



## EFICIÊNCIA DE MÉTODOS DE CONTROLE NA POPULAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO CAFÉ

### EFFICIENCY OF CONTROL METHODS ON WEED POPULATION IN COFFEE CROPS

Paulo Henrique Oliveira de Faria<sup>1</sup>  
Polyana Placedino Andrade<sup>2</sup>

#### RESUMO

O café constitui uma parte da economia no Brasil gerando grandes receitas para o país. A região do Sul de Minas Gerais a maior produtora de cafés do estado. A contensão das plantas daninhas nas plantações de café é importante, pois quando não é realizado de forma correta, o prejuízo na produtividade pode variar de 40 a 60%. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo refletir as diferentes técnicas de controle de plantas daninhas na produção do café arábica, cultivação de Arara, e identificar a comunidade aglomerante existente na área de produção. Os tratamentos utilizados foram os diferentes métodos de controle, roçadeira tratorizada, roçadeira manual, capina manual, herbicidas de pós emergência e testemunha. O planejamento experimental utilizado foi de blocos casualizado (DBC), com cinco métodos e cinco segmentos, em um total de 25 ações experimentais. A avaliação ocorreu 30 dias após a instalação dos tratamentos, a qual utilizou-se a técnica do quadrado vazado de 0,25m<sup>2</sup>. Analisou-se as frequências, densidades e abundâncias, absolutas e relativas, e os índices de valor de importância (IVI) das plantas daninhas. A análise estatística foi descritiva e os resultados exibidos em tabelas. Foram registradas na área experimental nove famílias de plantas daninhas, com um total de dez espécies. As espécies de maior importância foram as *Portulaca oleracea* L., *Eleusine indica*, *Commelina virginica* L. e *Lepidium virginicum* L., sendo a combinação dos herbicidas de pós-emergência (glyphosate + 2,4-D) o melhor resultado obtido no trabalho.

**Palavras-chave:** Fitossociologia; Manejo de plantas daninhas; *Portulaca oleracea* L..

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, UNIS. pauloof.agro@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora e Professora, UNIS. polyana.andrade@unis.edu.br.

**ABSTRACT**

*Coffee makes up a large part of the economy in Brazil, generating large revenues for the country, with the southern region of Minas Gerais being the largest coffee producer in the state. Weed control in coffee crops is important because when it is not carried out correctly, production losses can vary from 40 to 60%. Based on this, this current assignment aimed to evaluate different methods of weed control in the Arabica coffee crop, Arara cultivation, and also to identify the weed community present in the production area. The treatments used were the different control methods, tractor brush cutter, manual brush cutter, manual weeding, post-emergence herbicides, and control. The experimental design was randomized blocks (DBC), with five treatments and five blocks, in a total of 25 experimental plots. The evaluation took place 30 days after the installation of the treatments, which used the 0.25 m<sup>2</sup> hollow square method. The frequencies, densities, and abundances, absolute and relative, and the importance value indices (IVI) of the weeds were analyzed. Statistical analysis was descriptive and the results were shown in tables. A total of 9 weed families were recorded in the experimental area, with a total of 10 species. The most important species were *Portulaca oleracea* L., *Eleusine indica*, *Commelina virginica* L., and *Lepidium virginicum* L., and the combination of post-emergence herbicides (glyphosate + 2,4-D) was the best result obtained in this study.*

**1 INTRODUÇÃO**

O café constitui grande parte da economia no Brasil, gerando grandes receitas para o país, sendo a região do Sul de Minas Gerais, a maior produtora de café do estado. A região do sul de Minas Gerais é responsável por conter grande parte das lavouras cafeeiras do país. De acordo com a secretaria de agricultura, pecuária e abastecimento (SEAPA), a colheita de café no último ano em Minas Gerais foi equivalente a quase 50% da safra nacional, alcançando cerca de 55 milhões de sacas de café em uma área de 1,1 milhões de hectares. Nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste é esperado um crescimento de 10% na área de produção, registrando 200 mil hectares e obtendo uma média de produtividade de 31 sacas por hectare, aumentando 35% do obtido anteriormente (Agência/Minas, 2023).

As plantas daninhas necessitam dos mesmos fatores que a cultura do café exige para seu progresso, ou seja, água, luz, nutrientes e espaço físico, criando um sistema concorrente à cultura e plantas daninhas que se desenvolvem conjuntamente. Vale ressaltar que dentre os efeitos negativos que a presença das plantas daninhas causa, não devem ser atribuídos somente à concorrência, mas a soma de fatores, que podem ser de dois tipos, as causas diretas, por disputa, alelopatia, intervenção na colheita; e causas indiretas, como hospedeiros de insetos e doenças. Segundo Fernández, Thompson Junior e Powles *et al.* (1982, 1984, 1997) citam que entre os fatores de produção e insumos utilizados nas culturas, o controle das plantas daninhas com objetivo de melhorar ou reduzir a interferência, juntamente com a adubação tem destaque. O grau de intervenção imposto pelas plantas daninhas no cafeeiro é determinado pelas espécies

que habitam a área, pelo ordenamento territorial da comunidade infestante e pelo decurso de contato entre as plantas daninhas e a cultura. A disputa pelos nutrientes essenciais é de suma importância, pois na maioria das vezes, eles são limitados.

Para o controle das plantas daninhas, o ideal é fazer o uso do manejo integrado, que consiste em utilização combinada e sucessiva de diversos métodos de controle, feito de acordo com as espécies infestantes que estiverem na área. A resolução e a eficácia de dois diferentes caminhos de controle variam de acordo com as espécies de plantas daninhas que estão na área, as condições de clima, o tipo de terreno, os tratos culturais, a velocidade de culturas e a acessibilidade de herbicidas seletivos e que possuem registro para a cultura de que se trata. O acesso de herbicidas registrados, de mão de obra treinada e de bons equipamentos de aplicação são condições necessárias para o uso do método químico (Agência Paulista de tecnologia dos Agronegócios, 2006). Dessa forma, o manejo integrado proporciona maior eficiência nas operações de controle, melhorando o solo para a cultura e aumentando a lucratividade para o produtor a longo prazo. A noção dos tipos de plantas daninhas e como estão distribuídas na área é de suma importância para que se possa fazer o manejo integrado, pois evita-se o esforço e os gastos desnecessários e pode-se optar pelo melhor método de controle direcionado para determinado local.

A lavoura adulta de café pode ter perdas significativa de produção em detrimento da interferência de ervas daninhas, as práticas de manejo como as pulverizações, desbrotas e colheita, podem também ser afetadas pela infestação dessas plantas daninhas, principalmente as trepadeiras, como corda de viola (*Ipomea* ssp.), amplamente encontrada em cafezais brasileiros (Carvalho, 2021). Os métodos de manipulação de plantas daninhas comuns são o arranquio, a capina manual, a roçada e o cultivo mecanizado e o uso de herbicidas.

A limpeza manual ou mecânica é uma das opções de controle para culturas com espaçamentos maiores, como pomares e cafezais, principalmente quando os terrenos são declivosos, onde o controle da erosão é fundamental (Silva et al., 2007a). Os principais benefícios do método mecânico é a economia de despesa em relação ao químico; eficiência em condições ambientais onde o uso de herbicidas não seja possível.

O controle químico é feito com defensivos agrícolas que são substâncias capazes de impedir o desenvolvimento e/ou aniquilar o alvo desejado. Contudo, no controle químico a aplicação repetitiva de determinados tipos de herbicida, associado a falta de outros métodos de gestão tem resultado na contaminação de ambientes e seleção de biotipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, como exemplo dos casos de resistência dos grupos químicos das

triazinas; 2,4-D e dinitroalinas (Souza et al., 1985).

Diante do que foi expresso, na presente pesquisa, objetivou-se avaliar o efeito do uso de distintos métodos de manejo de plantas daninhas na população, em lavouras de café, bem como identificar a comunidade infestante presente na área de produção.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cultura do Café**

O gênero *Coffea arabica* L. tem origem na região tropical da Etiópia, localizadas entre sexto e nono norte de latitude, com altitudes entre 1.600 e 2.000 metros. A temperatura média desta região é de 18 a 20°C, e a precipitação anual é de 1500 a 1800 mm (Camargo; Pereira, 1994). Atualmente, na cafeicultura, além de constantes exigências para que sejam feitas melhorias na qualidade dos processos e produtos que passam pelo mercado interno e externo, existe ainda a preocupação em manter a sustentabilidade de exploração.

De maneira geral a produção e produtividade do cafeeiro foi e ainda é a principal referência para avaliar a seleção de plantas para melhoramento e até mesmo para plantio, isso considerando a característica mais importante, vale ressaltar que em algumas situações outras características são colocadas à frente para escolha de uma cultivar para uma determinada região. Mas com pesquisas houve incremento de várias outras características avaliadas para a observação de desempenho de cultivares de café, além da arquitetura de planta, a qualidade da bebida vem ganhando um peso significativo dentro dessas escolhas (Da Costa; De Oliveira Godinho; Moreira, 2019).

De acordo com Lopes (et al.; 2003) verifica-se que as plantas daninhas como *Brachiaria decumbens* podem atuar como hospedeiras alternativas para a linhagem CLS de *Xylella fastidiosa*, uma bactéria que está relacionada à restrição de fluxo de seiva no xilema em plantas de café e que ocasiona a atrofia dos ramos do cafeeiro. Afirma Tueller que, há surtos populacionais de insetos, como o bicho mineiro, tem sido relacionado, às vezes com a presença, e outras vezes com a ausência de plantas daninhas (Tueller et al., 2003). Para Price et al. (1980), a devastação de plantas daninhas pode acometer indiretamente o poder produtivo das culturas, pelos efeitos positivos ou negativos que desempenham sobre os insetos herbívoros e seus inimigos naturais. Esses fatos nos levam a refletir sobre a interatividade entre os componentes de um sistema agrícola, que pode ser mais harmoniosa quando se tem um manejo adequado (Primavesi, 1992).

Para Silva os tipos de associações e formas de arranjos de culturas nos sistemas agroflorestais influenciam a densidade, frequência e acúmulo de biomassa das plantas daninhas, podendo também minimizar a competição e otimizar a produção das áreas de cultivo (apud Schulz *et al.*, 1994). De acordo com Jimenez-Ávila, Beer *et al.* e Nestel (1979, 1998, 1992), “a arborização, promove a restrição à incidência de radiação solar, a infestação impede e altera a composição e disposição populacional de plantas daninhas” (Silva, *et al.*, 2006, p. 127).

Entre vários motivos que definem o grau de competição, alguns merecem destaque, como o período de convivência ou competição, a densidade e distribuição das ervas daninhas. O período de competição é o tempo durante o qual as ervas daninhas competem com as plantas cultivadas devido aos fatores de desenvolvimento, “época do ano e duração do período de coexistência” (Soares, 2020).

De acordo com Blanco (*et al.*, 1982, s/p) exprime que ao longo das quatro primeiras colheitas, as lavouras localizadas na região sudeste, apresentam períodos “chuvosos” e “secos” distintos, e o período de concorrência foi entre os meses de outubro e março, seguido pelas chuvas. É o período em que os cafeeiros estão florescendo e com frutos. Assim, observa-se que o aumento na produtividade do café está diretamente ligado com os meses entre outubro e abril durante os quais a lavoura está livre de ervas daninhas, ou seja, sem competição de desenvolvimento.

## **2.2 Plantas Daninhas**

A expressão “ervas daninhas” ou “plantas daninhas” é utilizado para denominar as plantas que se estabelecem em locais rudes, plantas silvestres ou mato. Pode ser dito com relação a sua indesejabilidade em determinado local, ou seja, todas aquelas plantas que estão em um local que não são desejadas. Cerca de 20% dos tipos de daninhas não são herbáceas, um tipo de arbusto ou mesmo arbóreas, sendo de pastagem a maioria das plantas daninhas (Lorenzi, 1991). É possível agrupar em dois tipos de plantas daninhas: as plantas daninhas comuns, que são as plantas que não conseguem sobreviver sob condições adversas e as plantas daninhas verdadeiras que são as plantas não melhoradas geneticamente, mas que tem capacidade de se desenvolver em condições adversas, seja em ambientes alagados ou desérticos, em altas ou baixas temperaturas e até mesmo em solo salino.

As plantas daninhas germinam e crescem muito rápido, e sua população por ser diversificada, atingindo um grande estande de plantas no campo. Logo, a disputa por água, luz e nutrientes das plantas daninhas com as de café é muito forte, e por isso haverá queda na

produção. Para Pirelli, o nível de concorrência entre as ervas daninhas e as plantas cultivadas, depende de uma quantidade de fatores, como a infestação de plantas daninhas (composição, frequência e distribuição); a organização da cultura (variedade, espaçamento e densidade); período de convívio (época, duração e intervenção) e condições do ambiente (solo, clima e manejo) (Pitelli, 1985).

Quando não é feito o manuseio das plantas daninhas podem ocorrer perdas de produção do café, provocadas pela concorrência entre as plantas, e que podem variar entre de 40% a 60% conforme afirma Blanco *et al.*, Miguel *et al.*, e Matiello (1978, 1980, 1991), tendo em vista que o custo para a realização do controle das plantas daninhas varia de 15% a 20% da despesa de produção (Matiello, 1991).

Analisando o estágio fisiológico do cafeeiro, nota-se que as plantas daninhas que não são contidas, as perdas provocadas são maiores de nos meses de outubro a abril, e conseqüentemente, é a época em que a planta está na fase de floração a frutificação (Blanco *et al.*, 1982). Exatamente por isso, o controle deve ser feito antes que a planta inicie o período de floração.

Dessa forma, tanto no estágio de produção como na etapa de formação da lavoura cafeeira, é preciso que se faça o manejo correto das plantas daninhas, evitando assim, a queda na produção e possíveis dificuldades na condução das plantas. Conforme McNaughton e Wolf (1973) definem a competição como sendo uma “interação biológica que ocorre entre dois ou mais indivíduos” quando os recursos são limitados ou também quando as características destes variam e sua demanda é dependente da qualidade.

Uma das formas mais conhecidas de interferência das plantas daninhas nas culturas é a concorrência, devido à competição de múltiplos fatores, como nutrientes minerais, água, luz e ambiente. Por exemplo, a perturbação de ervas daninhas no cultivo do café pode ter uma variedade de efeitos (Pereira; Jones, 1954; Gallo *et al.*, 1958; Blanco *et al.*, 1982; Riesslebenf *et al.*, 1991; Brighenti, 1995; Toledo *et al.*, 1996). Entre os inúmeros fatores que determinam o nível de competição, requerem realce o período de coexistência entre elas, e a consistência das plantas daninhas. Esse período de concorrência é o tempo em que “as plantas daninhas disputam com as plantas de cultivo pelos fatores limitantes de crescimento” (Blanco, 1972). Para o autor Blanco (*et al.*, 1982) demonstra que, nas quatro primeiras colheitas, em lavouras localizadas na região Sudeste, que apresentam estações marcadas como, estação que possuem a época da “seca” e “das águas” bem definidas, com o período de convivência fica entre os meses de outubro e março, que coincidem com o período de maior incidência da floração e frutificação

do cafeeiro. Observamos que o aumento na produção do café é conzidente ao aumento da quantidade de meses em que a lavoura fica despreendida de competição com as plantas daninhas nos meses entre outubro e abril.

### **2.3 Seleção de métodos de controle**

Para se fazer a classificação das plantas daninhas, pode-se classificar de maneira geral as espécies em dois grupos, de acordo com o tipo de folha de cada espécie. Um grupo é formado por espécies que possuem folhas largas, pertencente a classe das *Dicotyledoneae*, que apresentam suas folhas de variadas formas, podendo ter nervura “ramificada ou radiada e reticulada” (Deuber, 1992, apud Santos et al., 2008, p. 12).; e o outro grupo, que é formado por espécies de folhas estreitas, pertencente à classe das *Monocotyledoneae*, em que suas folhas possuem nervura paralela ou quase paralela, e são maiores em comprimento do que na largura.

No Sul de Minas Gerais, observa-se maior infestação das plantas daninhas no período da seca, que ocorre após a colheita ou a arruação do café, pois é quando se tem maior disponibilidade de água na superfície. Na maioria das vezes, a predominância é das plantas que possuem a folhas largas, pelo fato de que o seu sistema radicular é mais profundo. Já as plantas de folha estreita têm predominância no período chuvoso, que ocorre na pós-colheita do café, já que o seu sistema radicular é mais superficial e é estimulado pela maior disponibilidade de água (Mendes et al., 1995).

Com relação ao ciclo de vida das plantas daninhas, existem as espécies que germinam, se desenvolvem, florescem, produzem sementes e morrem no período de um ou dois anos, estas são chamadas de plantas daninhas anuais. Sua propagação vegetativa é feita através de sementes. Existem também as espécies de ciclo perene, que são capazes de produzir sementes durante anos e reproduzem-se vegetativamente (Souza, 1998). A redução da interferência das plantas daninhas é composta por três medidas: prevenção, controle e erradicação. A prevenção envolve todas as medidas utilizadas para prevenir que qualquer planta daninha entre em um ecossistema, utilizando sementes de alto valor cultural, e não utilizando qualquer tipo de adubo orgânico, sem que se tenha curtido ou feito corretamente sua fermentação. E também, a limpeza correta dos equipamentos e máquinas agrícolas após o uso em outras áreas (Lamar, 1973).

Para se ter um bom programa de manejo de plantas daninhas, deve-se incluir uma constante vigilância sobre toda a área de cultivo, para fazer a identificação das espécies infestantes e saber os estágios fenológicos em que estão. Deve-se ficar muito atento as plantas daninhas que podem vir a trazer problemas na área de cultivo, e sempre que possível atuar na

prevenção, a fim de evitar sua entrada na área. A prevenção é sempre a melhor estratégia no controle de plantas daninhas, pois o manejo preventivo é usado para prevenir a entrada, o estabelecimento e disseminação de algumas espécies-problemas em áreas em que ainda não havia infestação (Silva et al., 2007b).

Sendo assim, para se fazer uma interferência que seja efetiva sobre o desenvolvimento das plantas das plantas daninhas na cultura do café, pode-se utilizar de diversos métodos de controle físicos, químicos e biológicos.

## **2.4 Controle Mecânico**

Os métodos de controle mecânico de plantas daninhas mais comuns, segundo a Embrapa, são o “, a capina manual, o arranquio, o cultivo mecanizado e a roçada”.

A roçada mecânica ou manual é uma das melhores opções de controle para culturas com espaçamentos maiores, como pomares e cafezais, principalmente quando os terrenos são declivosos, onde o controle da erosão é fundamental (Silva et al., 2007a). Nas entrelinhas a roçada deve ser mantida e, através de outros métodos de controle, a fileira de plantas é mantida no limpo. Também em beiras de estradas, terrenos baldios, e pastagens, a roçada pode ser considerada muito importante para manutenção e controle e dos locais, mantendo-os limpos.

Há a possibilidade do cultivo mecanizado ser feito com implementos movidos por tratores ou tração animal. Nas áreas do Sul de Minas Gerais em que o plantio dos cafezais é mais adensado este método vem sendo utilizado com muito sucesso. Contudo, em áreas planas, a tração mecânica leva uma enorme vantagem pela rapidez e eficiência nas operações. Plantas jovens de período anual, contendo de dois a quatro pares de folhas, em condições de alta radiação solar e solo seco, são mais facilmente controladas. O cultivo rompe a relação existente entre o solo e a raiz, inibe a absorção de água e coloca a raiz sob condições em que os ambientes não são favoráveis (Silva et al., 2007a).

De acordo com Van der Weide et al. (2008), vários tipos e modelos de implementos e ferramentas para ao cultivo mecanizado vêm sendo desenvolvidos, principalmente pela grande demanda dos agricultores orgânicos, que se limitam a alguns tipos de controle das plantas daninhas, como o controle químico com defensivos agrícolas. Pesquisas realizadas em vários países do continente europeu durante a última década têm utilizado grades na mecanização, e também aqueles que utilizam ar comprimido (pneumáticos). Implementos muito bem pensados estão sendo desenvolvidos, a fim de oferecer formas mais avançadas, rápidas e práticas para controlar as plantas daninhas de maior porte, deixando as plantas da cultura livres de qualquer

tipo de dano.

As grandes vantagens do método do controle mecânico são a economia no custo em relação ao químico; eficiência em ambientes onde o uso de herbicidas não seja possível; aumentando a infiltração da água aeração; ausência de possível contaminação ambiental pelo uso inadequado de herbicidas; controle de plantas daninhas não combatidas por herbicidas; e, menor necessidade de adoção de medidas de segurança do trabalho. Algumas das desvantagens do controle mecânico são: prejudica o sistema radicular da cultura; não controla as plantas daninhas na linha da cultura; pode diminuir o estande; e, em período de fortes chuvas, é inoperante e ineficiente, além de favorecer a erosão em alguns casos específicos (Foster, Fleck e Silva et al., (1991, 1992, 1999).

## 2.5 Controle Químico

Entre o século XIX e o século XX, especialmente nos Estados Unidos e na Europa, a descoberta de substâncias com propriedades herbicidas acabou por abrir um novo padrão de desenvolvimento agrícola global (Concenço et al., 2014a). Em meio as mudanças nos complexos de produção devido à descoberta de moléculas com ação herbicida podemos citar a diminuição da relevância de se separar a produção animal da produção vegetal e utilizar a rotação de culturas (Zimdahl, 1993). Estas mudanças são importantes porque abriram as portas ao desenvolvimento de sistemas de produção mais intensivos e marcaram o início de uma nova fase na história agrícola, conhecida como a Revolução Verde (Concenço et al., 2014a). Baseado no uso intensivo de vários insumos, inclusive herbicidas.

No controle químico, a aplicação repetitiva de determinados tipos de herbicida, associado a ausência de outros métodos de controle tem resultado na contaminação de ambientes e seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, como exemplo dos casos de resistência dos grupos químicos das triazinas; 2,4-D e dinitroalinas (Souza et al., 1985). Pode-se dizer que a resistência é a capacidade de uma planta sobreviver e se reproduzir mesmo após ser exposta a doses de herbicida que muitas vezes são letais para as formas selvagens da planta. (Pilha, 2014). Por exemplo, a buva (*Conyza spp.*) e a *Vallisneria insularis* (*Digitaria insularis*) são atualmente consideradas as piores espécies de ervas daninhas em sistemas de produção porque são altamente resistentes ao herbicida glifosato e são difíceis de usar outros herbicidas para controlá-las. O surgimento e disseminação dessas espécies se deve à falta de planejamento das atividades agrícolas e ao uso desregrado de controles químicos (Souza et al., 1985).

No controle químico, a aplicação repetitiva de determinados tipos de herbicida, podem favorecer o aparecimento de espécies daninhas que sejam resistentes aos defensivos, como exemplo dos casos de resistência dos grupos químicos das triazinas; 2,4-D e dinitroalinas (Souza et al., 1985).

O 2,4-D amina é um herbicida muito utilizado na agricultura, para o controle de plantas daninhas em pós-emergência e dessecação, contudo, é um dos principais produtos em que a utilização vem sendo questionada em relação ao risco ambiental. Com o uso inadequado e extensivo, tornou-se um problema, devido à contaminação do solo e de água subterrânea (Fu et al., 2009). Tem também causado problemas em áreas vizinhas, levando a sérios danos às culturas sensíveis a ele (Oliveira Júnior *et al.*, 2007).

O glifosato é um herbicida sistêmico não seletivo usado para controlar ervas daninhas anuais e perenes. Este herbicida é usado em lavouras para manejar as ervas daninhas antes que seja feito o plantio, especialmente em áreas de plantio direto, e para manejar ervas daninhas em linhas de culturas perenes, como pomares. O herbicida glifosato é derivado de aminoácidos e seu mecanismo de ação age inibindo a enzima enol- piruvil-shikimato-fosfato sintase (EPSP's), responsável por participar de uma das etapas da síntese dos aminoácidos aromáticos triptofano, fenilalanina e tirosina (Gram Roos et al., 2000).

Em muitos tipos de cultivo, o glifosato é aplicado via pulverização, sendo, em geral, absorvido pelas plantas através de novos caulículos e folhas e. Após isso, o herbicida é conduzido por toda a planta, atuando nos diversos sistemas enzimáticos, impossibilitando o metabolismo de aminoácidos. As plantas submetidas ao glifosato morrem lentamente, em alguns dias ou semanas e, por ser transportada por toda a planta, nenhuma parte sobrevive.

Grandes concentrações de glifosato e seu metabólito ácido aminometilfosfônico (AMPA) são encontradas nas folhas jovens. O uso do glifosato pode causar resíduos nas lavouras e também em animais utilizados para consumo humano. No ambiente, a maior concentração de ambos os compostos foi encontrada no solo. A presença de glifosato em águas subterrâneas foi mencionada apenas uma vez, no Texas, EUA, por Hallberg (1989), mas a concentração resultante não foi mencionada. A aplicação direta de herbicidas em águas de superfície pode ser responsável pela existência de glifosato em água potável.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Localização da área experimental

O trabalho foi conduzido na fazenda Nossa Senhora Aparecida, localizada no Sul de Minas Gerais no município de Cachoeira de Minas, situada a 22° 36' 71'' S, longitude 45° 75' 58'' W. A fazenda está localizada a 922 metros de altitude, apresenta uma topografia suave-ondulada e a área experimental uma declividade média de 7%. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico. A região apresenta precipitação média anual de 892 mm e temperatura média anual de 24,1° C, predomina clima subtropical de altitude (Cwb), segundo Koppen (1928).

A lavoura, em que o experimento foi instalado, possui um espaçamento de 3,50m x 0,90m e foi implantada no ano de 2017 com a cultivar Arara. A lavoura tem 6 anos de idade e foi esqueletada pela primeira vez em agosto de 2022. Diante dos cuidados da lavoura já foram utilizados herbicidas para capinas químicas, roçadas manuais e tratorizadas e capinas manuais, feitas com enxada.

As principais espécies de plantas daninhas que ocorreram no início do período experimental foram: o capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.), maria pretinha (*Solanum americanum*), capim colchão (*Digitaria horizontalis*), beldroega (*Portulaca oleracea* L.), mastruço de galinha (*Lepidium virginicum* L.), serralha (*Emilia sonchifolia*), Leiteira (*Euphorbia heterophylla* L.), trapoeraba (*Commelina virginica* L.) guanxuma (*Malvastrum coromandelianum*) e a corda-de-viola (*Ipomoea purpurea*).

#### 3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e cinco blocos, num total de 25 parcelas experimentais.

Foram usados os seguintes tratamentos: Testemunha (sem controle), Controle químico com os herbicidas (glifosato + 2,4-D), Controle Mecânico (Capina Manual), Controle Mecânico (Roçadeira tratorizada) e Controle Mecânico (Roçadeira manual).

Os tratamentos foram 5 (cinco) diferentes métodos de controle de plantas daninhas (Tabela 1) onde foram aplicados na parte central das entrelinhas de cada “rua” das parcelas, em uma faixa com 1,20m de largura. As laterais das fileiras de cafeeiros, uma área 0,80m de largura na projeção da copa dos cafeeiros, “saia” foi invariavelmente limpa através de capina manual. Para a aplicação dos herbicidas, utilizou-se um pulverizador costal, calibrado para fornecer um

volume médio de calda de 200 L há.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados no estudo. Cachoeira de Minas, MG, 2023.

<b>Tratamentos</b>	<b>Identificação dos tratamentos</b>	
1	Roçadeira tratorizada	RT
2	Herbicidade de pós-emergência	HP
3	Capina manual (Enxada)	CM
4	Roçadeira Manual	RM
5	Testemunha	TE

Cada parcela foi constituída por uma “rua”, entre duas fileiras de cafeeiros, em um total de 130 plantas, sendo que cada tratamento utilizou uma área de 20 plantas, sendo avaliadas as 14 plantas centrais, utilizando uma área útil de 15,12m<sup>2</sup> em cada tratamento, somando 378m<sup>2</sup> de área útil total. Entre cada tratamento na mesma rua, foram deixados como bordaduras, cinco plantas. As “ruas” laterais, juntamente com as duas fileiras de plantas laterais adjacentes a outros tratamentos, formaram as bordaduras que foram comuns aos tratamentos adjacentes.

### **3.3 Tratamentos**

#### **3.3.1 Controle Químico**

Os herbicidas utilizados na mesma aplicação em pós emergência no tratamento controle químico foram o glyphosate, N-(fosfometil) glicina, que é um produto sistêmico, aplicado na dosagem de 720 a 1,440 gramas do i.a/ha e de acordo com a intensidade de infestação, de modo alternado com a mistura formulada de glyphosate + 2,4D (ácido 2,4 diclorofenoxiacético) na dosagem de 720g + 806g do i.a/ha aplicados. Para este tratamento, foi realizada uma aplicação quando as plantas estavam com altura média de 30 cm.

#### **3.3.2. Controles Mecânicos**

As operações mecânicas de controle, incluindo as capinas manuais, foram realizadas quando a altura média das plantas estavam em 30 cm. Considerando que no período crítico deve-se levar em conta a densidade, distribuição e a composição de plantas daninhas que compõe a área avaliada (Rodrigues et al., 2010).

### 3.4 Avaliações

O levantamento e a avaliação da comunidade de plantas daninhas foram realizados 30 dias após os controles serem feitos. As plantas daninhas foram identificadas através do manual de identificação e controle de plantas daninhas, e quantificadas pelo método do quadrado inventário (Braun-blancquet, 1979) em toda a área cultivada. Após a identificação dos indivíduos por área amostrada, os dados foram tabulados e realizados cálculos para se obter a população de plantas daninhas.

Foi utilizado um quadrado de 0,5 x 0,5m totalizando 0,25m<sup>2</sup> de área, para demarcar aleatoriamente 4 amostras em cada tratamento da parcela, sendo que na parcela de 20 plantas, a avaliação foi feita somente nas 14 plantas centrais de cada tratamento, com uma área útil de 15,12m<sup>2</sup>, numa área útil total de 378m<sup>2</sup>. A partir da contagem do número de indivíduos de cada espécie de planta daninha, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos propostos por Müellerdombois e Ellenberg (1974).

**Quadro 1** – Parâmetros fitossociológicos calculados, Cachoeira de Minas, 2023.

<b>Frequência</b>	(Número de quadrados onde a espécie foi encontrada/número total de quadrados)
<b>Densidade</b>	(Número total de indivíduos da espécie / número total de quadrados)
<b>Abundância</b>	(Número total de indivíduos da espécie / número total de quadrados onde a espécie foi encontrada)
<b>Frequência relativa</b>	((Frequência da espécie x 100) / frequência total das espécies)
<b>Densidade relativa</b>	((Densidade da espécie x 100) / densidade total das espécies)
<b>Abundância relativa</b>	((Abundância da espécie x 100) / abundância total das espécies)
<b>Índice de Valor de Importância</b>	(Frequência relativa + densidade relativa + abundância relativa)

As análises dos resultados foram do tipo descritivas e os resultados foram apresentados em tabelas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após serem identificadas e quantificadas, as espécies de plantas daninhas contidas nas entrelinhas do cafeeiro, foi determinada a comunidade de plantas que habitam o local. Com

**FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

base nos resultados encontrados no levantamento fitossociológico, foram identificadas as seguintes famílias: Poaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Brassicaceae, Nyctaginaeae, Malvaceae, Asteraceae, Convolvulaceae e Commelinaceae.

**Tabela 2.** Distribuição de plantas daninhas, distribuídas por família, espécie e nome comum, identificadas no levantamento fitossociológico no cultivo de café arábica, cultivar Arara, Cachoeira de Minas, Minas Gerais.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim colchão
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla L.</i>	Leiteira
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Maria pretinha
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum L.</i>	Mastruço de galinha
Nyctaginaeae	<i>Portulaca oleracea L.</i>	Beldroega
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Guanxuma
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	Serralha
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Corde de viola
Commelinaceae	<i>Commelina virginica L.</i>	Trapoeraba

Através do levantamento fitossociológico realizado, foi possível identificar 10 espécies de plantas daninhas. A família que apresentou maior representatividade nos parâmetros fitossociológicos dentro dos cinco tratamentos realizados referente a espécie foi a família Poaceae, apresentando duas famílias, seguida pelas demais, ambas com uma (Tabela 2). Os tratamentos avaliados não apresentaram diferenças entre o número de famílias e espécies, exceto para a serralha (*Emilia sonchifolia*) que só foi encontrada no tratamento deixado como testemunha (Tabela 5). Em um levantamento feito em noqueira- macadâmia consorciada com café, também foi observado a dominância de espécies da família Poaceae (Silva et al., 2013).

Erasmus et al. (2004) cita a família Poaceae como um dos grupos de plantas de maior importância econômica a nível mundial, pois esses vegetais são muito representativos quando falamos sobre espécies de infestantes em diversos tipos de ambiente. Ainda mais por produzir uma grande quantidade de sementes, o que conseqüentemente aumenta muito sua disseminação e infestação de vários tipos de locais, mesmo em ambientes com condições adversas.

**FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

**Tabela 3.** Frequência (F%), dos tratamentos testemunha (TE), capina manual (CM), roçadeira tratorizada (RT), roçadeira manual (RM) e herbicidas de pós emergência, Cachoeira de Minas, Minas Gerais.

<b>FREQUÊNCIA (F%)</b>						
<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>TE</b>	<b>CM</b>	<b>RT</b>	<b>RM</b>	<b>HP</b>
<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha	1	1	0,95	0,95	0,55
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim colchão	0,7	0,7	0,45	0,45	0,2
<i>Euphorbia heterophylla L.</i>	Leiteira	0,6	0,15	0,2	0,1	0,05
<i>Solanum americanum</i>	Maria pretinha	0,5	0,2	0,45	0,1	0,1
<i>Lepidium virginicum L.</i>	mastruço de galinha	0,95	0,6	0,8	0,7	0,2
<i>Portulaca oleracea L.</i>	beldroega	1	1	1	1	0,5
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	guanxuma	0,6	0,35	0,6	0,25	0,25
<i>Emilia sonchifolia</i>	serralha	0,45	0	0	0	0
<i>Ipomoea purpurea</i>	corda de viola	0,5	0,25	0,4	0,2	0
<i>Commelina benhalensis</i>	trapoeraba	0,95	1	0,95	0,95	0,85

A frequência calculada permitiu avaliar a distribuição das espécies dentro das parcelas, e as espécies que obtiveram a maior frequência dentre os tratamentos foram *Eleusine indica* (1), seguida pela espécie *Portulaca oleracea L.*, também com (1), *Commelina benhalensis* (0,95) e *Lepidium virginicum L.* também com (0,95) (Tabela 3). O capim-pé-de-galinha por ser uma planta cosmopolita, se torna propícia a seleção de resistência, já tendo relatos de aproximadamente 36 casos de resistência dessa planta aos herbicidas a nível mundial (Lee; Ngim, 2000; Scherer, 2017; Heap, 2022a).

**Tabela 4.** Densidade (DE), dos tratamentos testemunha (TE), capina manual (CM), roçadeira tratorizada (RT), roçadeira manual (RM) e herbicidas de pós emergência, Cachoeira de Minas, Minas Gerais.

<b>DENSIDADE pl/m<sup>2</sup> (DE)</b>						
<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>TE</b>	<b>CM</b>	<b>RT</b>	<b>RM</b>	<b>HP</b>
<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha	104	28,2	24	40,8	19,4
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim colchão	25,4	13,4	4,8	15	1
<i>Euphorbia heterophylla L.</i>	Leiteira	7,4	0,6	0,4	0,4	0,2
<i>Solanum americanum</i>	Maria pretinha	5	0,8	7,2	0,6	0,6
<i>Lepidium virginicum L.</i>	mastruço de galinha	83,2	3,8	11,2	6,2	1
<i>Portulaca oleracea L.</i>	beldroega	104	44,8	34,4	42,8	5,6
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	guanxuma	8	1,4	4,6	3,2	1,2
<i>Emilia sonchifolia</i>	serralha	4,6	0	0	0	0
<i>Ipomoea purpurea</i>	corda de viola	3,6	1	2	1,4	0
<i>Commelina benhalensis</i>	trapoeraba	50,8	25	30,6	32,2	12

**FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

A densidade possibilitou saber a quantidade de plantas por unidade de área (m<sup>2</sup>), e as espécies que obtiveram a maior densidade foram *Portulaca oleracea* L. (104), *Eleusine indica* (104), *Lepidium virginicum* L. (83,2) e *Commelina benhalensis* (50,8) (Tabela 4). *Portulaca oleracea* L. e *Eleusine indica* são consideradas espécies ruderais, que são plantas capazes de colonizar áreas em que vegetação natural foi removida de alguma maneira (Costa; Durigan, 2010), apresentando rápida germinação, ciclo curto de desenvolvimento, produção rápida de diásporos e grande dispersão de recursos nas estruturas de reprodução (Carneiro; Irgang, 2005).

As diminuições de produtividade podem ser consequentes da competição das entre a cultura e as plantas daninhas, e exercem influência sob a densidade e a distribuição das plantas no campo (Moura Filho et al., 2015), da forma que em altas densidades, se intensificam na disputa pelos recursos necessários para que a cultura se desenvolva (Corrêa et al., 2015).

**Tabela 5.** Número total de indivíduos (IVI%), dos tratamentos testemunha (TE), capina manual (CM), roçadeira tratorizada (RT), roçadeira manual (HP) e herbicidas de pós emergência, Cachoeira de Minas, Minas Gerais.

**NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS (NTI)**

	<b>Nome comum</b>	<b>TE</b>	<b>CM</b>	<b>RT</b>	<b>RM</b>	<b>HP</b>
<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha	519	141	120	203	97
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim colchão	127	67	24	75	5
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Leiteira	37	3	4	2	1
<i>Solanum americanum</i>	Maria pretinha	25	4	36	3	3
<i>Lepidium virginicum</i> L.	mastruço de galinha	416	19	56	31	5
<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega	520	223	172	214	28
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	guanxuma	40	7	23	16	6
<i>Emilia sonchifolia</i>	serralha	25	0	0	0	0
<i>Ipomoea purpurea</i>	corda de viola	18	5	10	7	0
<i>Commelina benhalensis</i>	trapoeraba	254	125	153	161	60
<b>Total</b>		<b>1981</b>	<b>594</b>	<b>598</b>	<b>712</b>	<b>205</b>

O número total de indivíduos (NTI) encontrados nos tratamentos nos possibilita saber o nível em que a infestação ocorre e quais as espécies possuem o maior número de plantas na área. As espécies com o maior número foram *Portulaca oleracea* L (520), *Eleusine indica* (519), *Lepidium virginicum* L. (416) e *Commelina benhalensis* (254) (Tabela 5). É notado que o uso do glifosato juntamente com o 2,4-D ampliou o espectro de controle, reduzindo consideravelmente o número total de indivíduos (NTI) presentes nos tratamentos feitos com os herbicidas. Takano et al. (2013) realizou alguns trabalhos e analisou que a adição de 2,4-D ao glifosato foi imprescindível para acelerar e melhorar o controle de plantas daninhas de difícil

controle.

**Tabela 6.** Índice de valor de importância (IVI%), dos tratamentos testemunha (TE), capina manual (CM), roçadeira tratorizada (RT), roçadeira manual (RM) e herbicidas de pós emergência, Cachoeira de Minas, Minas Gerais.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI)						
Espécie	Nome comum	TE	CM	RT	RM	HP
<i>Eleusine indica</i>	Capim pé-de-galinha	128,3	48,7	43,9	61,8	30,9
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim colchão	44,9	30,0	16,2	32,4	6,6
<i>Euphorbia heterophylla L.</i>	Leiteira	21,4	5,0	5,8	3,9	2,8
<i>Solanum americanum</i>	Maria pretinha	17,0	6,1	20,0	4,9	4,9
<i>Lepidium virginicum L.</i>	mastruço de galinha	107,6	16,5	28,3	21,0	6,6
<i>Portulaca oleracea L.</i>	beldroega	128,5	66,0	55,2	64,1	17,9
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	guanxuma	22,2	9,3	17,6	12,4	7,6
<i>Emilia sonchifolia</i>	serralha	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ipomoea purpurea</i>	corda de viola	14,9	7,1	11,0	7,8	0,0
<i>Commelina benhalensis</i>	trapoeraba	72,7	45,4	51,0	52,7	29,8

As espécies com o maior índice de valor de importância (IVI) foram *Portulaca oleracea L.* (128,5%), *Eleusine indica* (128,3%), *Lepidium virginicum L.* (107,6%) e *Commelina benhalensis.* (72,7%) (Tabela 6). O (IVI) se retrata com relação às espécies e sua importância no que diz respeito à infestação (Pitelli, 2000), considerando o número de indivíduos, a distribuição das espécies, e sua concentração na área.

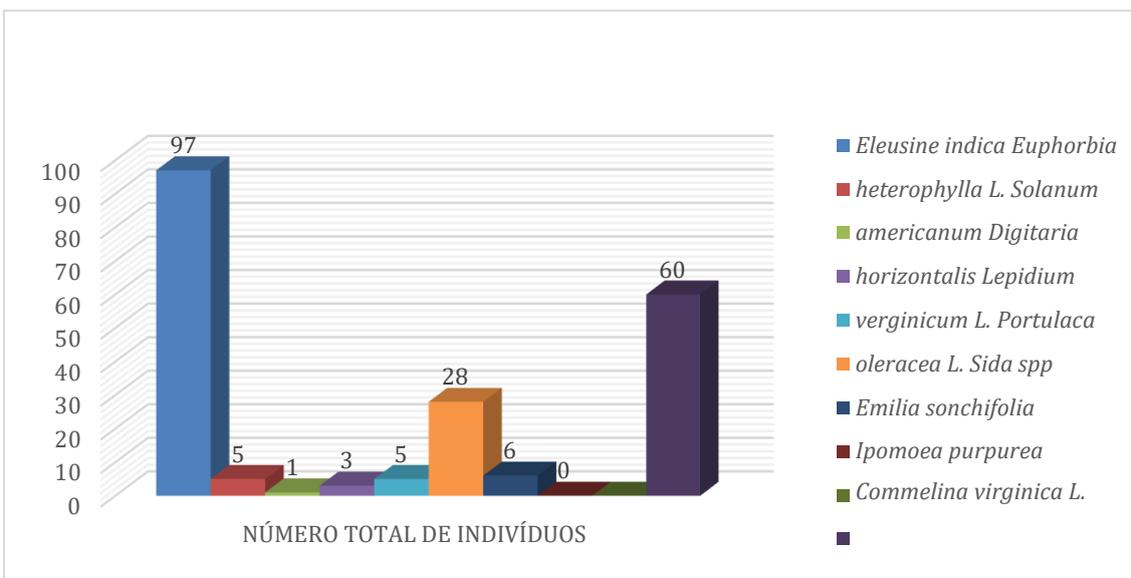
As variáveis frequência relativa (FR), densidade relativa (DR) e abundância relativa (AR) nos permitiu obter informações sobre a relação estabelecida entre uma espécie e as outras espécies presentes na área.

Para o tratamento feito em conjunto com glifosate + 2,4-D foi obtido o melhor controle diante dos demais tratamentos, apresentando redução na frequência de cerca de 56% para a espécie *Lepidium virginicum L.*, 50% para a espécie *Portulaca oleracea L.*, 42% na frequência para a espécie *Eleusine indica* e 12% para *Commelina virginica L.*. O uso em conjunto dos herbicidas teve potencial de propiciar controle considerável da trapoeraba, expondo a eficácia desta mistura em espécies que não são controladas facilmente com o glyphosate de forma isolada. Estes resultados estão de acordo com Ramos e Durigan (1996), os quais relatam que a mistura de glyphosate + 2,4-D apresentou controle superior da trapoeraba (*Commelina virginica L.*), em relação aos produtos aplicados isoladamente.

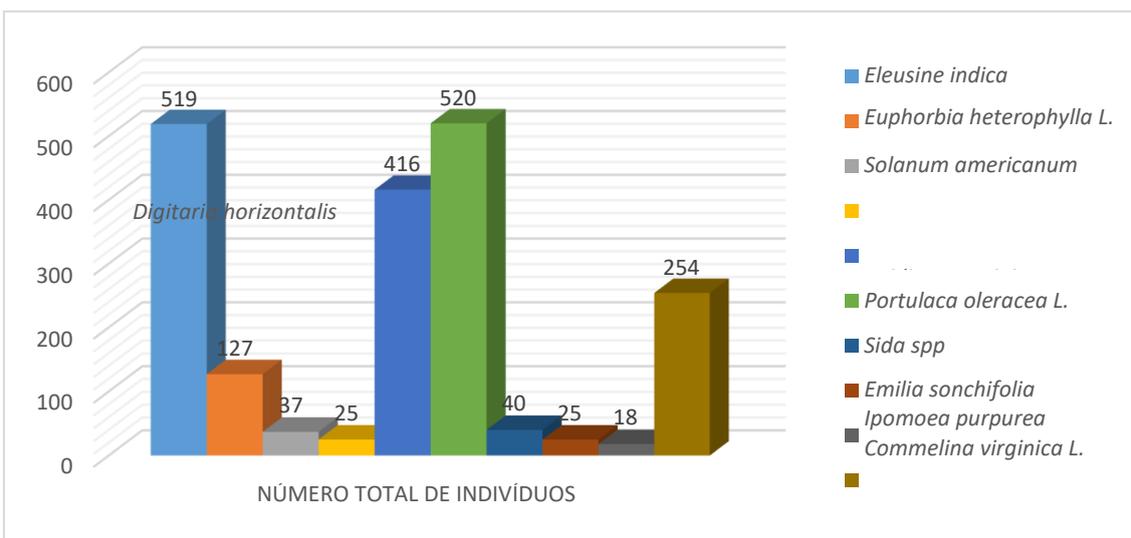
De maneira equivalente, Takano et al. (2013), analisando o efeito da utilização do glifosato com 2, 4-D para o controle de algumas espécies de plantas daninhas de difícil controle,

**FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

notaram que a junção de o glifosato com o 2,4-D foi mais eficiente para controlar a trapoeraba (*Commelina benghalensis*), quando confrantada com o uso isolado do 2,4- D, em todos os estádios de desenvolvimento analisados. Esses resultados se explicam pelo fato de que é mais fácil o controle no estágio de desenvolvimento inicial, pois o controle se torna mais difícil, quanto maior for o seu tamanho (Grigolli; Lourenção, 2013).



**Gráfico 1.** Número de indivíduos encontrados no tratamento com herbicidas pós emergentes. Cachoeira de Minas, 2023.



**Gráfico 2.** Número de indivíduos encontrados no tratamento deixado como testemunha. Cachoeira de Minas, 2023.

A maior diferença no controle das plantas daninhas ocorreu entre o tratamento deixado como testemunha e o tratamento em que foram utilizados os herbicidas de pós emergência

## **FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

---

(glifosate + 2,4-D) onde pode-se notar diferença em relação ao número total de indivíduos encontrados, como mostram os gráficos (1 e 2). É observado que o uso do 2,4-D em conjunto com glifosato aumentou o espectro de controle sobre as plantas daninhas reduzindo significativamente o número total de indivíduos presentes nos tratamentos feitos com os herbicidas. Takano et al. (2013) observou em trabalhos realizados que a adição de 2,4-D ao glifosato foi determinante para acelerar e melhorar o controle de plantas daninhas de difícil controle estudadas.

Segundo Darolt e Skora Neto (2003), o manejo de controle de plantas daninhas para cada safra pode ser alterado de acordo com algumas variáveis, como clima, nível de infestação, quantidade de cobertura e variedade utilizada. O índice de valor de importância mostrou que se tem diferença dentro da comunidade de plantas daninhas infestantes nas entre linhas do cafeeiro, indicando que pode ser necessário um manejo diferenciado para se obter o controle satisfatório.

## **5 CONCLUSÕES**

O levantamento fitossociológico indicou a presença de 9 famílias e 10 espécies de plantas daninhas, com destaque para as espécies *Eleusine indica* e *Portulaca oleracea L.*, as quais apresentaram o maior índice de valor de importância (IVI).

A aplicação de 2,4-D juntamente com o glifosate foi determinante para que o controle satisfatório das plantas daninhas presentes, se sobressaindo sob os demais tratamentos utilizados.

Os tratamentos feitos com capina manual, roçadeira manual e roçadeira tratorizada mostraram um nível de controle parcialmente satisfatório quando comparados, mas não se diferiram entre si, mantendo praticamente a mesma média de controle.

## **REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA MINAS. Minas segue como maior produtor de café no Brasil, responsável por 46% dasafra2021. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/minas-segue-como-maior-produtor-de-cafe-no-brasil-responsavel-por-46-da-safra-2021> Acesso em: 28 out. 2022

ALVARENGA, A. P. **Produção e outras características de progênies de café Icatu** (*Coffea* sp), em Viçosa-MG. 1991. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

BAERSON, S. R. et al. **Investigating the mechanism of glyphosate resistance in rigid ryegrass *Lolium rigidum***. *Weed Sci.*, v. 50, p. 721-730, 2002.

BEER, J.; MUSCHLER, R.; KASS, D.; SOMARRIBA, E. Shade management in coffee and cacao plantation. *Agroforestry Systems*, [S.l.], v. 38, p. 139-164, 1998.

BLANCO, H. G. **A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas.** *Biológico*, v. 38, n. 10, p. 343-350, 1972

BLANCO, H. G., OLIVEIRA, D. A., PUPO, E. I. H. (1982) **Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café em formação.** *O Biológico*, 48 (1):9-20.

BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A. **Estudos dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a composição da flora daninha.** *Biológico*, v. 45, n. 1, p. 25-36, 1978.

BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A.; PUPO, E. I. H. **Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café em formação.** *Biológico*, v. 48, n. 1, p. 9-20, 1982

BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, P.A.; PUPO, E. I. H. **Efeitos da época de controle do mato sobre a produção de uma lavoura de café em formação.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. Resumos... Rio de Janeiro: IBC: GERCA, 1978. P.56-57.

BRIGHENTI, A. M. **Plantas daninhas.** In: COSTA, E. B.; SILVA, A. E. S.; NETO, A. P. M. A.; DAHER, F. A., (Coords.) Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo. Vitória: SEAG-ES, 1995.p. 90-106

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULIZANI, E.A.; COSTA, M.B.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J. **Aspectos gerais da adubação verde.** In: COSTA, M.B.B.; CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULIZANI, E.A.; WILDNER, L.P.; ALCÂNTRA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J. **Adubação verde no Sul do Brasil.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, p. 1- 55, 1993.

Carneiro, A.M. e Irgang, B.E. 2005. **Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro,** General Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*. 60, 2 (dez. 2005), 175–188.

CARVALHO, A. Evolução nos cultivares de café. *O Agrônomo*, Campinas, v.37, n.1, p. 7-11, jan./abr. 1985.

CARVALHO, G.R. et al. **Cafeicultura do cerrado.** 22 ed. Belo Horizonte: EPAMIG, 2021 p.267.

CONCENÇO, G.; ANDRES, A.; SILVA, A. F.; GALON, L.; FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, I. Ciência das plantas daninhas: histórico, biologia, ecologia e fisiologia. In: MONQUERO, P. A. (Ed.). **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas.** RIMA, 2014a. p. 1-32.

CONCENÇO, G.; SILVA, C. J.; TOMAZI, M.; MARQUES, R. F.; SANTOS, S. A.; ALVES, M. E. S.; PALHARINI, W. G.; FROES, A. L.; FABRIS, D. N. Winter oilseed crops after soybeans as tools for weed management in brazilian savannah cropping systems. *American Journal of Plant Sciences*, v. 5, p. 2277-2288, 2014b.

CORRÊA, M. J. P.; ALVES, G. L.; ROCHA, L. G. F.; SILVA, M. R. M. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão caupi. *Revista de Ciências Agroambientais*, v. 13, n. 2, p. 50-56, 2015. Disponível em: Acesso em 28 de novembro de 2023.

COSTA, J. N. M. N.; DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal? **R. Árvore**, v. 34, n. 5, p. 825-833, 2010.

COSTE, R. **Les caféiers et les cafés dans le monde**. Paris: Larose, 1955, p. 365.

DA COSTA, Stefani Moreira; DE OLIVEIRA GODINHO, Tiago; MOREIRA, Sarah Ola. **Efeitos diretos e indiretos de caracteres vegetativos sobre o vigor de cultivares de café arábica**. X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2019.

DE OLIVEIRA, M. F. et al. Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia. 2018. (falta a editora e local)

DEUBER, R. Botânica das plantas daninhas. In: DEUBER, R. **Ciência das Plantas Daninhas** Jaboticabal: FUNEP, 1992. cap.2, p.31-73.

DHALIWAL, T. S. **Corelations between yield and morphological characters in Puerto Rican and Columnaris varieties of Coffea arabica L.** *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico*, v. 52, p. 29-37, 1968

FAZUOLI, L. C. **Avaliação de progênies de café Mundo Novo (Coffea arabica L.)**. 1977. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1977.

FERNÁNDEZ, O.A Manejo integrado de malezas. **Planta Daninha**, Campinas, v.5, n.2, p 69-79, 1982.

FLECK, N. G. **Princípios do controle de plantas daninhas**. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 70 p.

FOSTER, R. **Controle das plantas invasoras na cultura do milho**. Campinas. Fundação Cargill, 1991.46 p.

FRIESSLEBEN, U.; POHLAN, J.; FRANKI, G. **The response of Coffea arabica L. to weed competition**. *Café, Cacao Thé*, v. 35, n. 1, p. 15-20, 1991.

GALLO, J. R. et al. **Absorção de nutrientes pelas ervas daninhas e sua competição com o cafeeiro**. *B. Inst. Agron.*, n. 104, p. 1-13, 1958.

GRIGOLLI, J. F. J.; LOURENÇÃO, A. L. F. **Manejo das Plantas Daninhas no Milho Safrinha**. *Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e culturas de inverno*, Maracaju, MS, p.92-101, 2013.

HEAP, I. **Global perspective of herbicide-resistant weeds**. *Pest Management Science*, v.70, n.9, p.1306-1315, 2014.

JIMENEZ-ÁVILA, E. **Estudios ecológicos del agroecosistema cafetalero: I. estructura de**

los cafetales de uma finca em Coatepec, México. Biotica, [S.l.], v. 4, p. 1-12, 1979.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (1928). **Klimate der Erde**. Verlag Justus Perthes, Gotha. Wall-Map 150 cm x 200 cm.

KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. **Herbicidas inibidores da EPPSs: Revisão de literatura**. R. Bras.Herb., v. 1; n. 2, p. 139-146, 2000.

LAMAR, R. V. **Princípios de prevenção, erradicação e controle das ervas daninhas**. In: RODRIGUES, J. J. do V.; WILLIAN, R. D., coord. Controle de ervas daninhas. Viçosa: UFV, 1973. P. 60-96.

LEE, L. J.; NGIM, J. **A first report of glyphosate-resistant goosergo (Eleusine indica (L) Gaertn.) in Malaysia**. Pest Management Science, v. 56, n. 1, p. 336-339, 2000.

LOPES, S. A.; MARCUSSI, S.; TORRS, S. C. Z.; SOUZA, V.; FRAGAN, C.; FRANÇA, S. C. **Weeds as alternative hosts of the citrus, coffee, and plum strains of Xylella fastidiosa in Brazil**. Plant Disease, Quebec, v. 87, n. 5, p. 544-549, 2003.

LORENZI, H. **Considerações sobre plantas daninhas no plantio direto**. In: TORRADO, V. P.; RAPHAEL, A. R. Plantio direto no Brasil Campinas: Fundação Cargill, 1984. cap. 2, p. 13-46.

Lorenzi, H., **Plantas Daninhas do Brasil. Terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2ª edição. Nova Odessa, SP. Plantarum, 1991. 440 p.

MAGALHÃES, A. C.; FRANCO, C. M. **Toxicidade de feijão de porco sobre a “tiririca”**. Bragantia, Campinas, v. 21, n. 35, p. 53-58, jun. 1962.

Marinis, G., Ecologia de plantas daninhas. In: Camargo, P. (Ed.), **texto básico de controle de plantas daninhas**. Piracicaba, SP: ESALQ, 4a edição, p. 1-74, 1972.

MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320 p. MATIELLO, J.B.; MIGUEL, A. E.; ALMEIDA, S. R.; CAMARGO, A. P.;

GUIMARÃES, E. S. **Arborização com grevilea, em variados espaçamentos, no controle às geadas, em cafezais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 20., 1994, Guarapari. Anais Guarapari: MARA/Procafé, 1994. p.4-5.

Mc NAUGHTON, S.J., WOLF, L.L. **General Ecology** New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973. 710 p.

MENDES, A.N.G.; ABRAHÃO, E.J.; CAMBRAIA, J.F.; GUIMARÃES, R.J. **Recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro no sul de Minas**. In: ENCONTRO SUL MINEIRO DE CAFEICULTORES, 1, Lavras, UFLA, 1995. 76p.

MIGUEL, A. E.; PEREIRA, J.R.; OLIVEIRA, J.A. de. Mobilização de nutrientes pelas plantas daninhas na cultura do café. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS**, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC: GERCA, 1980. P.44-46.

MOURA FILHO, E. R.; MACEDO, L. P. M.; SILVA, A. R. S. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de banana irrigada.** *Holos*, v. 2, p. 92-97, 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2015.1006>>. doi: 10.15628/holos.2015.1006.

NESTEL, D. **The weed community of Mexican coffee agroecosystem: effect of management upon plant biomass and species composition.** *Acta Oecologica*, [S.l.], v. 13, p. 715-726, 1992. BLANCO, H.G. - **A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas.** *O Biológico*, 38(10): 343-50, 1972.

PEREIRA, H. C.; JONES, P. A. A tillage study in kenya coffee. Part I: **The effects of tillage practices on coffee yields.** *Emp. J. Exp. Agric.*, v. 22, n. 87, p. 231-240, 1954.

PITELLI, R. A. **Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas.** *J. Conserb*, v. 1, n. 2, p. 17, 2000.

PITELLI, R. A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas.** *Inf. Agropec.*, v. 120, n. 11, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R.A. – **Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas.** Informe agropecuário, 11(29): 16-27, 1985.

POWLES, S.B.; PRESTON, C.; BRYAN, I.B. JUSTUM, A.R. **Herbicide resistance: impact and management.** *Advances in Agronomy*. San Diego, v.58, p.5793, 1997.

PRICE, P. W. et al. **Interaction among three trophic levels: influence of plants on interaction between insect herbivores and natural enemies.** *Annual Review of Systematics*, Palo Alto, n. 11, p. 41-65, 1980.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável.** São Paulo: Nobel, 1992. 95 p.

RAMOS, H.H.; DURIGAN, J.C. **Avaliação da eficácia da mistura pronta de glyphosate + 2,4- D no controle da *Commelina virginica* L. em citros.** *Planta Daninha*, v.14, n.1, p.33-41, 1996.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. Physiological aspects of competition. In: **Weed ecology: Implication for managements** New York: John Willey & Sons, 1996. p. 217-301.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C.M. **Weed ecology.** 2.ed. New York: Wiley, 1997. 588 p.

RIBEIRO, M.T.F.; MEZZOMO, C.P.I., **Cadeia agroalimentar do café.** In: DESAFIOS E POTENCIALIDADES DA AGRICULTURA NO SUL DE MINAS: relatórios dos grupos de trabalho. Lavras. Workshop. Lavras: EPTV/UFLA-DAE, 1998. p. 1-13.

RODRIGUES, A. C. P. et al. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo.** *Planta daninha*, V.28, p.23-31, 2010

SCHULZ, B.; BECKER, B.; GÖTSCH, E. **Indigenous knowledge in a ‘modern’ sustainable**

**FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

---

**agroforestry system: a case study from eastern Brazil.** *Agroforestry Systems*, [S.l.], v. 25, p. 59-69, 1994.

SILVA, A. A. da; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, J. F. **Controle de plantas daninhas.** Brasília, DF: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999.260 p.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. **Biologia e controle de plantas daninhas.** In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Universidade Federal de Viçosa, 2007a. 367 p.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. **Métodos de controle de plantas daninhas.** In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Universidade Federal de Viçosa, 2007b. 367 p.

SILVAROLLA, M.B.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M. A. L, FAZUOLI, L.C. **Avaliação de progênies derivadas do híbrido de timor com resistência ao agente da ferrugem.** *Bragantia*, Campinas, v.56, n.1, p.47-58, 1997.

SILVA, S. O. et al. **Diversidade e frequência de plantas daninhas em associação entre cafeeiros e grevileas.** *Coffee Science*, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 126-134, 2006. Disponível em: [http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3894/Coffee%20Science\\_v1\\_n2\\_p126-134\\_2006.pdf](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3894/Coffee%20Science_v1_n2_p126-134_2006.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2023.

SOARES M. B. B. **Períodos de interferência de plantas daninhas em pomar de lima ácida 'Tahiti'.** [Tese]. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista; 2020.

SOUZA, I. F. de; MELLES, C. do C. A.; GUIMARÃES, P. T. G. **Plantas daninhas e seu controle.** *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 126, p. 59-65, 1985.

SRINIVASAN, C.S. **Pré-selection for yield in coffee.** *Indian Journal of Genetics*, Avenue Bangalore, v.42, p.15-19, 1982.

TAKANO, Hudson Kagueyama et al. **Efeito da adição do 2, 4-D ao glifosato para o controle de espécies de plantas daninhas de difícil controle.** *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2013.

THOMPSON JUNIOR, W.R. **O enfoque multidisciplinar para atingir alta produtividade.** *Informações Agronômicas*, Piracicaba, n.28, p.5-6, dez. 1984.

TOLEDO, S. V.; MORAES, M. V.; BARROS, I. **Efeito da frequência de capinas na produção do cafeeiro.** *Bragantia*, v. 55, n. 2, p. 317-324, 1996

TUELLER, E. S.; OLIVEIRA, E. E.; GUEDES, R. N. C.; MAGALHÃES, L. C. **Ocorrência de bicho-mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) influenciada pelo período estacional e pela altitude.** *Acta Scientiarum*, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 119-124, 2003.

VAN DER WEIDE, R. Y.; BLEEKER, P. O.; ACHTEN, V. T. J. M.; LOTZ, L. A. P.; FOGELBERG, F.; MELANDER, B. **Innovation in mechanical weed control in crop rows.** *Weed Research*, v. 48, n. 3, p. 215-224, 2008.

**FARIA, Oliveira Henrique Pedro; ANDRADE, Placedino Polyana. Eficiência de Métodos de Controle na População de Plantas Daninhas na Cultura do Café.**

---

WALYARO, D.J.; VOSSEN, H.A.M. van der. **Early determination of yield potential in arabic coffee by applying index selection.** Euphytica, Dordrecht, v.28, p.465-472, 1979.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of weed science.** San Diego: Academic Press, 1993. 450 p.