



USO DE DIFERENTES INGREDIENTES ATIVOS DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NA CULTURA DO CAFÉ

SE OF DIFFERENT ACTIVE INGREDIENTS OF PRE-EMERGING HERBICIDES IN COFFEE CROPS

Pedro Paulo da Silva¹

Nelson Delú Filho²

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, porém, para o sucesso da cafeicultura no país, cuidados devem ser tomados, destacando-se o controle de plantas daninhas na lavoura. Para o controle destas, usa-se herbicidas, porém deve-se usar produtos que não afetem as plantas de café. Sendo assim, essa pesquisa objetivou avaliar o efeito de diferentes herbicidas pré-emergentes em uma lavoura de café recém-plantada. A pesquisa foi conduzida em Monsenhor Paulo-MG, em lavoura da cultivar Arara. Os tratamentos avaliados foram 4 (quatro) diferentes herbicidas e a testemunha, na qual não foi realizada a aplicação de herbicida. O Delineamento utilizado foi em DBC com 5 (cinco) tratamentos e 4 (quatro) repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela possui dez plantas sendo avaliadas, sendo 6 centrais por parcela. As plantas de café foram avaliadas visualmente ao décimo quinta e trigésimo dias após a aplicação dos tratamentos. Aos décimo quinto dia, avaliou-se o efeito residual do herbicida na planta de café. Já ao trigésimo dia, foram avaliados o controle de plantas daninhas e o efeito residual dos herbicidas na planta de café. Além disso, foi avaliado, a altura da planta, o

¹Bacharelado em Agronomia, Centro Universitário do Sul de Minas – Unis/MG. pedro.silva16@alunos.unis.edu.br

²Doutor, Centro Universitário do Sul de Minas – Unis/MG. nelson.delu@unis.edu.br

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

comprimento do ramo plagiotrópico e o número de nós. Após as avaliações, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias quando significativas foram comparadas pelo teste de média Scott Knott a 5% por meio do software estatístico SISVAR®. Diante dos resultados, evidenciou-se que o Alion foi eficiente no controle de plantas daninhas no cafeeiro, porém ele causou uma maior intoxicação das plantas de café.

Palavras-chave: Controle químico; *Coffea arabica*; Plantas daninhas.

ABSTRACT

Brazil is the largest coffee producer in the world, but for the success of coffee farming in the country, care must be taken, especially the control of weeds in the crop. To control these, herbicides are used, but products that do not affect coffee plants must be used. Therefore, this research aimed to evaluate the effect of different pre-emergent herbicides on a newlyplanted coffee crop. The research was conducted in Monsenhor Paulo-MG, on an Arara cultivar farm. The treatmentsevaluated were 4 different herbicides and the control where no herbicide was applied. The design used was DBC with 5 treatments and 4 replications, totaling 20 plots. Each plothead 10 plants, with the 6 central plants being evaluated per plot. The coffee plants were visuallyevaluated 15 and 30 days after applying the treatments. After 15 days, the residual effect of the herbicide on the coffee plant was evaluated. After 30 days, weed control and the residual effect of herbicides on the coffee plant were evaluated. In addition, the height of the plant, the length of the plagiotropicbranch and the number of nodes were evaluated. After the evaluations, the data were subjected to analysis of variance and the means, whensignificant, were compared using the Scott Knott meantestat 5% using the SISVAR® statistical software. The resultsshowed that Alion was efficient in controlling weeds in coffee plants, but it causedgreaterintoxication of coffee plants.

Keywords: Chemical control; Arabica coffee; Plants visible.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, com uma produção em 2024 estimada em 58,1 milhões de sacas beneficiadas, 5,5% acima da colheita de 2023, confirmando as expectativas do ano de bienalidade positiva da cultura (Conab, 2024). No país, o maior estado produtor de café é Minas Gerais, responsável por mais de 50% da produção nacional (Conab, 2024).

O aumento da mecanização agrícola na cultura do café nos últimos anos tem requerido maior largura das entrelinhas, que, por sua vez, oferece condições favoráveis ao desenvolvimento de plantas daninhas (Rodrigues, 2017). O controle das plantas invasoras destaca-se como uma das mais importantes operações culturais nas lavouras de café, uma vez que compromete o desenvolvimento da cultura, dificultam os tratos fitossanitários e a colheita e comprometem a produtividade (Ronchi, Ferreira, Silva, 2014).

Em relação às plantas daninhas, o crescimento do cafeeiro é relativamente, permitindo uma maior competição entre o cafeeiro e as plantas daninhas pelos recursos disponíveis no solo. Em lavouras novas, durante a fase de formação, a concorrência do mato é maior, uma vez que a raiz da planta ainda é pequena e superficial e a sua folhagem não cobre o terreno. Assim, as plantas daninhas podem crescer junto às plantas de café, sendo beneficiadas pela própria adubação do café, além de abafar e reduzir a luz disponível para o crescimento das plantas (Rodrigues, 2017), (Freitas et al., 2018).

Dentro do manejo integrado de plantas invasoras, o controle químico é o mais utilizado. É realizado por meio de herbicidas seletivos ou não seletivos, aplicados em pré ou pós emergência das plantas daninhas (Ronchi, Ferreira, Silva, 2014). O glifosato é um dos herbicidas mais utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura, porém, muitas invasoras já apresentam resistência à essa tecnologia. A alternativa para o problema de resistência é o uso de herbicidas pré-emergentes com diferentes mecanismos de ação, controlando essas plantas antes da emergência.

Outra vantagem é que esses herbicidas pré-emergentes possuem efeito residual, possibilitando diminuir o número de entradas na área, reduzindo assim o custo das aplicações (Magalhães et al., 2012), (Freitas et al., 2018).

As recomendações de uso de herbicidas pré-emergentes são mais técnicas que as realizadas para os herbicidas pós-emergentes. Além disso, é importante que as espécies

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

infestantes sejam identificadas e quantificadas, para que medidas racionais de manejo integrado sejam devidamente adotadas.

O manejo integrado das plantas daninhas no cafeeiro necessita de grande atenção, pois a utilização de herbicidas de forma inadequada pode causar intoxicações em lavouras jovens, e sendo uma cultura perene, os danos irão acompanhar as plantas durante os próximos anos (Silva et al., 2017). Acredita-se que o crescimento e a produtividade das lavouras possam ser afetados pelos diferentes métodos e herbicidas utilizados no controle pré-emergente das plantas invasoras, na medida em que eles apresentam efeitos distintos na supressão da competição, e, ou, reciclagem de nutrientes, o que justifica, portanto, estudos nesse sentido (Fialho et al, 2011).

Considerando a pouca disponibilidade de herbicidas pré-emergentes disponíveis para o controle de plantas daninhas no café, é imprescindível a busca por alternativas que maximizem a eficácia desse método de controle. A intoxicação das culturas por herbicidas é um problema frequente, seja pela inadequação das doses, tolerância da cultivar ao herbicida e inadequada tecnologia de aplicação (Magalhães et al., 2012). Sendo assim, se torna de extrema importância a realização de estudos que visam selecionar, dentre os herbicidas registrados para o café, aqueles que sejam eficientes no controle de plantas daninhas e que não causem problemas nas plantas.

Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes herbicidas pré-emergentes em uma lavoura de café recém-plantada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do café

Originária do continente africano, o café é pertencente à família Rubiaceae, gênero *Coffea*, com aproximadamente 103 espécies descritas (Davis et al., 2006). Embora a diversidade seja bastante significativa, apenas *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre são cultivadas comercialmente, representando praticamente a totalidade do café produzido no mundo (Carvalho, 2008).

A planta de café apresenta caule lenhoso, lignificado, reto, cilíndrico e porte arbustivo ou arbóreo. A planta possui os chamados ramos ortotrópicos (ramo principal), e ramos plagiotrópicos, que são os ramos laterais, que produzem os frutos. As suas folhas são opostas, inteiras, coriáceas e persistentes, tendo coloração verde escura e aspecto coreáceo. O fruto do

café é do tipo drupa, geralmente, com duas sementes plano-convexas (Carvalho, 2008). O cafeeiro sofre o efeito do fenômeno da bienalidade, ou seja, um ano de grandes produções seguido por menor safra no ano seguinte. Essa alternância é própria da natureza fisiológica das espécies, que necessita vegetar em um ano para produzir no próximo ano subsequente (Mendonça, 2011).

O Brasil é o maior produtor mundial dessa commodity, seguido pelo Vietnã e a Colômbia, e maior exportador (Conab, 2024). Em 2023, o Brasil produziu aproximadamente 55 milhões de sacas de 60 quilos, um acréscimo de 8,2% em relação à safra anterior (Conab, 2024). A maioria da produção nacional de café encontra-se distribuída nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Rondônia e Paraná. Em 2024 no Brasil, a produção estimada de café é de 58,08 milhões de sacas de grãos beneficiados, 5,5% acima da colheita de 2023 (Conab, 2024).

2.2 Influência das plantas daninhas nas lavouras de café

A intensificação do uso da mecanização agrícola na cafeicultura do Brasil tem requerido maior largura das entrelinhas, o que por sua vez oferece condições mais favoráveis ao desenvolvimento de plantas daninhas (Rodrigues, 2017). Devido à isso, o controle das invasoras destaca-se como uma das mais importantes operações culturais nas lavouras de café, uma vez que impacta o custo de produção, e seu controle ineficiente pode afetar fortemente o crescimento e a produtividade das lavouras cafeeiras, reduzindo a lucratividade do setor (Ronchi et al., 2014).

As plantas daninhas apresentam intensa produção de diásporos, rápido crescimento vegetativo e florescimento num curto período, o que faz com que tenham um comportamento agressivo (Monquero, 2014). As lavouras de cafés, principalmente na fase inicial de crescimento, compreendida entre o transplântio das mudas e o segundo ano pós-plantio, apresentam maior sensibilidade à interferência causada pelas invasoras na linha de plantio, sendo o grau de interferência influenciado pela densidade e espécie invasora (Ronchi et al., 2007).

Dentre os principais problemas causados pelas plantas daninhas destaca-se a competição por nutrientes e por água, principalmente nos meses de menor intensidade de chuvas, e por luz, devido ao rápido crescimento das invasoras. Em um estudo realizado por Machado et al. (2023),

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

a competição com a espécie de planta daninha *Bidens pilosa* causou impacto negativo no crescimento inicial e no teor foliar de fósforo do cafeeiro.

Diante da necessidade do manejo das plantas daninhas na lavoura recém implantada de café, existem alguns métodos de controle. O mais utilizado e eficiente é o método químico através do uso de herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes (Ronchi et al., 2014).

Atualmente, nos primeiros anos após a implantação da lavoura de café, um dos maiores custos é com o manejo de plantas invasoras, pois na maioria das vezes é realizado através da capina, o que onera os custos de produção devido à mão de obra (Ronchi et al., 2014). Existem alguns herbicidas no mercado, porém, a maioria não tem registro para uso em café recém-implantado, ficando então limitado o seu uso, podendo comprometer o desenvolvimento da planta. Atualmente, um dos herbicidas mais utilizados são os pré-emergentes, pois alguns contém registro para café recém-implantado, entretanto, é necessário que primeiramente seja realizado a eliminação das invasoras que se encontram no local onde o produto será aplicado.

2.3 Herbicidas aplicados na pré-emergência do café

O glifosato é um dos herbicidas mais utilizados para o controle de plantas daninhas no café. Entretanto, o seu uso indiscriminado acaba causando um crescente número de plantas resistentes (Barroso; Murata, 2021). Uma das alternativas para esse problema é o uso de herbicidas pré-emergentes com diferentes mecanismos de ação, eliminando as plantas daninhas antes da emergência.

Os herbicidas pré-emergentes são aplicados diretamente no solo, antes que as plantas invasoras comecem a emergir. Em sua maioria, possuem maior efeito residual, pela necessidade de permanecerem agindo por um período prolongado no desenvolvimento da lavoura (Patel, 2018). Sua eficácia é dependente de alguns fatores, a exemplo da umidade do solo, precipitação, temperatura, tipo de solo, entre outros (Dan et al., 2011).

O controle de plantas daninhas nas linhas de plantio do café apresenta alguns desafios, uma vez que o controle manual aumenta o custo de produção e a mão de obra é escassa. Além disso, vários herbicidas pós-emergentes registrados para a cultura não são indicados para aplicação direta nas plantas, frustrando as técnicas de manejo (Ronchi et al., 2014). Devido a isso, torna-se desejável o estudo sobre o uso de diferentes herbicidas pré-emergentes nas lavouras de café recém implantadas.

2.3.1 Herbicida Alion®

O Alion é um herbicida com amplo espectro de controle e eficiência no manejo de plantas infestantes, sendo indicado para o controle pré-emergente e pós precoce das plantas daninhas. Os ingredientes ativos Indaziflam e Metribuzim agem evitando que novas células da parede celular sejam formadas, resultando em não desenvolvimento e crescimento da planta (Kaapro; Hall, 2012).

Na cultura do café, o Indaziflam é um produto que vem sendo muito utilizado no controle de plantas daninhas (Dias et al., 2009). Esse produto deve ser aplicado sobre o solo úmido e limpo, com o objetivo de reduzir as sementeiras.

2.3.2 Herbicida Falcon®

O Falcon é um herbicida pré-emergente de ação seletiva e de contato e sistêmica à base dos ingredientes ativos Piroxasulfona e Flumioxazina, sendo recomendado para as culturas cana de açúcar, café e citros. Este herbicida é eficaz no controle de plantas daninhas de folhas largas e estreitas, incluindo espécies como capim-colchão, capim-colonião, capim-braquiária e corda-de-viola, entre outras (Rodrigues; Almeida, 1998). A aplicação do Falcon deve ser realizada em solos úmidos ou seguidos de chuvas regulares e/ou irrigação, o que auxilia na incorporação do produto na camada superficial do solo. Essa prática é essencial para garantir o controle eficiente das plantas infestantes em pré-emergência, conforme recomendado.

2.3.3 Herbicida Galigan® 240 EC

O Galigan é um herbicida seletivo, de ação não sistêmica, pré-emergente e pós-emergente. O ingrediente ativo desse herbicida é o Oxifluorfem (Rodrigues; Almeida, 1998). Na cultura do café, esse herbicida controla Capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e picão branco (*Galinsoga parviflora*).

2.3.4 Herbicida Yamato® SC

O Yamato é um herbicida seletivo de ação sistêmica, utilizado em aplicações pré-emergentes. Sua principal função é inibir a divisão celular das plantas daninhas, proporcionando um controle eficaz antes da emergência das mesmas. O ingrediente ativo desse herbicida é a Piroxasulfona. É utilizado para controle de plantas voluntárias de folha estreita (monocotiledôneas). Na cultura do café, esse herbicida controla o Capim amargoso (*Digitaria insularis*); Capim braquiária (*Brachiaria decumbens*); Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e o Capim colonião (*Panicum maximum*) (Ribeiro, 2000).

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Chapada dos Anjos, no município de Monsenhor Paulo-MG, localizada a 21°45'29" S de latitude e 45°32'27" W de longitude, a uma altitude de 908 m.

A lavoura utilizada no experimento foi implantada em dezembro de 2023, sendo considerada recém-plantada para aplicação dos tratamentos. A cultivar implantada na lavoura foi a Arara, com um espaçamento de 3,5m entre linhas e 0,6m entre plantas.

Foram avaliados na pesquisa o efeito de 4 (quatro) diferentes produtos (herbicidas) que foram aplicados na lavoura de café recém-plantada, e a testemunha, na qual não foi realizada a aplicação do herbicida.

Tabela 1. Doses dos diferentes herbicidas utilizados no experimento.Monsenhor Paulo/MG, 2024.

Tratamento	Dose (mL.ha ⁻¹)	Época de Aplicação
T1 - Testemunha	-	-
T2 - Yamato®	400ml	Outubro
T3 - Galigan®	3.000ml	Outubro
T4 - Falcon®	1.000ml	Outubro
T5 - Alion®	150ml	Outubro

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

O Delineamento experimental utilizado foi o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), com 5 (cinco) tratamentos com 4 (quatro) repetições, totalizando-se 20 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por uma rua de café, com 10 (dez) plantas, sendo avaliadas as 6 (seis) plantas centrais, eliminando-se 2 (duas) plantas de cada extremidade como bordadura.

A aplicação dos tratamentos foi realizada em outubro de 2024 na linha de plantio do cafeeiro de forma manual utilizando uma bomba costal de 20,00L, com bico tipo leque 110-02 e vazão de 200,0 L.ha⁻¹.

As escolhas dos produtos foram feitas de acordo com as plantas daninhas encontradas na área: *Bidens pilosa* (picão-preto), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Digitaria insularis* (Capim amargoso), *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha) e *Digitaria horizontalis* (capim-colchão).

As plantas de café foram avaliadas visualmente a fim de diagnosticar a intoxicação da planta pelos herbicidas, ao décimo quinto e trigésimo dias após a aplicação dos produtos, totalizando-se em duas avaliações. Foi utilizada uma escala de percentual para avaliação dos sintomas visuais de intoxicação, conforme observado no Quadro 1.

Quadro1. Escala de notas utilizada para a avaliação visual de intoxicação das plantas de café pelos herbicidas.

Descrição	Escala	Injúria
Sem efeito	0	Sem injúria
	10	Ligeira descoloração e menor porte.
Efeito leve	20	Descoloração e menor porte/stand
	30	Injúria mais pronunciada, mas não duradoura
	40	Injúria moderada, cultura em recuperação
Efeitos moderados	50	Injúria duradoura, recuperação duvidosa
	60	Injúria duradoura, sem recuperação
	70	Injúria severa com perda de stand
Efeitos severos	80	Cultura quase totalmente destruída
	90	Apenas algumas plantas sobreviventes
Efeitos totais	100	Destruição total

Fonte: Adaptado por SBPCPD (1995).

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

Ao trigésimo dia após a aplicação dos herbicidas, foram avaliados os parâmetros de altura da planta de café (m), sendo aferido a partir do solo ao primeiro ramo com o auxílio de uma trena; o comprimento do ramo plagiotrópico (m), com o uso também de uma trena; e o número de nós presente nesses ramos, obtido através da contagem manual. Outra avaliação também realizada foi o custo/ha de cada tratamento. Além disso, foi realizado um estudo comparativo entre custo e eficiência de controle.

Ao trigésimo dia após a aplicação dos herbicidas, foram avaliados também o controle de plantas daninhas por porcentagem, utilizando-se um quadro padrão feito de madeira de 1,0 x 1,0 metros colocado na linha de plantio. Foi considerando 50% de infestação se a metade do quadro estiver com presença de plantas daninhas, ou 100% de infestação, se o quadro inteiro com presença de ervas daninhas, e assim sucessivamente. As avaliações foram realizadas sempre por um mesmo avaliador e sempre com os mesmos parâmetros avaliativos.

Os dados coletados foram submetidos a análises estatísticas com auxílio do software Sisvar® e quando significativos, foi utilizado o teste Scott e Knott a 5% de probabilidade para comparação de médias (Ferreira, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos dados do experimento, observou-se que houve resultados de significância para todas as características avaliadas conforme Tabela 2.

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

Tabela 2. Resumo da ANAVA para a altura da planta (AP), comprimento do ramo plagiotrópico (CRP), número de nós (NN) das plantas de café e o controle de plantas daninhas (CPD) submetidas a diferentes herbicidas aplicados na linha de plantio. Monsenhor Paulo/MG, 2024.

FV	GL	Pr>Fc (AP)	Pr>Fc (CRP)	Pr>Fc (NN)	Pr>Fc (CPD)
TRAT	4	0,0241*	0,0057**	0,0021*	0,0234*
BLOCOS	3	0,6842	0,3156	0,5637	0,0343
Erro	12				
Total	19				
CV (%)		23,48	18,69	14,67	22,46
Média geral		29,43	10,23	13,93	43,58

*Significativo a 5% de probabilidade **Significativo a 1% de probabilidade.

Em relação a influência dos herbicidas aplicados na intoxicação das plantas de café (Tabela 3), foi evidenciado que nos tratamentos T5, na qual foi aplicado o produto Alion e no tratamento T3, na qual foi feita a aplicação do herbicida Galigan, as mudas de café apresentaram uma maior taxa de intoxicação, provocando um travamento na planta. Os demais tratamentos (T2 e T4), no qual foram utilizados outros herbicidas, as plantas sofreram pouca ou quase nenhuma intoxicação pelos produtos. Observou-se que na segunda avaliação, as plantas de café intoxicadas pelo Galigan conseguiram se recuperar, porém, a intoxicação das plantas de café pelo produto Alion foi mais severa, refletindo o seu alto efeito residual no solo, que acabou afetando o desenvolvimento da lavoura recém-formada de café.

Tabela 3. Intoxicação de plantas de café em função das doses de herbicidas em pré-emergência na linha de plantio de café. Monsenhor Paulo/MG, 2024.

Tratamentos	15 dias	30 dias
T1 - Testemunha	0	0
T2 - Yamato [®]	0	10
T3 - Galigan [®]	20	0
T4 - Falcon [®]	0	10
T5 - Alion [®]	20	35

Em relação às plantas intoxicadas por Alion, os sintomas verificados no presente estudo devem-se ao mecanismo de ação desse herbicida, pois segundo Brabham et al. (2014) o Indaziflam atua na inibição da biossíntese de celulose. De acordo com esses autores, isso ocorre pelo fato dessa molécula impedir a polimerização de celulose a partir do substrato UDP-glicose, realizada pela glucosiltransferase e, também, pela inibição da multiplicação das células, a partir de outros polissacarídeos, devido ao acúmulo de ácido nítrico nas mesmas.

Os autores Nascimento et al. (2019), em um de seus experimentos, verificaram que o número de ramos plagiotrópicos das mudas de café foi diminuído em 22,9 e 19,3%, pelos herbicidas Isoxaflutole + Indaziflam e Chlorimuron-etílico em relação ao controle, respectivamente, com relação inversamente proporcional ao ocorrido com a intoxicação de plantas de café.

Já em relação a intoxicação das plantas de café pelo herbicida Galigan, ela se deu devido ao seu efeito que causa o rompimento da membrana celular e, conseqüentemente, o extravasamento do líquido citoplasmático nos intervalos celulares (Rodrigues; Almeida, 2011).

Em estudos realizados por Ronchi e Silva (2003) observou-se efeitos da intoxicação do Galigan nas plantas de café, sendo que os principais sintomas visuais do Oxyfluorfen em café foram queimaduras e necroses espalhadas pela lâmina foliar, sintomas esses tipicamente decorrentes da peroxidação de lipídios causada pelo oxigênio reativo (oxigênio singlete) produzido pelos inibidores da PROTOX (Hess; Weller, 2000).

Já Rodrigues e Almeida (2018) observaram que a aplicação de Oxyfluorfen no controle de plantas daninhas no cafeeiro, influenciaram em lesões necróticas nas folhas mais novas e em algumas brotações das plantas de café. Porém, apesar disso, as novas brotações emitidas pelas plantas de café não apresentavam qualquer sintoma decorrente da ação do herbicida, sendo que as plantas se recuperaram, corroborando com o presente experimento.

Em relação à altura da planta, comprimento do ramo plagiotrópico e o número de nós das plantas de café (Tabela 4) foi evidenciado que para todas essas características o tratamento com o uso de Alion influenciou nas menores médias, sendo que este se diferenciou estatisticamente dos demais tratamentos. Esse efeito observado do Alion na planta de café se dá devido ao fato de que esse herbicida por ser a base de Indaziflam, pode ter causado intoxicação nas plantas de café, e sendo assim, ele fez com que elas não se desenvolvessem, deixando-as com uma estrutura menor. Já em relação aos demais tratamentos (T2, T3 e T4), nos quais utilizou-se outros produtos herbicidas, eles não se diferenciam estatisticamente da

testemunha, mostrando com esses resultados o mínimo de intoxicação possível dos produtos nas plantas de café.

Tabela 4. Resultados médios da altura da planta (AP) em cm, comprimento do ramo plagiotrópico (CRP) em cm e o número de nós (NN) das plantas de café submetidas a diferentes herbicidas aplicados na linha de plantio do cafeeiro. Monsenhor Paulo/MG, 2024.

TRATAMENTOS	AP (cm)	CRP (cm)	NN
T1 - Testemunha	48,00a	4,44 a	9,00a
T2 - Yamato[®]	47,88a	4,47 a	8,00a
T3 - Galigan[®]	47,79a	4,44a	8,00a
T4 - Falcon[®]	47,77 a	4,45a	8,00a
T5 - Alion[®]	43,00b	3,97b	6,00b
CV (%) =	23,48	18,69	14,67

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

**Dados obtidos 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

Corroborando com esse presente experimento, resultados similares foram encontrados por Kawamoto et al. (2018), que ao estudarem a cultivar de cana-de-açúcar CTC16 após a aplicação de um herbicida a base de Indaziflam, constatou que o mesmo causou intoxicação às plantas, fazendo com que elas tivessem uma menor altura, além do menor número de folhas e surgimento de lesões nos tecidos.

Outro resultado que corrobora com o deste experimento foi obtido Nascimento et al. (2019), em que observaram que a altura de plantas de café foi significativamente prejudicada pelo tratamento Indaziflam (redução de 23,2%) em relação ao controle de plantas daninhas.

Ainda de acordo com Nascimento et al. (2019), evidenciou-se que o uso dos herbicidas Isoxaflutole + Indaziflam e Indaziflam causaram diminuições significativas no comprimento médio dos dois primeiros ramos plagiotrópicos, em 20,4 e 16,7% quando comparados ao controle, o que pode afetar negativamente a produtividade.

Bonomo et al. (2004) afirmam que a aplicação de Indaziflam pode causar uma redução na produtividade das mudas de café, uma vez que o número de nós é uma característica

que representa um bom indicador da quantidade disponível de gemas produtivas, sendo um dos principais componentes de produtividade.

Ao trigésimo dia após a aplicação dos tratamentos, foi avaliado o controle de plantas daninhas, conforme apresentado na Tabela 5, sendo evidenciado que o tratamento T5, em que foi realizada a aplicação do herbicida Alion, ocorreu um controle das plantas daninhas presentes na área superior a 70%, sendo que este tratamento proporcionou o menor número de plantas daninhas por m², diferenciando-se estatisticamente dos demais. Além disso, observou-se que os demais tratamentos, no qual foi realizada a aplicação de herbicidas (T2, T3 e T4) não se diferenciaram estatisticamente entre si, porém obtiveram um controle superior das plantas daninhas em relação à testemunha.

Tabela 5. Porcentagem de plantas daninhas vivas/m² na cultura do café em função da aplicação dos diferentes herbicidas. Monsenhor Paulo/MG, 2024

TRATAMENTOS	Incidência de plantas daninhas (% plantas vivas/m ²) - 30 DAAH
T1 - Testemunha	98,12 a
T2 - Yamato[®]	52,20 b
T3 - Galigan[®]	55,60 b
T4 - Falcon[®]	55,11 b
T5- Alion[®]	29,11 c
CV (%)	22,46

*Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de significância.

A superioridade do herbicida Alion no controle das plantas daninhas em relação aos demais tratamentos utilizando-se outros herbicidas se dá devido a sua ação seletiva, sistêmica e pré-emergente do produto e ao seu mecanismo de ação que atua com a inibição da biossíntese de celulose (Tompkins, 2010). Esse produto possui a capacidade de controlar tanto Liliopsidas quanto Magnoliopsidas, em pré ou pós-emergência inicial (Brosnan et al., 2011; Perry et al., 2011; Brosnan et al., 2012).

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

Trabalhos realizados por Christoffoleti et al. (2012) e Nicolai et al. (2012) demonstraram que a aplicação do herbicida Indaziflam em doses a partir de 100 mL.ha⁻¹ em pré-emergência das espécies *Ageratumconyzoides*, *Sida rhombifolia*, *Digitaria horizontalis* e *Bidens pilosa* promoveu controle satisfatório por período de até 120 dias após a aplicação.

De acordo com Ghirardello (2020) o Alion atua na inibição da formação da parede celular da planta, sendo considerado como o mais potente inibidor da parede celular já descoberto, apresentando elevado período residual no solo, superior a 150 dias (Myers et al., 2009; Kaapro; Hall, 2012).

No Quadro 2 pode-se observar o valor em R\$.ha⁻¹ de cada tratamento utilizado no experimento e foi evidenciado que o tratamento mais rentável para o produtor é o T2 com o menor custo/ha. Porém, esse não foi o tratamento com os melhores resultados para o controle das plantas daninhas em pré-emergência no cafeeiro.

Quadro 2. Valores gastos em R\$.ha⁻¹ para a aplicação dos tratamentos no experimento com diferentes herbicidas pré-emergentes no cafeeiro. Monsenhor Paulo/MG, 2024.

TRATAMENTOS	Dose.ha ⁻¹	Custo (R\$.ha ⁻¹)
T1 – Testemunha	-	-
T2 - Yamato®	400ml	R\$ 268,00
T3 - Galigan®	3.000ml	R\$ 330,00
T4 - Falcon®	1.000ml	R\$ 395,00
T5 - Alion®	150ml	R\$ 307,50

**Valores referentes ao ano de 2024 quando foi realizada a compra dos herbicidas.

5 CONCLUSÕES

Diante dos resultados evidenciou-se que entre o herbicida o Alion se destacou na eficiência no controle de plantas daninhas no cafeeiro.

Já em relação a intoxicação das plantas o Alion foi identificado como o herbicida que causou maior intoxicação nas plantas em relação aos demais produtos aplicados.

SILVA. Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, A. A. M.; MURATA, A.T. **Controle de espécies resistentes a glifosato**. Matologia: Estudos Sobre Plantas Daninhas. Barroso AAM, AT Murata (Eds). Fábrica da Palavra, v. 2, p. 1-9, 2021.

BONOMO, P.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, V. R. DE; CARNEIRO, P. C. S. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos dedescendentes do híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. **Bragantia**, v. 63, p. 207-219, 2004.

BRABHAM, C.; Lei, L.; GU, Y.; STORK, J.; BARRETT, M.; DEBOLT, S. Indaziflam herbicidal action: a potent cellulose biosynthesis inhibitor. **Plant Physiology**, v.166, n.3, p.1177- 1185, 2014.

CARVALHO, C. H. S. de. Cultivares de café: origem, características e recomendações. Brasília: **Embrapa Café**. v. 1. p.157-226, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento**, maio de 2024. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Ebook_BoletimZdeZSafrasZZ8Zlevantamento.pdf Acesso em: 22 mar. 2024.

DAN, H. A.; DAN, L. G. M.; BARROSO, A. L. L.; PROCÓPIO, S. O.; OLIVEIRA, J.R.; ASSIS, R. L.; SILVA, A. G.; FELDKIRCHER, C. Atividade residual de herbicidas pré-emergentes aplicados na cultura da soja sobre o milheto cultivado em sucessão. **Planta Daninha**, v. 29, n.2, p.437–445, 2011

DAVIS, A. P.; GOVAERTS, R. H. A.; BRIDSON, D. M.; STOFFELEN, P. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 152, n. 4, p. 465–512, 2006

SILVA, Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

DIAS, T. C. D. S.; ALVES, P. L. D. C. A., LEMES, L. N. **Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos na produção do cafeeiro**. Científica, v. 36, n. 1, p. 81-85, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2019.

FIALHO, C. M. T.; FRANÇA, A. C.; TIRONI, S. P.; RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de Coffea arabica L. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 137-147, 2011.

FREITAS, N. M.; FREITAS, F. C. L.; FURTADO, I. F.; TEIXEIRA, M. F. F.; SILVA, V. F. Herbicide Mixtures to Control Dayflowers and Drift Effect on Coffee Cultures. **Planta Daninha**, v. 36, 2018.

GHIRARDELLO, Giovane Apolari: **Eficácia e seletividade do herbicida indaziflam sobre gramíneas infestantes na cultura de cana-de-açúcar** / Giovani ApolariGhirardello - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011 - - Piracicaba, p.57, 2020.

HESS, F. D.; WELLER, S. C. Inhibitors of protoporphyrinogen oxidase: diphenylethers and oxadiazon. In: **Herbicide action** West Lafayette: PurdueUniversity, 2000. p. 225-243.

KAAPRO, J.; HALL, J. **Indaziflam – a new herbicide for pre-emergent control of weeds in turf, forestry, industrial vegetation and ornamentals**. Pakistan Journal of Weed Science Research, v.18, special issue, p.267-270, 2012.

MACHADO, C.M.M.; FERREIRA, B.O.; FRANÇA, A.C.; SARDINHA, L.T.; JÚNIOR, E.N. Enhanced-efficiency fertilizers on the growth of coffee plants under weed (Bidens pilosa) competition stress. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 44, n. 6, p. 20272044, nov./dez. 2023

MAGALHÃES, C. E. O.; RONCHI, C. P.; RUAS, R. A. A.; SILVA, M. A. A.; ARAÚJO, F. C.; ALMEIDA, W. L. Seletividade e controle de plantas daninhas com oxyfluorfen e sulfentrazone na implantação de lavouras de café. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 599-607, 2012.

SILVA, Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

MENDONÇA, R. F. de.; RODRIGUES, W. N.; LIMA, D. M.; TOMAZ, M. A. Abordagem sobre a bienalidade de produção em plantas de café. Enciclopédia biosfera, **Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.7, n.13, 2011.

MYERS, D.F. et al. Indaziflam/BCS AA170717 - **a new herbicide for preemergent control of grasses and broadleaves in turf and ornamentals**. Proceeding South Society Weed Science Abstracts, v.62, p.393, 2009.

MONQUERO, P. A. (Org.) **Manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas**. 1 ed. São Carlos: RiMa Editora, p.320, 2014.

NASCIMENTO, J. L. M.; PEREIRA, G. A. M.; ADRIANO, R. C.; PUCCI, L. F.; BARCELLOS JÚNIOR, L. H.; FERREIRA, L. R. Tolerância de plantas jovens de café a herbicidas aplicados isoladamente ou em mistura com o fertilizante fertiactyl. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 18, n. 4. 2019.

RIBEIRO, V. H. V. **Soil residual activity of pre-emergence herbicides and their influence on soybean nodulation and nitrogen fixation**. Dissertação (Mestrado Produção vegetal) Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, p. 96, 2020.

RODRIGUES, R. J. A. **Eficácia e seletividade de herbicidas isolados e em associações no cafeeiro**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, p.108, 2017.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas** 4.ed. p.648, Londrina, 1998.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 7.ed. p.591, Londrina, 2018.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Tolerância de mudas de café a herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 421-426, 2003.

SILVA, Pedro Paulo; DELÚ, Nelson Filho. Uso de diferentes Ingredientes Ativos de Herbicidas pré-emergentes na cultura do café.

RONCHI, C. P.; FERREIRA, R. T.; SILVA, M. A. A. Manejo de plantas daninhas na cultura do café. In: MONQUERO, P. A. (Org.). Manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas. 1 ed. São Carlos: RiMa Editora, p. 132-154, 2014.

RONCHI, C. P.; TERRA, A. A.; SILVA, A. A. Growth and nutrient concentration in coffee root system under weed species competition. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 679-687, 2007.

PATEL, F. **Eficiência agrônômica e persistência de herbicidas préemergentes na cultura da soja**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, p. 155, 2018.

SILVA, L. G.; CASTANHEIRA, D. T.; VOLTOLINI, G. B.; SOUZA, I. F.; GONÇALVES, A. H.; GUIMARÃES, R. J. Sintomas de fitotoxicidade e crescimento de mudas de café submetidas aos herbicidas inibidores da protox. **Coffee Science**, v. 12, n. 3, p. 290-296, 2017.

TOMPKINS, J. **Pesticidefactsheet: indaziflam** United States, Environmental ProtectionAgency. Disponível em:
<http://www.epa.gov/opp00001/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-080818_26-Jul-10.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.