

**CONTROLE E EFEITO RESIDUAL DE DIFERENTES HERBICIDAS POS-EMERGENTES EM PLANTAS DANINHAS NO CAFEIEIRO***CONTROL AND RESIDUAL EFFECT OF DIFFERENT POST-EMERGENT HERBICIDES ON WEEDS IN COFFEE PLANTS*

Flávio Augusto Aguiar Reis<sup>1</sup>  
Polyana Placedino Andrade<sup>2</sup>

**RESUMO**

Para o manejo da cultura do café são necessários vários cuidados em diversas ocasiões para que se possa obter uma alta produção da lavoura. Em todo o manejo da lavoura, pode-se destacar o controle de plantas daninhas, pelo fato de que elas proporcionam uma grande competição pelos recursos necessários para a cultura como água, luz e nutrientes, podendo vir a diminuir a produtividade. O controle químico, isolado ou associado a outros métodos vem sendo o mais utilizado na cultura, por ser mais vantajoso pelo seu custo reduzido e eficiência comparada aos demais métodos de controle e, a sua facilidade na hora da aplicação. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes herbicidas pós-emergentes, e o efeito residual gerado por eles. O experimento foi conduzido em condições de campo, na fazenda Monjolo, localizado no Município de Ilícinea em uma lavoura com cultivar Novo Mundo IAC 379-19, plantado no espaçamento de 3,5 x 0,80 metros. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos e 4 repetições, com 20 parcelas totais de 14 m<sup>2</sup> e área útil de 10 m<sup>2</sup>. Foram feitas três avaliações com 30, 45 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas. A avaliação foi feita com base na taxa de mortalidade de plantas e diversidades de plantas que tiveram um percentual de resistência aos tratamentos após a aplicação. Os resultados obtidos mostram que os herbicidas que apresentaram maior efeito residual e melhor controle quando misturados ao Glifosato foram Clorimuron e Flumioxazina.

**Palavras chaves:** Controle químico, Eficiência, Resistência.

**ABSTRACT**

*In the management of coffee cultivation, various precautions are necessary at different times to achieve high crop production. Weed control plays a crucial role in crop management, as weeds compete for essential resources such as water, light, and nutrients, potentially reducing productivity. Chemical control, whether used alone or in combination with other*

1- Graduando, Centro Universitário do Sul de Minas, flavio.reis@alunos.unis.edu.br.

2- Doutora, Universidade Federal de Lavras, polyana.andrade@unis.edu.br.

*methods, has been the most commonly employed approach in coffee cultivation due to its cost-effectiveness and efficiency compared to other control methods, as well as its ease of application. This study aims to evaluate the effectiveness of different post-emergence herbicides and their residual effects. The experiment was conducted in a field setting at Monjolo Farm in Illicinea Municipality, with the Novo Mundo IAC 379-19 coffee cultivar planted at a spacing of 3.5 x 0.80 meters. Three assessments were made at 30, 45, and 60 days after herbicide application. Evaluation was based on plant mortality rates and the diversity of plants that showed resistance to the treatments after application. The results obtained show that the herbicides that exhibited the highest residual effect and better control when mixed with Glyphosate were Clorimuron and Flumioxazina.*

**Keywords:** *Chemical control, Efficiency, Resistance.*

## **1 INTRODUÇÃO**

No Brasil a cultura do café expressa grande importância econômica, por ser o país de maior produção e exportação de café do mundo. A produção total dos Cafés do Brasil no ano de 2023, nas cinco regiões geográficas, somando as duas espécies cultivadas no País, *Coffea arabica* e *Coffea canephora* (robusta+conilon), atingiu o volume físico equivalente a 55,07 milhões de sacas de 60kg. Tal volume de sacas foi obtido numa área total de produção de 1,87 milhão de hectares, com produtividade média de 29,4 sacas por hectare (Cecafé,2023).

Estabelecendo um simples comparativo da performance da safra total de café colhida no país em 2023 com a safra de 2022, que, no caso, foi de 50,92 milhões de sacas, numa área de produção de 1,84 milhão de hectares e produtividade média de 27,7 sacas por hectare, constata-se que a safra de 2023 foi maior em volume físico que a anterior em aproximadamente 8,2%, a despeito de a área produtiva ter crescido apenas 1,8%, enquanto que a produtividade obtida em nível nacional em 2023 cresceu em torno de 6,3% (Cecafé,2023).

Tem-se conhecimento de vários fatores que podem prejudicar o desenvolvimento produtivo da cultura e sua produção, dentre eles destaca-se a interferência imposta pelas plantas daninhas. As plantas daninhas competem por luz, água e nutrientes nas lavouras de café, e interferem em práticas como adubação, arruação, esparramação, assim como na colheita, quando o solo deve ser mantido no limpo.

No manejo das lavouras de café, a colheita representa 40% do custo de produção, sendo assim uma das atividades que mais causa impacto na renda do produtor. O controle malfeito das plantas daninhas durante a colheita pode representar problemas, principalmente no processo de recolhimento dos frutos caídos no solo (varrição). Os valores gastos com o controle de plantas daninhas chegam a alcançar em torno de 4% do custo de toda a produção, o que

representa um baixo custo, quando se compara o valor de das perdas na produção quando o controle não é feito de maneira correta (Ronchi, 2013).

Existem vários métodos de controle para plantas daninhas, sendo que os mais utilizados nos cafezais são, capina manual, o controle químico e a capina mecanizada. A capina química isolada ou associada vem sendo a mais utilizada pelos produtos convencionais nos cafezais, que consiste na aplicação de herbicidas, que são substâncias químicas aplicadas sobre as plantas daninhas ou no solo.

Quando a produção tem um modelo de sistema intensivo de monocultura, onde os herbicidas são aplicados para controlar a comunidade de plantas daninhas, pode ocorrer a tolerância de algumas plantas daninhas a certos produtos. Caso o herbicida seja usado de maneira repetitiva e durante vários anos seguidos, ou com mecanismos de ação semelhante poderá haver mudanças da composição específica de plantas daninhas ou a seleção do biótipo resistente com maiores probabilidades em uma mesma espécie (Zambolim, 2014).

Dessa forma, foi realizada a análise do resultado de controle sobre a da eficiência dos tratamentos em relação à diversidade e população de plantas daninhas presentes no local e, o efeito residual gerado dos diferentes herbicidas pós-emergentes associados ao Glifosato sobre o controle de plantas daninhas no cafeeiro.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cultura do café**

O café chegou ao Brasil no ano de 1722, e sua introdução foi feita no estado do Pará, com sementes e mudas oriundas da Guiana Francesa. O relato da história conta que o governador dos estados de maranhão e Pará, João da Maria Gama, teve conhecimento do grande valor comercial que o café estabelecia na época, então enviar o sargento-mor Francisco Mello Palheta para fazer uma viagem ao país vizinho, designando duas missões, um oficial e outra secreta, para resolver problema na delimitação de fronteira e trazer o café para o nosso país (Martins, 2014).

No Brasil a cultura do café (arábica e conilon), com relação à área destinada à cafeicultura nacional em 2022, confirma-se um total de 2,2 milhões de hectares de área plantada, sendo 1,8 milhão de hectares para lavouras em produção, com crescimento de 1,8% sobre a safra 2021, e 400,6 mil hectares de área em formação, sendo considerado o maior produtor e exportador de café do mundo (Conab, 2022).

Minas Gerais expressa a maior área produtiva de café do Brasil, com uma área correspondente a 1,2 milhão de hectares, 69,6% desta área é ocupada com cafés arábicos (Embrapa, 2022).

Sendo uma das commodities mais comercializadas no mundo, o café também recebe o posto da segunda bebida mais consumida mundialmente.

O preço elevado do café no exterior permitiu que a exportação do produto (café verde, solúvel e extratos) alcançasse US\$9,2 bilhões, no ano passado. Essa cultura tem um forte apelo social, tendo em vista a grande concentração de produção em propriedades familiares onde as lavouras são cultivadas, o que vem mostrando a grande importância que a cultura representa para as famílias, com grande emprego de mão-de-obra não só na produção como em todo o processo industrial e comercial (Silva, 2014).

No ano de 2022, a produção de Café do Brasil foi estimada em aproximadamente 55,7 milhões de sacas de 60kg, com produtividade média de 30,6 sacas por hectare, com a safra de café arábica podendo atingir 38,7 milhões de sacas, enquanto a de café conilon aproximadamente em 17 milhões de sacas (Embrapa, 2022).

## **2.2 Competições de plantas daninhas**

As plantas daninhas, fazem parte da vegetação que se propaga nas áreas livres no meio da cultura do café, interferindo no manejo e interesse econômico. A competição das plantas daninhas com o café tem uma severidade maior durante a formação da lavoura, no período entre o primeiro e segundo ano após a implantação, também com força nos meses de outubro a março, quando ocorre chuvas prolongadas (época das águas), período que coincide com a frutificação do cafeeiro. A ocorrência de plantas daninhas em lavouras de café é influenciada por temperaturas mais elevadas e pelas chuvas, condições essas que favorecem a grande infestação da área por gramíneas e diversas dicotiledôneas, que podem vir a prejudicar o desenvolvimento da lavoura se não forem controladas a tempo (Zambolim, 2014).

A cultura do café demonstra um crescimento mais lento em relação ao das plantas daninhas, permitindo que elas exerçam maior competição em relação a cultura pelos recursos disponíveis. A presença dessas plantas causa uma interferência em todo ciclo, dificultando a absorção de nutrientes pela planta, atrapalhando o seu desenvolvimento vegetativo e sua nutrição, e conseqüentemente, reduz a produção do cafeeiro (Aegro, 2021).

As plantas daninhas têm vantagens comparado ao cafeeiro, por apresentarem rusticidade a ataque de pragas e doenças, resistência a ambientes desfavoráveis, bom desenvolvimento de

radicular, dormência e germinação desuniforme, produção de grande número de sementes por planta, geralmente com facilidade de disseminação pelo vento, água e animais (Zambolim, 2014).

A presença de outras espécies de plantas na entrelinha do café pode trazer benefícios para a cultura, como o aumento da diversidade biótica, aumento da proteção da superfície do solo contra o processo de erosão, a produção de resíduo que venha vira matéria orgânica e imobilização de grandes quantidades de nutrientes (Matiello, 2020).

Nos cafeeiros as perdas de produtividade em lavouras sem controle de plantas daninhas podem chegar a 45% a 95%, e afetando de forma drástica a parte nutricional da planta, podendo chegar a perdas de 96 kg de N, 60 kg de K<sub>2</sub>O e 7 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por hectare (Matiello, 2020).

### **2.3. Tipos de plantas daninhas e controle químico**

Entre as plantas daninhas, existem diferentes características, para que o controle seja feito corretamente é essencial que estas características sejam identificadas (Matiello, 2020).

São usados quatro características principais para definir o tipo de planta daninha, tais como: exemplar de folha, se possui folhas estreitas ou folhas largas, ciclo de vida anuais ou perenes, modo de propagação por sementes, vegetativa ou ambos e seu modo de crescimento rasteiro, ereto e trepador (Matiello, 2020).

Plantas daninhas de folha larga ou estreita reagem de forma diferente a herbicidas, e se tem ocorrência variada em relação à época do ano e correção do solo.

As plantas daninhas perenes que aparecem com mais frequência são as: samambaia tiririca, grama-seda, sapé, capim-gordura e as brachiarias.

No café anualmente, acontece a ocorrência de certos tipos de plantas daninhas que se estabelecem com mais frequência, essas plantas daninhas sendo as de folha larga mais comuns o:mentrasto, caruru, picão preto e branco, falsa serralha, trapoeraba, e poaia branca. Já as mais comuns de folhas estreitas são, o capim-pé-de-galinha, capim-colchão, capim-marmelada, e capim carrapicho (Aegro, 2021).

A ocorrência e densidade populacional das plantas daninhas podem variar dependendo de fatores como: região, tipo de solo, correção do solo (calagem), época do ano, modo de controle, entre outras.

O método de controle químico, utilizando herbicidas é uma das práticas que vem sendo mais utilizada nas lavouras cafeeiras, e para um melhor rendimento e eficácia, é necessário conhecimento técnico junto com uma avaliação criteriosa na escolha correta do herbicida a ser

utilizado na lavoura, em função de vários fatores como, a comunidade infestante, o grau de infestação e estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, fase da cultura, tipo de solo, época da aplicação, toxicologia do herbicida, custo, equipamentos e mão-de-obra especializada na aplicação, fazendo com que o grau de eficiência seja positivo e minimizando efeitos causados no meio ambiente (Conab,2016).

O controle químico por meio da utilização de herbicidas, consiste em fazer o controle das plantas daninhas presentes no cafeeiro. Esse método é amplamente utilizado, devido sua eficácia, com um custo reduzido, fácil acesso para aquisição dos produtos e por serem compostos de moléculas seletivas ao cafeeiro.

Esse manejo com herbicidas em cafezal jovem, deve ser acompanhado de perto, adequando uma pulverização direcionada de herbicida em solo limpo ou sob baixa cobertura de plantas daninhas (Reis, 2015).

Na cultura do café é comum a utilização de combinações de herbicidas, na forma de misturas em tanque ou comerciais, que têm por finalidade aumentar a eficiência dos tratamentos, pelo aumento do espectro de controle ou incremento no período residual, como exemplo, a mistura de herbicidas não seletivos de contato pós-emergentes com herbicidas residuais pré-emergentes (Conab, 2016).

Para a escolha correta do herbicida deve ser identificado a situação da área onde será feita a pulverização. No caso de aplicação de herbicidas pós emergente, deve se atentar a dose utilizada para a determinada função da espécie de planta daninha e, o grau de infestação e estágio de desenvolvimento, para os pré-emergentes, e necessário diminuir a dose no caso de solos arenosos e de baixo teor de matéria orgânica (Reis, 2015).

O modo de aplicação correta dos herbicidas pré-emergentes deve ser logo após a aruação e esparramarção com o solo em boas condições de umidade, a exceção da de alguns produtos, que requer solo com baixa umidade. Já para os de aplicação como pós-emergentes não se deve aplicar sobre as plantas daninhas com orvalho, em condições de déficit hídrico (seca) ou com umidade relativa do ar baixa (>50%) (Elevagro, 2022).

O hábito de se fazer o rodízio de herbicidas com modo de ação diferentes, auxilia para que impeça o aparecimento de plantas daninhas que venham a criar resistência aos produtos, e não sejam controladas (Reis, 2015).

Neste sentido, o mercado de defensivos com empresas especializada em tecnologias agrícolas, estão aprimorando cada vez mais seus produtos para a ação de proteção para cultura do café, apresentando ao mercado novas linhas de produtos que garantem proporcionar um

controle com maior eficácia sobre plantas daninhas que prejudiquem na produtividade do café (Embrapa,2018).

#### **2.4. Tipos de herbicidas**

Os herbicidas possuem características que definem suas formas de controle tais como, a seletividade, a translocação, sua estrutura química e seus mecanismos de ação (Matiello, 2020).

Os herbicidas podem ser de contato ou sistêmico, herbicidas considerados de contato são aqueles que atuam no local onde eles penetram nas plantas, o simples fato de entrar em contato com a planta não é suficiente para que ele exerça sua ação tóxica, será necessária a penetração no tecido da planta. Os herbicidas também podem atuar na forma de translocação nas plantas pelo xilema, pelo floema ou por ambos, estes são considerados herbicidas sistêmicos e podem ser transportados para grandes distâncias nas plantas (Zambolin, 2014).

Doses altas de herbicidas sistêmicos podem apresentar efeitos de herbicidas de contato, neste caso a ação do produto pode ser mais rápida, porém, menos eficaz, já que a morte do tecido condutor (floema) limita a condução da dose letal do herbicida a algumas estruturas reprodutivas das plantas (Zambolin, 2014).

Algumas espécies de plantas possuem mais resistência aos herbicidas seletivos, o que torna a seletividade relativa, pois, depende de condições climáticas, tipo de solo, dose aplicada e estágio da planta, já os não seletivos atuam de modo geral sobre toda a comunidade presente na área (Zambolin, 2014).

O mecanismo de ação pode ser considerado a primeira lesão bioquímica e biofísica que resulta na morte ou ação final de um produto. Um mesmo herbicida pode agir em diferentes processos metabólicos em uma planta, entretanto, a primeira lesão que ele causa na planta pode caracterizar seu mecanismo de ação (Zambolin, 2014).

No cafezal são utilizados herbicidas pré e pós-emergentes. Os pré-emergentes devem ser aplicados com o solo limpo, quando ainda não há presença de plantas daninhas, já a aplicação dos pós-emergentes, deve ser direcionada sobre o mato.

Outro método que tem pouca utilização, é a utilização de herbicidas específicos com mistura de produtos de pré e pós-emergência (Matiello, 2020).

Alguns dos principais herbicidas indicados para cultura cafeeira são: Glyphosate, Paraquat, sulphosate, Ametrine, Diurion, Oxifluorfen, Acetochlor, Carfetraxone, Etil, Azafenidin, Haloxifope (Matiello, 2020).

### 3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Monjolo, localizado Ilicínea, MG, durante o ano de 2024, que está situada a 21°01' 18''S de latitude e 45° 47' 08''W de longitude, altitude de 835 metros.

A área de implantação do experimento foi em lavoura cafeeira com a cultivar Novo Mundo IAC 379 – 19, de sete anos de idade, plantado no espaçamento de 3,5 x 0,80 metros. O experimento ocorreu entre os meses de fevereiro a abril de 2024, com as aplicações dos tratamentos feitos no mesmo dia.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos e 4 repetições, com 20 parcelas totais de 14 m<sup>2</sup> e área útil de 10 m<sup>2</sup>. Em todos os tratamentos foram adicionados o óleo mineral (0,5%) (Tabela 1). Foi utilizado o pulverizador costal munido de bico Tejeet 110.03, com volume de 200 litros de calda/ha e equipamento de proteção individual (EPI) para a aplicação.

**Tabela 1** Tratamentos com as determinadas doses dos herbicidas. Ilicínea/MG,2024.

	Tratamentos	Dose
1	Testemunha	-----
2	Glifosato + óleo mineral	2,0 L/ha + 0,5%
3	Metsulfurom + Glifosato + óleo mineral	10 g/ha + 2,0 l/ha + 0,5%
4	Clorimuron + Glifosato + óleo mineral	100 g/ha + 2,0 l/ha + 0,5%
5	Flumioxazina + Glifosato + óleo mineral	100 g/ha +2,0 l/ha + 0,5%

As plantas daninhas existentes na área do experimento identificadas foram, picão preto (*Bidens pilosa*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), brachiaria (*B. decumbens*), tiririca (*Cyperus/rotundus*), mentrasto (*Ageratum/conyzoides L*), corda de viola (*Ipomoea triloba*), buva (*Conyza/bonariensis*) e falsa serralha (*Emilia/sonchifolia*).

Os herbicidas escolhidos para serem associados ao Glifosato foram Flumioxazina, Clorimuron e Metsulfuron, que tiveram como critério de escolha o fato de apresentarem resultado positivo em relação ao controle sobre as plantas daninhas presentes no local.

As avaliações foram feitas aos 30, 45 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos. Foi utilizado nas avaliações uma armação de ferro de formato quadrado de 1m<sup>2</sup>, jogado aleatoriamente em cada bloco é feita à contagem do número de plantas daninhas vivas, crescimento de plantas daninhas em cada tratamento.

Para análise estatística, foram realizadas análises de variância utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade para o estudo das médias, com auxílio do *software* SISVAR.

#### **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

Observou-se que os resultados obtidos para o número de plantas vivas entre os períodos de 30, 45 e 60 dias após aplicação dos tratamentos, apresentaram significância entre as avaliações, o que mostra que os tratamentos foram responsáveis por uma variação na sobrevivência das plantas ao longo do tempo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da ANAVA para o número total de plantas oriundas da sementeira vivas após 30 dias do uso dos tratamentos (30DAA), após 45 dias do uso dos tratamentos (45DAA) e após 60 dias do uso dos tratamentos (60DAA). Ilícinea/MG, 2024.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>Pr&gt;Fc (30DAA)</b>	<b>Pr&gt;Fc (45DAA)</b>	<b>Pr&gt;Fc (60DAA)</b>
<b>Tratamentos</b>	4	0.0000*	0.0000 *	0.0000*
<b>Blocos</b>	3	0.6212	0.4092	0.1293
<b>CV (%) =</b>		15.42	9.48	6.39
<b>Média geral:</b>		61.00	81.20	99.60

\*Significativo a 5% de probabilidade.

Observou-se também significância para a média de crescimento das plantas 30,45 e 60 dias após aplicação dos tratamentos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo da ANAVA para a média de crescimento das plantas (cm) após 30 dias do uso dos tratamentos (30DAA), após 45 dias do uso dos tratamentos (45DAA) e após 60 dias do uso dos tratamentos (60DAA). Ilicínea/MG,2024.

FV	GL	Pr>Fc (30DAA)	Pr>Fc (45DAA)	Pr>Fc (60DAA)
Tratamentos	4	0.0000*	0.0000 *	0.0000*
Blocos	3	0.2195	0.3475	0.0789
CV (%) =		18.50	9.30	6.39
Média geral:		11.85	26.55	36.00

\*Significativo a 5% de probabilidade

No período de 30 e 45 dias após aplicação com os tratamentos de Metsulfuron + Glifosato + óleo, Clorimuron + Glifosato + óleo, Flumioxazina + Glifosato + óleo apresentaram menor número de plantas vivas em relação ao Glifosato + óleo, o qual foi superior à testemunha somente aos 45 dias após aplicação dos herbicidas, o qual ocorreu pelo fato de que a combinação específica de Metsulfuron, Clorimuron e Flumioxazina tenha afetado o número de plantas vivas de maneira diferente em comparação com o tratamento de Glifosato isolado (Tabela 4).

**Tabela 4:** Número total de plantas oriundas da sementeira vivas após uso dos tratamentos. Ilicínea/MG,2024.

	TRATAMENTO	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1	Testemunha	145,0c	155,0c	174,0d
2	Glifosato + óleo	93,0b	115,0b	136,0c
3	Metsulfuron + Glifosato + óleo	29,0a	50,0a	73,0b
4	Clorimuron + Glifosato + óleo	20,0a	45,0a	61,0a
5	Flumioxazina + Glifosato + óleo	18,0a	41,0a	54,0a
	C.V (%)	15,42	9,48	6,68

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação de 60 dias após aplicação dos tratamentos de Clorimuron + Glifosato + óleo e Flumioxazina + Glifosato + óleo, os mesmos se sobressaíram apresentando o menor

número de plantas vivas, o que ocorreu diferente no tratamento com Metsulfuron + Glifosato + Oleo, que apresentava incidência de plantas daninhas vivas (Tabela 4).

Os resultados indicaram que a combinação de Glifosato com Clorimuron ou Flumioxazina proporcionaram um controle superior de plantas daninhas em comparação com os outros tratamentos.

Isso se deu pelo fato de que herbicidas como Clorimuron e Flumioxazina podem ter uma maior persistência no solo e um espectro de controle mais amplo contra diferentes espécies de plantas daninhas, complementando a ação do Glifosato. Ambos os herbicidas, Clorimuron e Flumioxazina, complementam a ação do Glifosato, que é um herbicida sistêmico de amplo espectro com modo de ação que, inibe a biossíntese de aminoácidos essenciais para o desenvolvimento das plantas daninhas. Isso resulta em um controle mais prolongado e efetivo das plantas daninhas, como observado nos dados aos 60 dias após a aplicação. Adicionando o óleo nas misturas (Clorimuron + Glifosato + óleo, e Flumioxazina + Glifosato + óleo) ele atua como um adjuvante, melhorando a absorção e a penetração dos herbicidas nas folhas das plantas daninhas aumentando sua performance com diferentes modos de ação (Silva, 2014).

Por outro lado, o tratamento com Metsulfuron, embora eficaz, não alcançou o mesmo nível de controle observado com Clorimuron e Flumioxazina. Este resultado está relacionado à diferente interação entre Metsulfuron e Glifosato ou à menor eficácia intrínseca do Metsulfuron de modo geral, por apresentar menor sinergia ou possível antagonismo na combinação com Glifosato, Diferente formulação e espectro de controle menos abrangente e Degradação mais rápida ou menor persistência no solo, reduzindo o tempo de controle das plantas daninhas (Alegrio, 2008).

Isso está relacionado à eficácia seletiva desses herbicidas em diferentes estágios de crescimento das plantas ou às interações entre os produtos utilizados (Zhou, 2020).

Em estudos semelhantes Reis (2015), obteve resultados de maior controle de número de plantas daninhas a partir de 91 DAA, nos tratamentos utilizando Flumioxazina + Glifosato e Clorimuron + Glifosato, se comparado ao tratamento do glifosato isolado, porém, todos os tratamentos tiveram resultados superiores aos apresentados pela testemunha, assim como foi demonstrado no trabalho (Tabela 5).

**Tabela 5:** Média de crescimento das plantas (cm) em relação aos tratamentos. Ilicínea/MG,2024.

	TRATAMENTO	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1	Testemunha	23b	47,75c	64,75c
2	Glifosato + óleo	12,0a	27,50b	38,25b
3	Metsulfuron + Glifosato + óleo	9,0a	20,25a	26,50a
4	Clorimuron + Glifosato + óleo	7,25a	19,25a	26,0a
5	Flumioxazina + Glifosato + óleo	7,25a	18,0a	25,50a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados da Tabela 5 apontam que os tratamentos com maior efeito residual foram a combinação dos herbicidas, Clorimuron + Glifosato + óleo e Flumioxazina + Glifosato + óleo, onde tiveram um impacto positivo na taxa de mortalidade das plantas com variações na eficácia comparados demais tratamentos e suas combinações.

Com relação ao crescimento das plantas daninhas verificou-se que aos 30 dias após aplicação dos tratamentos de Clorimuron + Glifosato + óleo e Flumioxazina + Glifosato + óleo, apresentaram um menor crescimento em centímetro das plantas daninhas nas plantas (Tabela 5).

As plantas daninhas que apresentaram maior resistência sobre os tratamentos foram a trapoeraba (*Commelina benghalensis*), brachiaria (*brizantha decumbens*), corda de viola (*Ipomoea purpurea*) e a buva (*Conyza bonariensis*).

Os resultados obtidos com tratamento com Flumioxazina e Clorimuron podem ser explicados devido a algumas características. O Flumioxazina e o Clorimuron são herbicidas que interferem nos processos metabólicos das plantas, inibindo a síntese de componentes essenciais para o crescimento. Isso pode afetar negativamente o desenvolvimento das plantas, levando a um menor crescimento (Reis, 2015).

O Clorimuron é um inibidor da enzima acetolactato sintase (ALS), essencial para a biosíntese de aminoácidos de cadeia ramificada, a inibição dessa enzima interrompe a síntese de proteínas e a divisão celular, afetando diretamente o crescimento e desenvolvimento das plantas (Reis, 2015).

Já o Flumioxazina é um herbicida inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PPO). A inibição da PPO leva à acumulação de protoporfirina IX, causando a formação de espécies

reativas de oxigênio que danificam as membranas celulares e resultam em necrose e morte celular (Reis, 2015).

Em se tratando de valores, os tratamentos avaliados com melhor resultado também foram positivos, por manter um efeito residual constante por mais tempo o que diminui a necessidade de aplicações de herbicidas por um determinado período, deixando a cultura livre de ocorrência de plantas daninhas diminuindo os gastos com manejo.

Os dados apresentados indicam que os tratamentos com Flumioxazina e Clorimuron associados ao Glifosato apresentaram um controle melhor das plantas em comparação com os demais tratamentos. Além disso, os tratamentos com melhor resultado, provavelmente associados ao Glifosato, foram capazes de manter um efeito residual constante por um período mais longo. Isso é significativo, pois implica que menos aplicações de herbicidas seriam necessárias ao longo do tempo, o que reduz os custos com manejo de plantas daninhas. O efeito residual prolongado desses tratamentos pode ter contribuído para a supressão contínua das plantas daninhas, mantendo a cultura livre de competição por recursos e permitindo um melhor desenvolvimento do cafeeiro (Matiello, 2020).

A associação desses produtos com o Glifosato contribuiu para esse efeito residual prolongado. O Glifosato é um herbicida de amplo espectro e quando combinado com outros herbicidas, como o Flumioxazina e o Clorimuron, pode potencializar a eficácia no controle de plantas daninhas, bem como prolongar o efeito residual da aplicação.

No entanto, para áreas onde acontece uma recuperação parcial das plantas daninhas, de modo mais lento e venha a ser benéfica, o melhor tratamento a ser aplicado é do Glifosato + Óleo, devido à recuperação gradativa das plantas.

Esses resultados destacam a importância de combinar herbicidas com diferentes modos de ação para maximizar a eficácia do controle de plantas daninhas e minimizar a resistência.

## **5. CONCLUSÃO**

A utilização de herbicidas de pós-emergência associados ao Glifosato, apresentaram melhor controle do que quando utilizado o Glifosato isolado.

Os dados avaliados a condições de campo mostraram que os herbicidas que apresentaram desempenho de maior efeito residual e um controle rápido e duradouro das plantas daninhas quando misturados ao Glifosato foram o Clorimuron e Flumioxazina.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento dasafrabrasileira**.2016.Disponívelem:<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_01\\_04\\_11\\_22\\_44\\_boleti\\_a\\_fe\\_portugues\\_-\\_4o\\_lev\\_-\\_dez.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_04_11_22_44_boleti_a_fe_portugues_-_4o_lev_-_dez.pdf)> . Acesso em: Agosto de 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em: Julho de 2023.

DE OLIVEIRA JR, Rubem Silvério. Mecanismos de Ação de Herbicidas. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**, p. 141 190, 200. Disponível em: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/4267941/Biologia\\_e\\_Manejo\\_de\\_Plantas\\_Daninhas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1512500116&Signature=0r6REqtc4LE8kfjAryBqXeSot%2BM%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3DBiologia\\_e\\_Manejo\\_de\\_Plantas\\_Daninhas.p df#page=154](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/4267941/Biologia_e_Manejo_de_Plantas_Daninhas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1512500116&Signature=0r6REqtc4LE8kfjAryBqXeSot%2BM%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3DBiologia_e_Manejo_de_Plantas_Daninhas.p df#page=154). Acesso em: Julho de 2023.

Hold J. S., Herbicides, Encyclopedia of Biodiversity, 2013. Acesso em: Abril de 2024

MARRETTO, Rodrigo Marins. O opulento capitalista: café e escravidão na formação do patrimônio familiar do Barão de Nova Friburgo. (C. 1829 – C. 1873). Dissertação de Doutorado em História. Niterói: UFF, 2019. Acesso em: Agosto de 2023.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações**. Ed. 2020, Varginha, MAPA/Fundação Procafé, 2020. Acesso em: Março de 2024.

MINISTERIO DA ECONOMIA / LEVANTAMENTO DE SAFRAS CONAB - centrais-de-conteudos/publicacoes/conjuntura-economica / agricola/2022/2022-07-07\_levantamento-de-safras\_conab.pdf. Acesso em: Março de 2023.

MISTRO, J. C.; **A cultura do café**. Instituto agrônomo (IAC/APTA) –São Paulo centrodecafé.2012Disponívelem: <<https://petfaem.files.wordpress.com/2013/10/acultura-do-cafc3a9.pdf>> A. Acesso em: Março de 2024.

REIS, A. M. et al. **Eficiência e efeito residual de diferentes opções de controle químico de plantas daninhas na cultura do café**. 2015.Disponível em: <[http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7101/9\\_41-CBPC-2015.pdf?sequence=1](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7101/9_41-CBPC-2015.pdf?sequence=1)>. Acesso em: Agosto de 2023.

RELATORIO MENSAL, CONSELHO DOS EXPORTADORES DE CAFÉ DO BRASIL, DESEMBRO DE 2023. Disponível em: <http://www.consorcioquesquisacafe.com.br>. Acesso em: Abril de 2024.

**ANDRADE, Placedino Polyana; REIS, Aguiar Augusto Flavio. Controle e efeito residual de diferentes herbicidas pós-emergentes em plantas daninhas no Cafeeiro.**

---

RONCHI, C. P.; FERREIRA, M. A. A. S.; **Manejo de plantas daninhas na cultura do café.** Piracicaba, 2013. 132a134p disponível em: <http://www2.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/Referencia%20para%20leitura%20cafe.pdf>. Acesso em: Abril de 2024.

SILVA, T. B. G. et al. **Eficiência de diferentes tipos de herbicidas associados ao glyphosate no controle da commelinabenghalensis.** Revista Agrogeoambiental, v.6, n.1, 2014. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/537/551>. Acesso em: Agosto de 2023.

ZAMBOLIM, L. et al. **O que os engenheiro agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários,** Viçosa: Universidade federal de viçosa 4<sup>a</sup>. revisada e ampliada, 2014. 59 a 70, 91, 92, 93, 115, 116, 279, 280, 281, 282p. Acesso em: Agosto de 2023.

Zhou C. *et al.*, C–P Natural Products as Next–Generation Herbicides: Chemistry and Biology of Glufosinate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2020. Acesso em: Março de 2024