wild oats and feathertop Rhodes grass. **Australia, Queensland: Grains research & Development Corporation**, 2017. Disponível em: <<https://grdc.com.au/resources-and-publications/grdc-update-papers/tabcontent/grdc-update-papers/2017/07/practical-strategies-for-problem-weeds>>. Acesso: 23 junho. 2019.

POWLES, S.B.; YU, Q. Evolution in Action: Plants Resistant to Herbicides. **Annual Review of Plant Biology**, v.61, p.317-347, 2010.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. Londrina. 6. Ed, p.697, 2012.

VARGAS, L., NOHATTO, M. A., AGOSTINETTO, D., BIANCHI, M. A., GONÇALVES, E. M.; TOLEDO, R. E. Resposta de biótipos de *Euphorbia heterophylla* a doses de glyphosate. **Embrapa Trigo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2011.

WALSH, M.J.; POWLES, S.B.; Management strategies for herbicide-resistant weed populations in Australian dryland crop production systems. **Weed Technology**, v. 21, n. 2, p. 332-338, 2007.