



CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS SEM GLIFOSATO NA CULTURA DO CAFEIEIRO

WEED CONTROL USING THE APPLICATION OF HERBICIDES WITHOUT GLYPHOSATE IN COFFEE

Adalberto Cardoso¹
André Moraes Reis²

RESUMO

A cafeicultura continua apresentando grande importância em todo cenário socioeconômico do país. Porém a produção de cafés enfrenta desafios, um deles é o controle do mato. Apesar do controle químico se apresentar como sendo uma estratégia viável e eficiente no controle de plantas daninhas, a sua utilização enfrenta dificuldades por meio de questões relacionadas ao meio ambiente e saúde pública. Dessa forma algumas moléculas utilizadas já enfrentam restrições; como é o caso do glifosato, que é alvo de acusações e questionamentos frente ao cenário nacional e internacional, correndo sérios riscos de ser extinguida do mercado, impulsionados pela exigência dos principais mercados consumidores do produto. A certificação *Fairtrade* classificou como proibida a utilização de produtos à base de Glifosato e seus sais, nos processos de cultivo de produtos agrícolas com a garantia oferecida pela certificadora (Fairtrade, 2022). Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas em função da aplicação de diferentes tratamentos com herbicidas sem glifosato na cultura do cafeeiro. O trabalho foi realizado na condição de campo no mês de novembro de 2023, com a duração de 14 dias, na Fazenda Experimental de Varginha – MG. Os tratamentos utilizados foram: T1 – Testemunha (sem tratamento); T2 – Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etilica (0,075 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%); T3 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etilica (0,075 L/ha) + Glufosinato (1 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%); T4 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etilica (0,075 L/ha) + Glufosinato (2 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%); T5 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etilica (0,075 L/ha) + Diquat (1 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%) e T6 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etilica (0,075 L/ha) + Diquat (2 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), utilizando-se de 6 tratamentos, com 4 repetições, totalizando-se 24 parcelas experimentais. Concluiu-se que alguns tratamentos foram eficientes no controle do mato e que é possível controlar plantas daninha no cafeeiro sem a utilização da molécula de Glifosato.

Palavras-chave: Mato; Certificação; Moléculas.

¹ Bacharelado em Engenharia Agrônoma, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG.
adalberto.cardoso@alunos.unis.edu.br

² Mestrado em Fitotecnia, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG.
andremoraes@fundacaoprocafe.com.br

ABSTRACT

Coffee farming continues to be of great importance throughout the country's socioeconomic scenario. However, coffee production faces challenges, one of which is weed control. Although chemical control presents itself as a viable and efficient strategy for controlling weeds, its use faces difficulties due to issues related to the environment and public health. Therefore, some molecules used already face restrictions; as is the case of glyphosate, which is the target of accusations and questions on the national and international scene, running serious risks of being extinguished from the market, driven by the demands of the main consumer markets for the product. Fairtrade certification classified the use of products based on Glyphosate and its salts as prohibited in the cultivation processes of agricultural products with the guarantee offered by the certification body (Fairtrade, 2022). In view of the above, the objective of the present work was to evaluate weed control due to the application of different treatments with herbicides without glyphosate in coffee crops. The work was carried out under field conditions in November 2023, lasting 14 days, at the Experimental Farm of Varginha – MG. The treatments used were: T1 – Witness (no treatment); T2 – Clethodim (0.5 L/ha) + Ethyl Carfentrazone (0.075 L/ha) + Soy Methyl Ester (0.5%); T3 - Clethodim (0.5 L/ha) + Ethyl Carfentrazone (0.075 L/ha) + Glufosinate (1 L/ha) + Soy Methyl Ester (0.5%); T4 - Clethodim (0.5 L/ha) + Ethyl Carfentrazone (0.075 L/ha) + Glufosinate (2 L/ha) + Soy Methyl Ester (0.5%); T5 - Clethodim (0.5 L/ha) + Ethyl Carfentrazone (0.075 L/ha) + Diquat (1 L/ha) + Soy Methyl Ester (0.5%) and T6 - Clethodim (0.5 L/ha) + Ethyl Carfentrazone (0.075 L/ha) + Diquat (2 L/ha) + Soy Methyl Ester (0.5%). The experimental design used was in randomized blocks (DBC), using 6 treatments, with 4 replications, totaling 24 experimental plots. It was concluded that some treatments were efficient in controlling weeds and that it is possible to control weeds in coffee plants without the use of the Glyphosate molecule.

Keywords: Bush; Certification; Molecules.

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura apresenta grande importância em todo cenário socioeconômico do país. Sendo uma das bebidas mais consumidas e também uma das principais *commodities* mais comercializadas no mundo. A produção de café no Brasil não possui apenas importância econômica, mas também está associada aos fatos históricos do país, fazendo parte da cultura do brasileiro.

Porém a produção de cafés enfrenta desafios, um deles é o controle do mato. A competição com plantas daninhas por água, luz e nutrientes prejudica muito o cafeeiro e a ausência de controle pode resultar em perdas significativas, que podem chegar a até 77% (Alcântara e Martins, 2019).

Dessa forma é de suma importância controlar a infestação de plantas daninhas na cultura do café, principalmente o mato presente na linha de plantio que oferece uma

competição direta com o cafeeiro.

Dentre os métodos de controle que podem ser utilizados destacam-se as capinas manual, mecânica e química, porém a capina química através de herbicidas consiste no método mais utilizado pelos produtores (Costa, 2019).

Apesar do controle químico se apresentar como sendo uma estratégia viável e eficiente no controle de plantas daninhas, a sua utilização enfrenta dificuldades por meio de questões relacionadas ao meio ambiente e à saúde pública. Dessa forma algumas moléculas utilizadas já enfrentam restrições; como é o caso do glifosato, que é alvo de acusações e questionamentos frente ao cenário nacional e internacional, correndo sérios riscos de ser extinguida do mercado, impulsionados pela exigência dos principais mercados consumidores do produto.

A certificação *Fairtrade* classificou como proibida a utilização de produtos à base de Glifosato e seus sais, nos processos de cultivo de produtos agrícolas com a garantia oferecida pela certificadora (Fairtrade, 2022).

Tais restrições afetam diretamente aqueles que dependem da utilização da molécula para continuar produzindo, uma vez que outros métodos de controle impactam diretamente a atividade, pela dificuldade na obtenção de mão de obra e pela elevação dos custos de produção. Justificando dessa forma o estudo para se encontrar novas estratégias com moléculas não restritas e que se apresentem eficientes no controle das plantas daninhas.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas em função da aplicação de diferentes tratamentos com herbicidas sem glifosato na cultura do cafeeiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cafeicultura no Brasil e no mundo

De acordo com Gonçalves (2019) o Brasil ocupa a posição de maior produtor de café do mundo e também se encontra listado como um dos maiores exportadores da *commodity*. O café apresenta uma importância fundamental na economia do país e, ao longo de muitos anos, tornou-se um item indispensável à mesa, fazendo parte da cultura dos brasileiros.

Vivaldi et al. (2020) salienta que desde a sua chegada ao país até os dias atuais a cultura do café passou por diversas mudanças e regiões. Os desafios enfrentados ao longo

do tempo foram sendo superados principalmente por meio da absorção de novas tecnologias e a região sul mineira se consolidou como a principal região produtora e também uma das principais exportadoras.

Embora não apresente números expressivos, o Vietnã é o segundo maior produtor de café no mundo, se apresentando como o principal concorrente do Brasil pela produção dos grãos. Outro fato relevante está no mercado consumidor da bebida, que é liderado pelos Estados Unidos, seguido do Brasil que vem aumentando seus níveis de consumo da bebida ao longo dos anos (Gonçalves, 2019).

2.2 Controle de plantas daninhas

A planta daninha consiste em uma planta que se desenvolve de maneira espontânea em meio às culturas de interesse e apresenta algumas características que permitem o seu maior desenvolvimento no ambiente, tais como: maior habilidade para absorver água, luz e nutrientes, maior capacidade de reprodução, maior período de conservação das sementes, capacidade de germinação em maiores profundidades, desenvolvimento inicial acelerado e métodos diversos para a dispersão das sementes (Sausen, 2020).

Zaidan (2020) salienta que a capacidade agressiva das plantas daninhas as torna altamente competitivas pelos recursos disponíveis em relação às plantas cultivadas de interesse, o que pode resultar em perdas significativas na produção. E de acordo com Sausen (2020) o MIP (Manejo Integrado de Pragas e Doenças), que é a associação de diferentes estratégias e técnicas de controle, consiste no modelo mais recomendado para o combate das pragas e doenças que afetam as culturas.

Dentre os métodos de controle apresentados pelo MIP, podemos destacar os controles preventivo, cultural, físico, mecânico e químico – aponta De Melo et al. (2022). Porém, segundo Costa (2019), o controle químico através de herbicidas consiste no método mais utilizado pelos produtores.

2.3 Tecnologias de aplicação

Um dos principais fatores que contribuíram para a evolução da cafeicultura foi a absorção de novas tecnologias para a produção. Dentre elas, podemos citar a tecnologia para a aplicação de agroquímicos, que é definida como a ciência que desenvolve tecnologias e procedimentos, por meio de maneira técnica, segura, eficiente e cuidadosa,

para a aplicação de produtos fitossanitários sobre um alvo biológico definido e indesejável, sem causar danos à espécie humana, animais e ao meio ambiente (Rodrigues et al., 2019).

Entretanto Griesang e Ferreira (2021) salienta que uma das etapas mais importantes para um controle efetivo das pragas e doenças, consistem no planejamento ideal das estratégias de controle, na devida escolha dos equipamentos e na calibragem efetiva dos detalhes que vão desde o preparo da calda até a capacitação de operadores.

Costa (2019) afirma que as classes dos pulverizadores mais utilizados para a aplicação de herbicida no café, são conhecidos como Pulverizadores de Asa, ou Barra Protegida ou ainda abafador, pelo fato de possuírem uma estrutura protegida, que apresenta como objetivo evitar a deriva dos herbicidas não seletivos para a cultura, atualmente utilizados na prática da cafeicultura. Outro modelo que é bastante utilizado em pequenas áreas e lavouras não mecanizáveis, trata-se do pulverizador do tipo manual e/ou elétrico costal (Rodrigues et al., 2019).

2.4 Uso de herbicidas no cafeeiro

Uma das exigências para a cultura do café, é que esta deve se apresentar livre de plantas daninhas debaixo da linha de plantio, a fim de que todo o investimento em adubação, correção de solo e água se apresentem livres da competição com plantas daninhas. Para o manejo do mato na cultura do café, o cafeicultor se utiliza em sua grande maioria, do controle químico por meio de herbicidas. Porém para o controle do mato na entrelinha, podem ser utilizadas roçadeiras ecológicas (Costa, 2019).

Ainda de acordo com Costa (2019) as classes dos herbicidas mais utilizados para o controle do mato na cafeicultura são os herbicidas do tipo pré-emergentes, que atuam inibindo a emergência das plântulas, ou os herbicidas do tipo pós-emergentes, que atuam provocando a senescência das plantas em suas fases de desenvolvimento após terem emergido do solo. Sendo estas devidamente registradas para a cultura do café.

2.5 Restrições ao uso de glifosato

Nascimento (2019) aponta que em vários países do mundo, inclusive no Brasil e principalmente países da Europa, a utilização da molécula de glifosato vem a cada dia se tornando tema de debates e acusações, associando a molécula a uma série de problemas relacionados à saúde humana e a degradação do meio ambiente. Tal fato impõe

dificuldades às agências reguladoras do mundo todo sobre a utilização da molécula.

A certificação *Fairtrade* classificou como proibida a utilização de produtos à base de Glifosato e seus sais, nos processos de cultivo de produtos agrícolas com a garantia oferecida pela certificadora (Fairtrade, 2022).

3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na condição de campo no mês de novembro de 2023, com a duração de 14 dias, no município de Varginha MG, apresentando as seguintes coordenadas geográficas 21°34'3.01"S de Latitude e 45°24'2.09"O de Longitude e uma altitude aproximada de 977 metros (Earth, 2010).

Para a condução do ensaio foi utilizada uma lavoura de café do cultivar Acauã, com aproximadamente 7 anos de idade, implantada sobre um latossolo vermelho, plantada no espaçamento de 3,5 m x 0,8 m. Para a aplicação do experimento foram utilizados o EPI completo, um pulverizador costal manual equipado com bico leque amarelo (ADIA – 02), uma jarra graduada de 2 litros e seringas graduadas de 50 ml, 20 ml e 10 ml. Para a demarcação do ensaio e da área utilizada foram utilizados uma trena métrica de 5 metros e fita plástica de PVC.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), utilizando-se de 6 tratamentos, com 4 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada parcela foi composta por uma área de 18,5 m² na entrelinha das ruas de café da lavoura, cada bloco foi constituído de uma rua de café da lavoura. Foi considerada como área útil a parte central de cada parcela, considerando 1 m como bordadura entre as parcelas.

Os tratamentos utilizados consistiram em uma associação de diferentes moléculas de herbicida sem glifosato, sendo eles: T1 – Testemunha (sem tratamento); T2 – Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etílica (0,075 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%); T3 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etílica (0,075 L/ha) + Glufosinato (1 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%); T4 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etílica (0,075 L/ha) + Glufosinato (2 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%); T5 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etílica (0,075 L/ha) + Diquat (1 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%) e T6 - Cletodim (0,5 L/ha) + Carfentrazona Etílica (0,075 L/ha) + Diquat (2 L/ha) + Metil Éster de soja (0,5%).

Foi simulada uma aplicação com água pura em uma área inerte com as dimensões das parcelas experimentais, calibrando o pulverizador até se obter a vazão desejada para a aplicação que foi de 200 L/Há.

Após a calibragem do pulverizador e devidamente equipado com o EPI, utilizando-se da jarra graduada foi dosada a água e com o auxílio de uma seringa individual para cada molécula, foram dosadas as moléculas preparando-se a calda. Em seguida foi realizada a aplicação do tratamento de cada parcela distribuída entre os blocos. Após a realização da aplicação o pulverizador foi lavado, retirando-se os resíduos do tratamento aplicado para se evitar a contaminação entre os tratamentos. Após realizada a lavagem do pulverizador, foi repetido o processo descrito, para todos os tratamentos até serem realizadas todas as aplicações.

Foram realizadas avaliações periódicas a cada 7 dias para se quantificar o número de plantas daninhas por m² e o grau de infestação de plantas daninhas para cada uma das parcelas. Ao final de 14 dias, foram coletadas amostras para a avaliação da quantidade de massa fresca e massa seca presente em uma área útil de 0,5 m², dentro de cada parcela.

As avaliações do número de plantas daninhas por m² e o grau de infestação de plantas daninhas foi realizada lançando-se o quadrado de metal aleatoriamente dentro da área útil da parcela, demarcando-se a área a ser avaliada, quantificando-se a porcentagem de controle e o número de plantas vivas, realizando-se o processo por 4 vezes, até obter-se a avaliação em 1m² de área.

As avaliações da quantidade de massa fresca e quantidade de massa seca foi realizada lançando-se o quadrado de metal aleatoriamente dentro da área útil da parcela, demarcando-se a área a ser colhida, em seguida, com o auxílio de um material cortante foi colhido rente ao solo todo o material presente dentro da área marcada, repetindo-se o processo por 2 vezes até obter-se a avaliação em 0,5 m² de área. Após colhido o material de cada parcela foi identificado e acondicionado em sacos de papel, sendo realizada também a pesagem do material, desprezando-se o peso da embalagem de papel, para a quantificação da massa fresca. Após este processo, as amostras foram conduzidas à estufa de secagem à uma temperatura de 65°C pelo prazo de 48 horas retirando-se toda a umidade do material e em seguida foi realizada nova pesagem, desprezando-se o peso da embalagem de papel, para a quantificação da massa seca.

Os dados coletados foram submetidos a análises estatísticas com auxílio do software Sisvar® (Ferreira, 2000); e quando significativos utilizou-se o teste Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade para comparação de médias (Ferreira, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de escolha da área, mediante prévia avaliação, foi observada uma boa distribuição de plantas daninhas sobre o terreno, apresentando uma altura média do mato, entre 20 cm e 30 cm de altura. Também foi observada uma grande variedade de espécies de plantas daninhas, tais como *Portulaca oleracea* (beldroega), *Ipomoea purpurea* (corda-de-viola), *Galinsoga parviflora* (fazendeiro), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Commelina erecta* (erva de santa luzia), *Richardia brasiliensis* (poaia branca), *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), *Amaranthus viridis* (caruru), *Conyza bonariensis* (buva), *Bidens pilosa* (picão preto), *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada), *Cenchrus echinatus* (capim carrapicho), *Setaria parviflora* (rabo de raposa), *Eragrostis pilosa* (capim barbicha de alemão), *Digitaria insularis* (Capim amargoso) e *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha).

Os resultados da análise de variância apontaram que houve diferença estatística entre os tratamentos, para todas as variáveis observadas, com exceção da variável de massa seca, conforme observa-se na Tabela 1.

Tabela 1: Resumo da ANOVA para (NPD) número de plantas daninhas vivas por m², (GI) grau de infestação, (MF) massa fresca e (MS) massa seca. Varginha, 2023.

		NPD	GI	MF	MS
FV	GL	Pr>Fc	Pr>Fc	Pr>Fc	Pr>Fc
7 dias	5	0,0000*	0,0000*		
14 dias	5	0,0000*	0,0000*	0,0000*	0,1517 ^{ns}
CV%		20,41	34,13	10,84	9,05

(*) Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, (^{ns}) Não significativo. Fonte: Produzido pelo autor.

Os resultados das análises realizadas relacionados às variáveis respostas do número de plantas daninhas por m² e o grau de infestação de plantas daninhas, podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados para o (NPD) número de plantas daninhas vivas por m² e (GI) grau de infestação em porcentagem, Varginha 2023.

Tratamentos	NPD		GI (%)	
	7 dias	14 dias	7dias	14 dias
T1	188 d	181 c	97 c	93 c
T2	161 d	144 c	77 c	75 c
T3	80 c	50 b	37 b	27 b
T4	24 b	0 a	10 a	0 a
T5	0 a	0 a	0 a	0 a
T6	0 a	0 a	0 a	0 a

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott. Fonte: Produzido pelo autor.

De acordo com as análises para as variáveis respostas do número de plantas daninhas por m² e do grau de infestação, observou-se que os tratamentos T5 e T6 apresentaram elevada eficiência no controle sobre o mato desde a primeira fase do tratamento, independente da alteração da dosagem do ingrediente ativo Diquat, não apresentando diferenças estatísticas entre si. Ambos os tratamentos controlaram totalmente a infestação de plantas daninhas desde o prazo de 7 DAA (Dias Após Aplicação), mantendo os índices aos 14 DAA.

Hoffmann et al. (2022), realizou estudos comparando a ação de herbicidas com diferentes modos de ação sobre o controle de plantas daninhas e relatou que os ingredientes ativos que possuem ação de contato apresentam um resultado mais acelerado em relação aos ingredientes ativos que possuem ação sistêmica.

Tendo em vista que, com exceção do tratamento 2, todos os tratamentos, apresentavam uma associação dos ingredientes ativos de ação sistêmica e de contato. Levando em consideração o que afirma Hoffmann et al. (2022), o controle efetivo e acelerado apresentado nos tratamentos 5 e 6, pode ser justificado pela atividade positiva do ingrediente ativo Diquat, que apresenta a ação de contato, independentemente da dosagem.

Para o tratamento 4, foi observado que o controle do mato se deu de uma forma mais lenta em relação aos tratamentos 5 e 6, reduzindo parcialmente a cobertura de plantas daninhas durante a primeira semana de tratamento (7 DAA) e controlando totalmente a cobertura do mato durante a segunda semana de tratamento (14 DAA).

Ainda considerando a maior atividade dos herbicidas com modo de ação de

contato em relação aos herbicidas com modo de ação sistêmica, segundo Hoffmann et al. (2022) e que o tratamento 4 também consiste em uma associação entre os ingredientes ativos com modos de ação sistêmica e de contato, observou-se a predominância dos herbicidas com ação de contato.

Avaliando a utilização de diferentes herbicidas para a dessecação em áreas de pousio Ribeiro et al. (2023), observou-se que o herbicida de Glufosinato apresentou uma alta eficiência de controle sobre as plantas daninhas, porém de forma mais lenta em relação aos outros herbicidas com ação de contato. O que corrobora com a observação obtida para o tratamento 4 do presente trabalho, apontado um controle parcial aos 7 DAA e um controle total aos 14 DAA.

Observando qual fora o efeito de diferentes herbicidas no controle de capim-amargoso, Ogliari (2020), também comprovou a ação positiva do ingrediente ativo de Glufosinato em longo prazo. Isto confirma o resultado e a ação efetiva e positiva do tratamento sobre o controle do mato, nas condições propostas de dosagem e tempo.

Com relação ao tratamento 3, o tratamento apresentou, além de uma desaceleração, uma eficiência intermediária no controle das plantas daninhas, quando comparado aos demais tratamentos, controlando parcialmente o nível de infestação do mato, mesmo durante o prazo de 14 DAA.

Isso contraria os resultados obtidos por Ribeiro et al. (2023) e Ogliari (2020), que em suas pesquisas sobre o efeito do herbicida de Glufosinato, obtiveram um resultado efetivo no controle de plantas daninhas utilizando o herbicida. Mas tal fato pode ser justificado pela menor dosagem utilizada de 1 L/ha, resultando diretamente na menor eficiência de controle mesmo aos 14 DAA, uma vez que o tratamento 4 contendo os mesmos ingredientes ativos, diferindo apenas a dosagem do Glufosinato para 2 L/ha, apresentou um bom resultado sobre o controle do mato.

Para o tratamento 2, observou-se uma baixa eficiência de controle sobre a população de plantas daninhas durante o prazo estabelecido de 14 dias, não diferindo estatisticamente do Tratamento 1 (testemunha), apontando que a mistura não apresenta efeito significativo sobre o controle do mato, durante o prazo determinado.

Considerando que o Tratamento 2, consiste numa associação de 2 ingredientes ativos que apresentam apenas ação sistêmica. E levando em consideração o que afirma Hoffmann et al. (2022), sobre a ação menos acelerada dos herbicidas de ação sistêmica em relação aos herbicidas de contato. Pode-se afirmar que o prazo de 14 DAA não foi suficiente para a ação total do tratamento sobre a infestação de plantas daninhas.

Os resultados das análises realizadas para a variável resposta relacionada ao peso da massa fresca, pode ser observado conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Resultados para a (MF) massa fresca em gramas, Varginha, 2023.

Tratamentos	MF (g)
T1	340 c
T2	203 b
T3	175 b
T4	124 a
T5	122 a
T6	167 b

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott. Fonte: Produzido pelo autor.

Com relação aos índices numéricos para a variável resposta da massa fresca, foi possível observar a evolução da desidratação das plantas em função dos tratamentos.

Os tratamentos T4 e T5, os quais obtiveram maior eficiência no controle do mato, demonstraram uma maior desidratação das plantas daninhas em relação aos demais tratamentos, não diferindo estatisticamente entre si. Embora os tratamentos T3 e T6, tenham apresentado um resultado estatístico intermediário, diferindo dos tratamentos 4 e 5, foi possível observar que ambos também provocaram uma considerável desidratação das plantas daninhas, confirmando a boa atuação dos tratamentos com relação à senescência das plantas daninhas. Isso pode ser explicado pelo fato do efeito somatório do ingrediente ativo com ação de contato, junto com o ingrediente ativo de ação sistêmica presente nos tratamentos apresentados.

Com relação ao tratamento 2, foi possível observar que, apesar de não ter apresentado diferença estatística com relação aos tratamentos 3 e 6, o tratamento apresenta uma média considerável de umidade, tendendo assim a uma menor eficiência também para a variável de massa fresca. O que pode ser justificado pela ação mais lenta através da predominância dos ingredientes ativos de ação sistêmica, uma vez que o tratamento 2 não recebeu a adição de Diquat ou Glufosinato, ingredientes ativos que apresentam ação de contato.

Hoffmann et al. (2022) em seus estudos com os diferentes modos de ação dos herbicidas, observou também que o herbicida com modo de ação de contato apresentou uma desidratação acelerada nas plantas daninhas, em virtude da sua ação imediata sobre os tecidos verdes das plantas e que pode ser vista já nos primeiros dias após a aplicação.

Esta observação também sustenta a eficiência dos tratamentos que possuem a associação entre o modo de ação sistêmica e o modo de ação de contato, os quais apresentaram índices menores de massa fresca em relação à testemunha, indicando a maior perda de água pelas plantas daninhas e causando conseqüentemente a senescência das plantas. A diferença da velocidade e da eficiência de controle entre os ingredientes ativos com modo de ação sistêmica e modo de ação de contato pode ser explicada pelo mecanismo de ação de cada um. Os herbicidas com ação sistêmica agem de uma forma mais lenta, uma vez que estes após serem absorvidos pelas plantas necessitam ser translocados até o seu sítio de ação. Porém os herbicidas com ação de contato, uma vez que atravessam a cutícula das folhas tem uma ação imediata sobre as células dos tecidos foliares, apresentando uma ação mais rápida.

5 CONCLUSÃO

Embora alguns tratamentos não tenham apresentado uma alta eficiência no controle sobre o mato durante o prazo estabelecido de 14 dias. Pode se afirmar que é possível controlar a infestação de plantas daninhas na cultura do cafeeiro, sem a utilização da molécula de glifosato.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA; MARTINS. **Efeito dos métodos de controle de plantas daninhas sobre a produção do cafeeiro**. Dissertação (X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil 2019), 2019.

COSTA, Engº Agrº; CONSULTORIA, T. A. **Guia Prático de Tecnologia de Aplicação de Herbicida e Segurança no Trabalho na cultura do Café**. 2019.

DE MELO, Maria Eduarda Valias et al. **Análise dos atributos físicos de um solo com diferentes manejos de plantas daninhas na cultura do café**. Revista Agroveterinária do Sul de Minas-ISSN: 2674-9661, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2022.

EARTH, G. **Guia do usuário**. Google Earth, 2010. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/>>. Acesso em: 10 setembro 2023.

FAIRTRADE, I. **Lista de materiais perigosos**. Files/fairtrade, 2022. Disponível em: <https://files.fairtrade.net/standards/Hazardous_Materials_List_PT.pdf>. Acesso em: 10 Novembro 2023

FERREIRA, Daniel Furtado. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, v. 45, n. 2000, p. 235, 2000.

GONÇALVES, Marcos Davi Barbosa. **Produção e consumo de café: uma análise do**

custo de oportunidade de produção de cafés especiais e convencionais. 2019.

GRIESANG; FERREIRA. **Tecnologia de aplicação para herbicidas. Matologia: Estudos sobre plantas daninhas.** 1ª ed. Jaboticabal–SP: Fábrica da Palavra, p. 428-449, 2021.

HOFFMANN; DOS ANJOS; CASTRO. **Avaliação do controle de plantas daninhas submetidas a aplicação de herbicidas de diferentes modos de ação e tamanho de gotas.** *PesquisAgro*, v. 6, n. 2, p. 3-11, 2022.

NASCIMENTO; MARQUES; TREVISOL. **O desafio das agências reguladoras ao redor do mundo no uso do glifosato.** *Saúde e Sociedade*, v. 28, p. 297-298, 2019.

OGLIARI. **Controle de capim-amargoso resistente ao glifosato com associação de herbicidas.** Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia) – Agronomia - Instituto Federal de Santa Catarina, 2020.

RIBEIRO et al. **Alternativas de herbicidas para dessecação de áreas em pousio.** *Brazilian Journal of Science*, v. 2, n. 2, p. 71-85, 2023.

RODRIGUES; ALMEIDA; DUARTE. **Tecnologias de aplicação de defensivos agrícolas na cultura do cafeeiro.** *Revista Agroveterinária do Sul de Minas-ISSN: 2674-9661*, v. 1, n. 1, p. 77-90, 2019.

SAUSEN, et al. **Biotechnologia aplicada ao manejo de plantas daninhas.** *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 5, p. 23150-23169, 2020.

VIVALDI; JÚNIOR; ALVES. **A cafeicultura na microrregião de Varginha-MG.** *Interação-Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 22, n. 2, p. 143-159, 2020.

ZAIDAN. **Sistemas conservacionistas de manejo integrado de plantas daninhas na cultura do café.** Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) – Fitotecnia – UFV, Viçosa, 2020.