

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

**ACÚMULO DE NUTRIENTES DAS CULTIVARES CATUAÍ 144 E TOPÁZIO SOB
DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS DANINHAS**

Sabrina Katheryne Fernandes Leão

PATROCÍNIO – MG
2018

SABRINA KATHERYNE FERNANDES LEÃO

**ACÚMULO DE NUTRIENTES DAS CULTIVARES CATUAÍ 144 E TOPÁZIO SOB
DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS DANINHAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. Ms. Flávio Rodrigues Oliveira

PATROCÍNIO - MG

2018

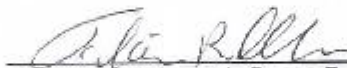
ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 11 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 21:00 horas, em sessão pública na sala 201-18 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) MSc. FLAVIO RODRIGUES OLIVEIRA e composta pelos examinadores:

1. MSc. CLAUDOMIRO APARECIDO DA SILVA
2. DSc. JULIANA MARIA DE OLIVEIRA, o(a) aluno(a) SABRINA KATHERYNE FERNANDES LEAO, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: _____

AGRONOMIA DE MANEJO DO CULTIVO DE ESTEIOLETA
TRABALHO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE PLANTIO ADENSADO

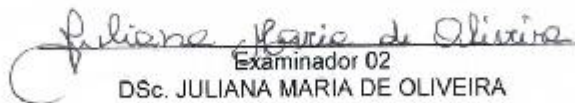
como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela APROVADA o Avaliador 02 decidiu pela APROVADA, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela APROVADA do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



Presidente da Banca Examinadora
MSc. FLAVIO RODRIGUES OLIVEIRA



Examinador 01
MSc. CLAUDOMIRO APARECIDO DA SILVA



Examinador 02
DSc. JULIANA MARIA DE OLIVEIRA



Aluno: SABRINA KATHERYNE FERNANDES LEAO

DEDICO *este estudo primeiramente a Jeová o criador por sua infinita bondade que permitiu meu conhecimento e crescimento profissional e também as pessoas maravilhosas que ele me permitiu conhecer durante esse período.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Jeová por me iluminar, pois para a conclusão desse trabalho houve renúncias, sacrifícios que me deixaram vulnerável, mais foi superado.

A minha amada mãe Lucia Fernandes que além de mãe é amiga para todas as horas, sempre foi minha maior incentivadora para que eu concluísse mais essa etapa e adquirisse maiores conhecimentos. Ao meu amado filho Paulo Víctor que é a razão da minha busca por desenvolvimento e crescimento, para que possa ser um exemplo positivo na vida dele. Ao meu pai de coração Lucimar que me criou e me deu amor quando mais precisei.

Agradeço também a todos os professores, principalmente aqueles que foram mais que professores, a minha professora e conselheira Ana Beatriz Traldie, ao coordenador do curso Clauber Barbosa de Alcântara, ao professor Donizetti tomaz Rodrigues, ao professor Aquiles Júnior da Cunha, ao professor Salomão Santana Filho, ao professor Claudomiro Aparecido da Silva, ao senhor Eumar e a todos funcionários da UNICERP que foram essenciais nessa jornada acadêmica, em especial o meu orientador Flávio Rodrigues Oliveira que por seu incentivo tornou possível a conclusão desta monografia que mesmo muitas vezes eu pensando em desistir sempre esteve me apoiando para concluir o mesmo.

Agradeço a esta, e também como todas as minhas demais conquistas, as minhas irmãs Bárbara, Paloma, Larissa, Débora, e ao meu irmão Júnior que foram pacientes comigo e me apoiaram.

Agradeço a minha amiga Adriana Leão e ao meu pai Carlos Leão que me ajudaram muito, obrigado pelo amor que me deram, e pela paciência.

Agradeço ao mundo por mudar as coisas, por nunca fazê-las serem da mesma forma, pois assim não teríamos o que pesquisar, o que descobrir e o que fazer, pois através disto consegui concluir a minha monografia

Agradeço também a todos os amigos e companheiros que fizeram parte dessa caminhada ao longo desses anos, contribuíram para a conclusão desta graduação e principalmente aos meus amigos Fábio Lopes, Jean Carlos, Cleiber Reis, Júlio e Gustavo, que sempre me ajudaram em todos os aspectos.

RESUMO

Introdução: A disponibilidade de nutrientes no solo é um fator limitante para o cultivo do café. A interação entre espécies diferentes, que normalmente é denominado como interferência, acontece quando a presença de uma planta interfere no desenvolvimento e crescimento de outra planta. O cafeeiro é sensível a mato-competição por água e nutrientes sendo necessário um sistema de manejo de plantas daninhas para que evite a competição por estes recursos e, promova a reciclagem dos mesmos no solo. **Objetivo:** Determinar a influencia do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento de cafeeiros das variedades Catuaí 144 e Topázio em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, bem como quantificar os elementos nitrogênio, fósforo e potássio nos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos, nas folhas e raízes. **Material e Métodos:** O experimento foi conduzido em sistema fatorial 2x3 em DBC entre janeiro de 2017 a maio 2018, tendo como fatores os cultivares de café e três formas de manejo de plantas daninhas dentro das linhas de plantio. Os manejos foram dispostos em quatro blocos, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada parcela foi composta por três linhas de café, com 48 plantas por linha. As diagnoses foliares dos macro nutrientes foram realizadas pelo Laboratório Safrar Análises Agrícolas e os dados obtidos foram submetidos a ANOVA Tukey à probabilidade de 5%. **Resultados:** A variedade Catuaí 144 apresentou maiores teores de N nos ramos e raízes no tratamento com Herbicida, P e K em ramos e raízes no tratamento com Capina e, em folhas o N foi observado em maior absorção no Controle e, P e K no tratamento com Herbicida. A variedade Topázio apresentou maiores absorções de N, P e K foliar, ramos e raízes no tratamento com Capina, a exceção de K em folhas no tratamento com Herbicida e o mesmo nutriente nas raízes no Controle. A variedade Catuaí absorveu mais N, P e K do que a variedade Topázio em folhas, ramos e raízes, sendo que Topázio absorveu mais P em folhas e K em ramos e raízes em relação a Catuaí 144. **Conclusão:** A variedade Catuaí 144 apresentou maiores concentrações de nutrientes NPK em relação a variedade Topázio quando analisado raízes, ramos e folhas sendo que apenas alguns quesitos dentro tratamentos e sem manejo a variedade Topázio foi superior. Desta forma, conclui-se que a variedade Catuaí 144 é bem mais rústico que a variedade Topázio em diversos manejos de ervas daninhas.

Palavras-chave: Capina manual, herbicida pós emergente, NPK.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 DESENVOLVIMENTO	14
3.1 INTRODUÇÃO	16
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
3.4 CONCLUSÕES	25
3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
5 CONCLUSÕES	28
6 REFERÊNCIAS	29
ANEXO I	31
ANEXO II	32

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Características físico-químicas da área de estudo na fazenda, experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018 18
- Tabela 2** - Quantidade média de potássio (K) em folhas de dois cultivares de cafeeiros submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018. 20
- Tabela 3** - Quantidade média de nitrogênio (N) e fósforo (P) em folhas de cafeeiros dos cultivares Catuaí 144 e Topázio, submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018 21
- Tabela 4** - Quantidade média de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em ramos plagiotrópicos e ortotrópicos de cafeeiros dos cultivares Catuaí 144 e Topázio, submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018 22
- Tabela 5** - Quantidade média de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em raízes de cafeeiros dos cultivares Catuaí 144 e Topázio, submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018 23

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Foto área da Fundação Comunitária, Educacional e Cultural de Patrocínio - FUNCECP, mostrando os blocos do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP e as áreas da fazenda experimental no canto superior esquerdo..... 17
- Figura 2** - Croqui evidenciando o DBC 2x3 e áreas de cada parcela e total na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP 18
- Figura 3** - Croqui da distribuição das plantas utilizadas no estudo conforme o DBC 2x3. Cada quadrado representa uma planta, totalizando 48 plantas/linha. Variedade Catuaí 144 representadas nas cores/tratamentos Amarela/Capina, Vermelha/Herbicida e Cinza/Controle. Variedade Topázio representadas nas cores/tratamentos Azul/Capina, Branco/Herbicida e Verde/Controle 18
- Tabela 4** - Croqui de uma das parcelas do experimento mostrando a distribuição das 24 plantas nos espaçamentos entre si e entre linhas. Os quadrados negros representam as plantas que foram analisadas. Os quadrados vermelhos representam as plantas que foram retiradas do estudo devido ao efeito de borda 19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Al - Alumínio

CV. (%) - Coeficiente de variação

Ca - Cálcio

cmolc.dm³ - Centimol de carga por decímetro cúbico

CTC - Capacidade de troca catiônica

dag.kg⁻¹ - Decagrama por quilograma

g.kg⁻¹ - Gramas por quilograma

g.planta⁻¹ - Gramas por planta

K - Potássio.

Mg - Magnésio

mg.dm³ - Miligrama por decímetro cúbico

MO - Matéria orgânica

N - Nitrogênio

NPK - Nitrogênio-fósforo-potássio

P - Fósforo

P meh - Fósforo em melich

pH - Potencial hidrogeniônico

UNICERP – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio

V - volume

1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma planta originária da Etiópia. Os árabes foram responsáveis pela domesticação e propagação da cultura do café. No Brasil, os primeiros cultivos de café ocorreram em Belém em 1727, por meio de sementes e mudas trazidas da Guiana Francesa, pelo Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta. As primeiras lavouras eram oriundas de apenas uma planta da espécie *Coffea arabica*, a única explorada em meados do século XIX. Este cultivar foi descrito por Cramer que propôs a denominação típica (*Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer) (CARVALHO, 2007).

Apesar do Brasil ser o maior produtor de café do mundo, sua produtividade está abaixo do potencial que as lavouras possuem (SANTOS et al., 2009). Isso se deve ao fato, de muitas lavouras serem antigas e depauperadas, por exemplo, com deficiências nutricionais, dificuldades no manejo inadequado da cultura.

A disponibilidade de nutrientes no solo é um fator limitante para o cultivo do café. A interação entre espécies diferentes, que normalmente é denominado como interferência, acontece quando a presença de uma planta interfere no desenvolvimento e crescimento de outra planta (RADOSEVICH, HOLT e GHERSA, 1996). A competição, o amensalismo e o parasitismo são três interações negativas que podem ocorrer entre as plantas e, embora o amensalismo seja um tipo de interação ecológica entre duas espécies em que uma inibe ou impede o desenvolvimento da outra, a competição entre espécies distintas e o parasitismo são as interações desarmônicas interespecíficas mais estudadas em cafeeiros (RADOSEVICH, HOLT e GHERSA, 1996).

O cafeeiro é uma planta que mostra ser sensível a mato-competição por água e nutrientes sendo necessário um sistema de manejo de plantas daninhas para que evite a competição de nutrientes e a promova-se a reciclagem dos mesmos no solo (ALCÂNTARA, NÓBREGA e FERREIRA, 2009). A presença de mais espécies nas entrelinhas pode trazer benefícios para a cultura do cafeeiro, desde que seja que as entrelinhas sejam bem manejadas de forma a contribuir no aumento da diversidade biológica e na proteção da superfície do solo contra a erosão (FIALHO et al., 2010). Porém, a competição de plantas daninhas por nutrientes é um forte fator limitante ao seu crescimento, pois as plantas daninhas apresentam

maior assimilação de nutrientes, desenvolvimento em condições climáticas adversas e aproveitamento de água fazendo com que o café reduza, em até 50%, o teor de macronutrientes e, em até 41%, o desenvolvimento de cafeeiros jovens. Já Alcântara, Nôbrega e Ferreira (2009) observaram 20% de perdas na produtividade de lavouras adultas.

As plantas daninhas usadas na proteção do solo contra a erosão é uma das técnicas e com aspectos mais significativos. Usadas como cobertura do solo, favorece no aumento de matéria orgânica, melhorando a estrutura e composição do mesmo (RUEDELL, 1995), podendo até mesmo reduzir a germinação de novas plantas daninhas, tanto pelo efeito físico de sombreamento do solo quanto para a liberação de substâncias químicas, com efeitos alelopáticos.

A classificação das plantas daninhas surgiu com o surgimento de herbicidas derivados de ácidos alifáticos e fenoxiacéticos separando o grupo das plantas daninhas em plantas daninhas de folha larga e de folha estreita, monocotiledôneas e dicotiledôneas (VARGAS e ROMAN, 2006). Os efeitos das plantas daninhas sobre as culturas tem interferência direta (competição, alelopatia) e indireta (hospedeiras de pragas e doenças). Os prejuízos observados nas plantas em função da competição das plantas daninhas, o efeito integrado desses fatores é chamado de interferência (PITELLI, 1985). Dois termos de competição foram citados por (PITELLI, 1985). A primeira fala sobre a interação de dois ou mais indivíduos, já o segundo fala sobre a competição para a sua própria resistência.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar a influencia do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento de cafeeiros das variedades Catuaí 144 e Topázio em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar nitrogênio, fósforo e potássio nos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos;
- Avaliar nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas e raízes (g.kg^{-1}).

3 DESENVOLVIMENTO

ACÚMULO DE NUTRIENTES DAS CULTIVARES CATUAÍ 144 E TOPÁZIO SOB DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS DANINHAS

SABRINA KATHERYNE FERNANDES LEÃO¹

FLÁVIO RODRIGUES OLIVEIRA²

RESUMO

Introdução: A disponibilidade de nutrientes no solo é um fator limitante para o cultivo do café. A interação entre espécies diferentes, que normalmente é denominado como interferência, acontece quando a presença de uma planta interfere no desenvolvimento e crescimento de outra planta. O cafeeiro é sensível a mato-competição por água e nutrientes sendo necessário um sistema de manejo de plantas daninhas para que evite a competição por estes recursos e, promova a reciclagem dos mesmo no solo. **Objetivo:** Determinar a influencia do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento de cafeeiros das variedades Catuaí 144 e Topázio em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, bem como quantificar os elementos nitrogênio, fósforo e potássio nos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos, nas folhas e raízes. **Material e Métodos:** O experimento foi conduzido em sistema fatorial 2x3 em DBC entre janeiro de 2017 a maio 2018, tendo como fatores os cultivares de café e três formas de manejo de plantas daninhas dentro das linhas de plantio. Os manejos foram dispostos em quatro blocos, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada parcela foi composta por três linhas de café, com 48 plantas por linha. As diagnoses foliares dos macro nutrientes foram realizadas pelo Laboratório Safrar Análises Agrícolas e os dados obtidos foram submetidos a ANOVA Tukey à probabilidade de 5%. **Resultados:** A variedade Catuaí 144 apresentou maiores teores de N nos ramos e raízes no tratamento com Herbicida, P e K em ramos e raízes no tratamento com Capina e, em folhas o N foi observado em maior absorção no Controle e, P e K no tratamento com Herbicida. A variedade Topázio apresentou maiores absorções de N, P e K foliar, ramos e raízes no tratamento com Capina, a exceção de K em folhas no tratamento com Herbicida e o mesmo nutriente nas raízes no Controle. A variedade Catuaí absorveu mais N, P e K do que a variedade Topázio em folhas, ramos e raízes, sendo que Topázio absorveu mais P em folhas e K em ramos e raízes em relação a Catuaí 144. **Conclusão:** A variedade Catuaí 144 apresentou maiores concentrações de nutrientes NPK em relação a variedade Topázio

¹Graduanda em Agronomia pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP. Técnica Agrícola pela Escola Agrotécnica Sérgio de Freitas Pacheco em Patrocínio/MG. Email: sabrina.jsptc@hotmail.com

²Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais pela Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia. Docente nos Cursos de Ciências Biológicas; Nutrição, Enfermagem, Fonoaudiologia e Fisioterapia do UNICERP. Email: flaviorobio@unicerp.edu.br

quando analisado raízes, ramos e folhas sendo que apenas alguns quesitos dentro tratamentos e sem manejo a variedade Topázio foi superior. Desta forma, conclui-se que a variedade Catuaí 144 é bem mais rústico que a variedade Topázio em diversos manejos de ervas daninhas.

Palavras-chave: Capina manual, herbicida pós emergente, NPK.

ABSTRACT

Introduction: The availability of nutrients in the soil is a limiting factor for the cultivation of coffee. The interaction between different species, which is usually termed as interference happens when the presence of an interfering with plant development and growth of other plant. The coffee plant is sensitive to weed competition for water and nutrients being necessary a weed management system to avoid competition for these resources, and promotes recycling of the same soil. **Objective:** Determine the influence of weed management in the development of the Catuaí 144 varieties cultivated and Topaz in an area of study in the experimental farm of the Centro Universitário do Cerrado-UNICERP Patrocínio, Patrocínio/MG, as well as quantifying the elements nitrogen, phosphorus and potassium in plagiotropic and moving orthotropic, in leaves and roots. **Material and Methods:** The experiment was conducted in factorial 2x3 system in RBD between January 2017 and May 2018, having as factors coffee cultivars and three forms of management of weeds within the rows of planting. The managements were arranged in four blocks, totaling 24 experimental plots. Each installment was composed of three lines of coffee, with 48 plants per line. The foliar diagnosis of macro nutrients were performed by the Safrar Laboratory Analyses and data were submitted to ANOVA Tukey to probability of 5%. **Results:** The Catuaí variety showed higher levels of N 144 on the branches and roots in the treatment with Herbicide, P and K in branches and roots in the treatment with Weeding and leaves the N was observed in greater Control and absorption, P and K in the treatment with Herbicide. The variety Topaz presented major Absorptions of N, P and K foliar, branches and roots in the treatment with Weeding, except K in leaves in the Herbicide treatment and the same roots in nutrient control. The Catuaí variety absorbed more N, P and K than the variety Topaz in leaves, branches and roots, and Topaz absorbed more P and K in branches and roots in relation to Catuaí 144. **Conclusion:** The Catuaí variety 144 showed higher concentrations of NPK nutrients in relation to variety Topaz when parsed roots, branches and leaves with only a few items inside treatments and without handling the variety Topaz was superior. Thus, it is concluded that the 144 Catuaí variety is much more rustic than the variety Topaz in several weed management.

Keywords: Post emergent herbicide, Manual weeding, NPK.

3.1 INTRODUÇÃO

Segundo Park, Benjamin e Watkinson (2001) o período de interferência na competição depende do ciclo de vida das comunidades infestantes no ambiente em que se encontra e, de acordo com Silva et al. (2008), a competição das plantas daninhas na formação do cafeeiro é mais severa pois sua raiz se espalha superficialmente, onde a maioria das raízes das plantas daninhas ocorre e a questão do solo ficar exposto (BLANCO, OLIVEIRA e PUPO, 1982), daí ocorre a disputa por nutrientes que favorecem seu crescimento e desenvolvimento. Vários trabalhos relatam negativamente a influência das plantas daninhas em consórcio com cultivar (OLIVEIRA, FREITAS e VIEIRA, 2002; RONCHI et al., 2003; BLANCO, OLIVEIRA e PUPO, 1982).

Os cafeicultores vêem as plantas daninhas apenas como competidoras por água, luz e nutrientes e, por isso, são evitadas em suas propriedades. Esse fato deve-se à divulgação de resultados de pesquisas (TOLEDO, MORAES e BARROS, 1996; RONCHI et al., 2003) que evidenciaram a interferência negativa das plantas daninhas sobre o cafeeiro. Porém há necessidade de novas pesquisas sobre a competição com plantas daninhas, em que conceitos de manejo para controle precisam ser explorados (MORTENSEN, BASTIAANS e SATTIN, 2000).

Existe uma importância agrônômica de algumas espécies vegetais encontradas nas entrelinhas do café, porém não se deve permitir o desenvolvimento delas junto à cultura no início de seu crescimento, pois o desenvolvimento do porte da planta pode ser reduzido pelo fato de ocorrer a redução da quantidade de recursos disponíveis no ambiente (RONCHI e SILVA, 2006), sendo assim, é recomendável o seu controle na linha, principalmente por competir por nutrientes (RONCHI et al., 2003).

As plantas daninhas são sempre vistas como plantas indesejáveis, porém existem benefícios mais significativos, por exemplo, o solo depende da proteção que elas trazem para se estruturar. Há muitas vantagens do manejo integrado de plantas daninhas, porém há muita carência de pesquisa científica sobre esse determinado assunto, bem como poucas informações na literatura sobre a interferência que as gramíneas e as espécies com capacidade de fixação de N, utilizadas na entrelinha da cultura do café. Essa interferência pode variar com a espécie e a densidade de plantas (RONCHI et al., 2003), vem sendo desenvolvidas técnicas para serem ajustadas em diferentes condições de solo, clima e espécies competidoras.

Wilson (1988) declara que competição é uma interação que ocorre entre dois ou mais indivíduos quando os recursos são limitados, conduzindo a uma redução no crescimento e sobrevivência da espécie menos adaptada. São diversos os tipos de controle de plantas daninha, o manejo adequado pode conservar trazer melhorias para o solo, porém o controle que envolve máquinas pode trazer malefícios como, por exemplo, a degradação do solo é um efeito causado por esse tipo de manejo (LARSON et al., 1989; DIAS-JUNIOR e PIERCE, 1996) porém as plantas que restaram do controle ineficiente, podem resultar em re-infestação na área e aumentar os custos dos futuros controles. Assim, objetivou neste trabalho determinar os efeitos da competição de recursos disponíveis para o desenvolvimento do café consorciado com plantas daninhas.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de janeiro de 2017 a maio 2018, na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, localizado no município de Patrocínio/MG, nas coordenadas 18°57'31.56"S e 46°58'51.42"O, com elevação de 960 m (Figura 1). Segundo Köppen-Geiger o clima é classificado como Cwa, com temperatura média 19° a 27°C e pluviosidade acima de 1.500 mm por ano. O solo é do tipo Latossolo vermelho-amarelo, sendo as características físico-químicas da área de estudo mostradas na Tabela 1 (Anexos 1 e 2).



Figura 1 - Foto área da Fundação Comunitária, Educacional e Cultural de Patrocínio - FUNCECP, mostrando os blocos do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP e as áreas da fazenda experimental no canto superior esquerdo.

Tabela 1 -Características físico-químicas da área de estudo na fazenda, experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018.

Ano	pH	P meh (mg.dm ⁻³)	Nutrientes (cmmolc.dm ⁻³)				V (%)	M.O. (dag.kg ⁻¹)
			K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺		
2016	5,6	3,8	0,11	1,20	0,40	0,00	40,60	2,50
2017	5,5	17,7	0,37	1,90	1,70	0,00	56,20	2,80

Fonte: Laudos Safrar Análises Agrícolas n.ºs. 4216/2016 (Anexo I) e 3556/2017 (Anexo II).

O experimento foi organizado em sistema fatorial 2x3 em delineamento de blocos casualizados. Um dos fatores constituiu-se nos cultivares de café (Catuaí 144 e Topázio) e o segundo fator pelas três formas de manejo de plantas daninhas dentro das linhas de plantio de café (mecânico, químico e sem manejo). Os tratamentos foram dispostos em quatro blocos, totalizando 24 parcelas experimentais (Figura 2). Cada parcela experimental foi composta por três linhas de café, com 48 plantas por linha (Figuras 3 e 4).

BLOCO I	Topázio Controle	Topázio Herbicida	Catuaí 144 Capina	Catuaí 144 Controle	Topázio Capina	Catuaí 144 Herbicida	6,00 m	
BLOCO II	Catuaí 144 Controle	Catuaí 144 Capina	Topázio Herbicida	Topázio Capina	Catuaí 144 Herbicida	Topázio Controle		
BLOCO III	Topázio Controle	Topázio Herbicida	Catuaí 144 Herbicida	Topázio Capina	Catuaí 144 Controle	Catuaí 144 Capina	33,00 m	
BLOCO IV	Topázio Herbicida	Topázio Capina	Catuaí 144 Herbicida	Topázio Controle	Catuaí 144 Capina	Catuaí 144 Controle		
		4,55 m					30,55 m	1.008,15 m ²

Figura 2 - Croqui evidenciando o DBC 2x3 e áreas de cada parcela e total na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP.

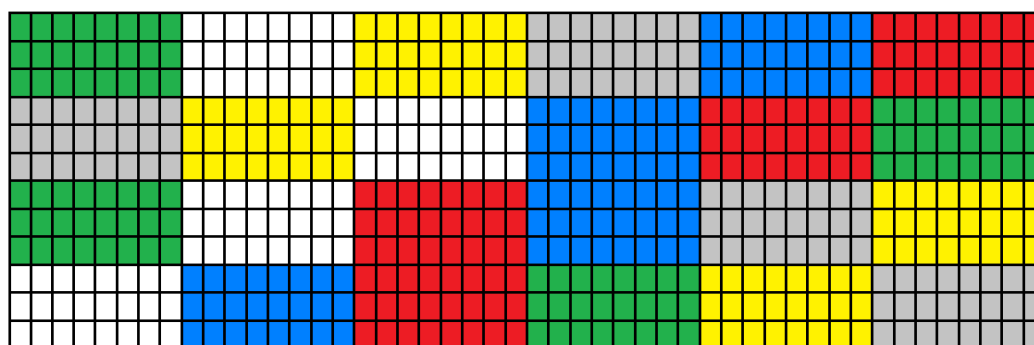


Figura 3 - Croqui da distribuição das plantas utilizadas no estudo conforme o DBC 2x3. Cada quadrado representa uma planta, totalizando 48 plantas/linha. Variedade Catuaí 144 representadas nas cores/tratamentos Amarela/Capina, Vermelha/Herbicida e Cinza/Controle. Variedade Topázio representadas nas cores/tratamentos Azul/Capina, Branco/Herbicida e Verde/Controle.

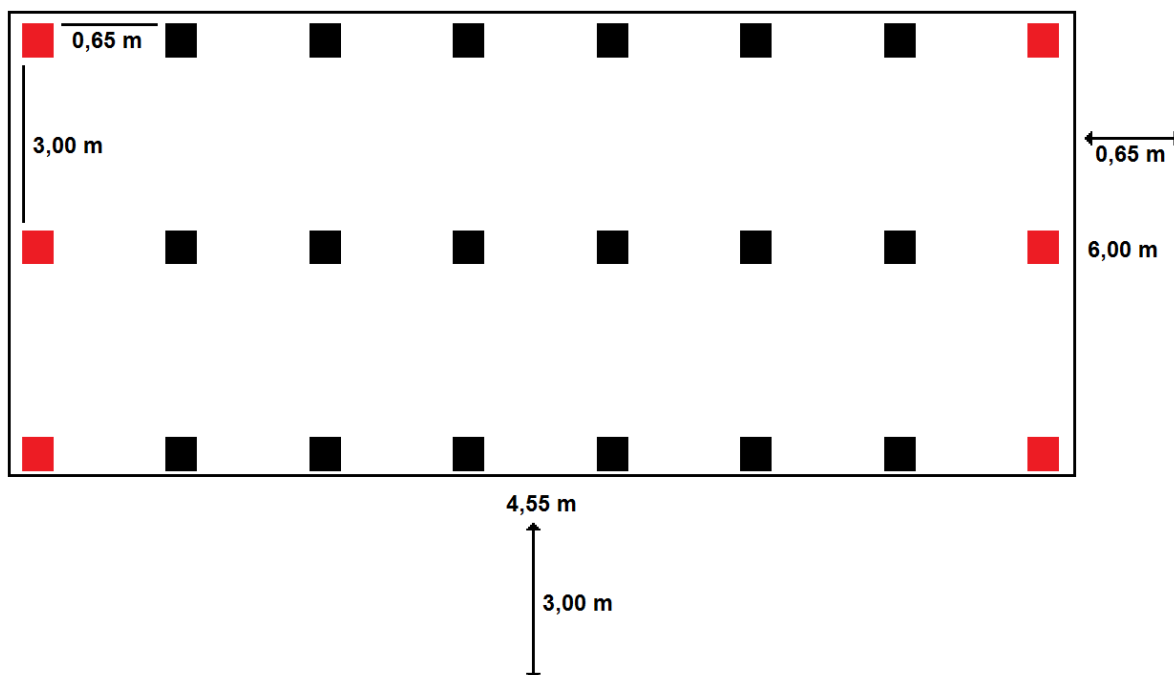


Figura 4 - Croqui de uma das parcelas do experimento mostrando a distribuição das 24 plantas nos espaçamentos entre si e entre linhas. Os quadrados negros representam as plantas que foram analisadas. Os quadrados vermelhos representam as plantas que foram retiradas do estudo devido ao efeito de borda.

De novembro a abril, durante todo período de chuvas, realizou-se o manejo de plantas daninhas conforme cada tratamento. O manejo mecânico foi feito na forma de capina manual, com auxílio de uma enxada. Para o manejo químico utilizou-se bomba costal modelo simétrico Guarani SP20, contendo glicina substituída na dose dois litros por hectare. Nas parcelas sem manejo de planta daninha, não se realizou nenhum tipo de intervenção no desenvolvimento das mesmas. Ao longo de todo experimento foram necessárias cinco capinas e três aplicações de herbicida. As plantas daninhas das entrelinhas, de todas as parcelas, foram manejadas de forma mecânica, com auxílio de uma roçadeira acoplada a um trator.

As diagnoses dos macro nutrientes, nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em folhas plagiotrópicas e orototrópicas, raízes e caule foram realizadas pelo Laboratório Safrar Análises Agrícolas, localizado no município de Patrocínio/MG. Foi utilizado o método de digestão nitro perclórica, que consiste em oxidar a matéria orgânica sob a ação conjunta dos ácidos nítricos e perclóricos, usando bloco digestor a uma temperatura controlada. As análises de N foram feitas com o Método Kjeldahl, o qual é amplamente utilizado para determinação de nitrogênio amoniacal e orgânico em alimentos, água, solos ou outros tipos de amostras que contenham N na forma orgânica. Todos os dados obtidos foram submetidos a ANOVA Tukey à probabilidade de 5%.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variedade Catuaí 144 apresentou maior teor de K foliar do que a variedade Topázio, sendo observada diferença significativa entre estas concentrações. Em relação aos manejos de plantas daninhas o tratamento com herbicida apresentou maior teor de potássio foliar em relação ao tratamento capina e controle sem manejo, sendo, contudo observada diferença significativa somente entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 - Quantidade média de potássio (K) em folhas de dois cultivares de cafeeiros submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018.

Cultivar de cafeeiros	K (g.kg⁻¹ de folha)*
Catuaí 144	33,16 ^a
Topázio	32,25 ^b
CV. (%)	2,82
Manejo de planta daninhas	
Capina	32,00 ^a
Herbicida	33,23 ^b
Sem manejo	32,88 ^{a, b}
CV. (%)	2,82

*Medidas seguidas de mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variedade Catuaí 144 apresentou maior acúmulo de N nas folhas em todos os tratamentos e controle em relação a variedade Topázio, não sendo observadas diferenças significativas de absorções deste nutriente entre os tratamentos para ambas as variedades. Porém, entre as variedades há diferenças significativas na absorção de N nos tratamentos de capina e herbicida (Tabela 3).

A variedade Catuaí 144 absorveu mais P nas folhas do que a variedade Topázio no tratamento com herbicida e menos nos tratamentos de capina e no controle sem manejo, sendo observadas diferenças significativas de absorção deste nutriente entre as variedades somente no tratamento de capina e no controle sem manejo. Em comparação aos tratamentos, somente

a variedade Catuaí 144 apresentou diferença significativa e, somente, entre os tratamentos capina e herbicida (Tabela 3).

Tabela 3 - Quantidade média de nitrogênio (N) e fósforo (P) em folhas de cafeeiros dos cultivares Catuaí 144 e Topázio, submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018.

Manejo	Nutrientes (g.kg ⁻¹)*			
	N		P	
	Catuaí 144	Topázio	Catuaí 144	Topázio
Capina	31,67 A, b	27,83 B, a	1,45 B, b	1,83 A, a
Herbicida	35,53 A, b	27,48 B, a	1,73 A, a	1,68 A, b
Sem manejo	65,28 A, a	27,83 B, a	1,45 B, b	1,65 A, b
C. V. (%)	1,07		4,79	

*Medidas seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem significativamente ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto à absorção de nutrientes nos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos a variedade Catuaí 144 mostrou maior absorção de N, P e K no tratamento com herbicida e no controle sem manejo em relação à variedade Topázio, sendo observadas diferenças significativas nestas absorções. Porém, no manejo com capina, a variedade Topázio teve maior absorção de N e K e menor absorção de P do que a variedade Catuaí 144, sendo observada diferença significativa somente na absorção de P (Tabela 4).

Em relação aos tratamentos a variedade Catuaí 144 apresentou maior absorção de N no manejo com herbicida em relação ao manejo com capina. Nas absorções de P e K houve o inverso, ou seja, o tratamento de capina apresentou maior absorção destes nutrientes em relação ao tratamento com herbicida. Diferenças significativas destas absorções entre os tratamentos foram observadas somente nos nutrientes N e K. Na variedade Topázio foram observadas maiores absorções de N, P e K no tratamento capina em relação ao tratamento com herbicida, sendo observada diferença significativa para todos os nutrientes em relação aos tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade média de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em ramos plagiotrópicos e ortotrópicos de cafeeiros dos cultivares Catuaí 144 e Topázio, submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018.

Manejo	Nutrientes (g.kg ⁻¹)*					
	N		P		K	
	Catuaí 144	Topázio	Catuaí 144	Topázio	Catuaí 144	Topázio
Capina	18,38 ^{A, b}	18,73 ^{A, a}	1,68 ^{A, a}	1,60 ^{B, a}	25,35 ^{A, a}	25,50 ^{A, a}
Herbicida	20,13 ^{A, a}	14,18 ^{B, b}	1,65 ^{A, a}	1,40 ^{B, b}	24,73 ^{A, b}	22,68 ^{B, b}
Sem manejo	17,68 ^{A, b}	14,53 ^{B, b}	1,48 ^{A, b}	1,15 ^{B, c}	23,85 ^{A, c}	21,93 ^{B, c}
CV. (%)	2,22		2,23		0,83	

*Medidas seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As maiores absorções de N nas raízes foram observadas nas variedades Topázio no tratamento de capina e na variedade Catuaí 144 no tratamento com herbicida, sendo observadas diferenças significativas de absorção entre as variedades em ambos os tratamentos. Catuaí 144 e Topázio apresentaram diferenças significativas deste elemento entre os tratamentos capina e uso de herbicida (Tabela 5).

Catuaí 144 absorveu maiores teores de P e K nas raízes do que a variedade Topázio nos tratamentos com capina e com herbicida e, somente a variedade Topázio absorveu mais K nas raízes do que Catuaí 144 no controle sem manejo. Na absorção de P e K para a variedade Catuaí 144 não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, porém, Catuaí 144 difere na absorção de K para o controle sem manejo em relação aos tratamentos. A variedade Topázio apresentou diferenças significativas entre os tratamentos na absorção de N e P e, entre controle sem manejo e tratamentos na absorção de K (Tabela 5).

Tabela 5 - Quantidade média de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em raízes de cafeeiros dos cultivares Catuaí 144 e Topázio, submetidos a diferentes tipos de manejos de plantas daninhas em uma área de estudo na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, Patrocínio/MG, 2018.

Manejo	Nutrientes (g.kg ⁻¹)*					
	N		P		K	
	Catuaí 144	Topázio	Catuaí 144	Topázio	Catuaí 144	Topázio
Capina	16,63 ^{B, b}	18,38 ^{A, a}	1,28 ^{A, a}	1,13 ^{B, a}	16,80 ^{A, a}	14,68 ^{B, b}
Herbicida	19,78 ^{A, a}	14,53 ^{B, c}	1,13 ^{A, b}	1,08 ^{A, a}	16,38 ^{A, b}	13,67 ^{B, c}
Sem manejo	16,63 ^{A, b}	16,43 ^{A, b}	1,00 ^{A, c}	1,00 ^{A, b}	16,35 ^{B, b}	17,20 ^{A, a}
CV. (%)	2,26		3,03		1,45	

*Medidas seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem significativamente ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Potássio é absorvido pelas plantas na forma de íon K⁺ e possui grande importância metabólica no estado energético da planta, pois se transloca com grande facilidade nos tecidos vegetais devido a sua reatividade com a água. Ele ativa mais de 60 sistemas enzimáticos dentre desidrogenase, transferase, cinases atuando diretamente na fotossíntese e, segundo Mesquita et al. (2016) é o segundo nutriente mais exigido pelo cafeeiro.

O herbicida utilizado neste estudo é o ZappQi cuja formulação comercial possui 620 g/L de Glifosato Potássico (Anexo 2), sendo o seu ingrediente ativo o sal potássico de N-(phosphonomethyl) glycine, conforme especificações da bula. É um herbicida sistêmico, não seletivo, altamente solúvel em água. Possivelmente, isso possa ter favorecido uma maior quantidade de potássio na folha de café, em razão da planta absorver pela raiz na solução do solo, quando foi aplicado o produto para o controle das plantas daninhas.

Um outro fator a ser considerado nas maiores absorções de N, P e K no tratamento com herbicida se deve a eliminação da competição com as daninhas pois, segundo Ronchi et al. (2003), cafeeiros em estágios iniciais de desenvolvimento mostram decréscimos consideráveis nos conteúdos de macro e micronutrientes quando em competição com plantas daninhas. O mesmo foi observado em um estudo conduzido por Fialho et al. (2012) no qual estes autores constataram uma redução na absorção de nutrientes em cafeeiros jovens em competição com daninhas. Segundo estes mesmos autores, o N é o nutriente mais exigido

quantitativamente pelos cafeeiros jovens e, também o responsável pela limitação do crescimento da planta.

O fósforo, na fase jovem da cultura, apresenta a importância de aumentar significativamente o sistema radicular dos cafeeiros recém-plantados (FIALHO et al., 2012). As formas de fósforo no solo se definem em orgânicas e inorgânicas de forma que o fósforo no solo pode ser imobilizado, quando ele se encontra na forma orgânica não assimilável pelas plantas, tornando-se disponível para a mesma pela mineralização da matéria orgânica. A absorção depende totalmente do comprimento do sistema radicular, quanto mais extenso o sistema radicular, maior o contato das raízes com o solo.

Em outro estudo realizado por Fialho et al., (2011) também se constatou uma relação negativa na redução de biomassa radicular, crescimento e área foliar em cafeeiros jovens submetidos à competição com diferentes densidades de daninhas. O decréscimo de P nas plantas de cafeeiros podem afetar o comprometimento da atividade fotossintética das plantas resultando em reduções de desenvolvimento e crescimento das mesmas, devido a disfunções metabólicas e estomáticas segundo Silva et al., (2010). O fósforo é absorvido pelas raízes como íon ortofosfato $H_2PO_4^-$. Quando absorvido via foliar ele se transloca para as raízes, sendo que o processo de absorção via radicular e foliar são bem parecidos ocorrendo em fases ativa e passiva (SILVA et al., 2010).

Contudo, na aplicação de herbicidas, além da eliminação da competição, há a possibilidade dos nutrientes destas daninhas mortas serem disponibilizados no solo em decorrência dos processos de decomposição. A presença de plantas mortas retém a umidade do solo, diminuindo a volatilização de N e como consequência aumentando a disponibilidade para o cafeeiro. Como podemos ver no cultivar Catuaí, onde houve o tratamento com herbicida nas raízes e nos ramos se obteve mais N do que o cultivar Topázio em relação ao tratamento com capina, nesse caso os restos mantidos ali nos tratamento com herbicida favoreceu então este aumento.

Por outro lado, o método de capina manual também interfere positivamente no acúmulo de nutrientes, como foi observado neste estudo, principalmente para a variedade Topázio em praticamente todos os nutrientes e partes da planta, a exceção de K em que o tratamento com herbicida foi maior nas folhas e o controle foi maior nas raízes. Alcântara, Nóbrega e Ferreira (2009), estudaram os efeitos de diferentes métodos de controle de plantas daninhas sobre os atributos químicos do solo em plantios de cafeeiros e observaram que o método sem capina é o que mais influencia positivamente nas condições de fertilidade do

solo. Estes autores também observaram que a aplicação de herbicidas é o método que possui mais influencia negativa nestas condições, sendo o método com capina manual apresentando resultados intermediários nestes atributos.

3.4 CONCLUSÃO

A variedade Catuaí 144 apresentou maiores concentrações de nutrientes NPK em relação a variedade Topázio quando analisado raízes, ramos e folhas sendo que apenas alguns quesitos dentro tratamentos e sem manejo a variedade Topázio foi superior. Desta forma, conclui-se que a variedade Catuaí 144 é bem mais rústico que a variedade Topázio em diversos manejos de ervas daninhas.

3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, E.N.; NÔBREGA, J.C.A.; FERREIRA, M.M. Métodos de controle de plantas daninhas no cafeeiro afetam os atributos químicos do solo. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 749-757, mai-jun, 2009.

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**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 9-20, 1982.

DIAS-JUNIOR, M.S; PIERCE, F.J. Revisão de literatura: o processo de compactação do solo e sua modelagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 20, p. 175-182, 1996.

FIALHO, C.M.T.; SILVA, A.A.; FARIA, A.T. et al. Teor foliar de nutrientes em plantas daninhas e de café cultivadas em competição. **Planta Daninha**. Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 65-73, 2012.

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

LARSON, W.E.; BLAKE, G.R.; ALLMARAS, R.R. et al. **Mechanics and related processes in structured agricultural soils**. Nato Applied Science 172: Dordrecht, Kluwer Academic, 1989, 273p.

MESQUITA, Carlos Magno de. et al. **Manual do café: manejo de cafezais em produção**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 72p. il.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P.; VIEIRA, H.D. Efeito da competição de trapoerabas no crescimento de plantas de café (*Coffea arabica*) recém-transplantadas. In: Congresso

Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23. 2002, Gramado, RS. **Resumos do Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado, 2002. 461p.

PARK, S.A.; BENJAMIN, R.L.; WATKINSON, A.R. The theory and application of plant competition models: an agronomic perspective. **Ecology**, v. 82, n. 9, p. 2525-2535, 2001.

RONCHI, C.P; SILVA, A.A. Effects of weed species competition on the growth of young coffee plants. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 415-423, 2006.

WILSON, J.B. Shoot competition and root competition. **Journal Applied Ecology**, v. 25, p. 279-296, 1988.

RONCHI, C.P.; TERRA, A.A.; SILVA, A.A. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.

SILVA, A.A. et al. Manejo integrado de plantas daninhas em lavouras de café. In: TOMAZ, M.A. et al. (Eds.). **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre: UFES, 2008, p. 251-268.

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

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo concluiu que Catuaí 144 é bem mais robusta com relação à absorção de nutrientes do que a variedade Topázio nos tratamentos estudados. Recomenda-se para um próximo estudo que a avaliação de absorção de nutrientes seja feita nas distintas fases de desenvolvimento do cafeeiro, bem como nas absorções destes mesmos nutrientes nas plantas daninhas nos tratamentos utilizados neste estudo.

5 CONCLUSÕES

- A variedade Catuaí 144 apresentou maiores concentrações de nutrientes NPK em relação a variedade Topázio quando analisado raízes, ramos e folhas sendo que apenas alguns quesitos dentro tratamentos e sem manejo a variedade Topázio foi superior.
- Desta forma, conclui-se que a variedade Catuaí 144 é bem mais rústico que a variedade Topázio em diversos manejos de ervas daninhas.

6 REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, E.N.; NÔBREGA, J.C.A.; FERREIRA, M.M. Métodos de controle de plantas daninhas no cafeeiro afetam os atributos químicos do solo. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 749-757, mai-jun, 2009.
- 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**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 9-20, 1982.
- CARVALHO, Carlos Henrique Siqueira de. **Cultivares de café**. Brasília: EMBRAPA, 2007. 247p. il.
- DIAS-JUNIOR, M.S; PIERCE, F.J. Revisão de literatura: o processo de compactação do solo e sua modelagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 20, p. 175-182, 1996.
- FIALHO, C.M.T.; SILVA, A.A.; FARIA, A.T. et al. Teor foliar de nutrientes em plantas daninhas e de café cultivadas em competição. **Planta Daninha**. Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 65-73, 2012.
- FIALHO, C.M.T.; FRANÇA, A.C.; TIRONI, S.P. et al. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 137-147, 2011.
- FIALHO, C.M.T; SILVA, G.R.; FREITAS, M.A.M. et al. Competição de plantas daninhas com a cultura do café em duas épocas de infestação. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, p. 969-978, 2010. (Número especial).
- LARSON, W.E.; BLAKE, G.R.; ALLMARAS, R.R. et al. **Mechanics and related processes in structured agricultural soils**. Nato Applied Science 172: Dordrecht, Kluwer Academic, 1989, 273p.
- MESQUITA, Carlos Magno de. et al. **Manual do café: manejo de cafezais em produção**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 72p. il.
- OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P.; VIEIRA, H.D. Efeito da competição de trapoerabas no crescimento de plantas de café (*Coffea arabica*) recém-transplantadas. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23. 2002, Gramado, RS. **Resumos do Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado, 2002. 461p.
- PARK, S.A.; BENJAMIN, R.L.; WATKINSON, A.R. The theory and application of plant competition models: an agronomic perspective. **Ecology**, v. 82, n. 9, p. 2525-2535, 2001.
- PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.** v. 120, n. 11, p. 16-27, 1985.

RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.S.; GHERSA, C. Physiological aspects of competition. In: RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.S.; CHERSA, C. (Ed.) **Weed ecology**: implications for managements. 2 ed. New York: John Wiley and Sons, 1996, cap. 6, p. 217-301.

RONCHI, C.P.; SILVA, A.A. Effects of weed species competition on the growth of young coffee plants. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 415-423, 2006.

WILSON, J.B. Shoot competition and root competition. **Journal Applied Ecology**, v. 25, p. 279-296, 1988.

RONCHI, C.P.; TERRA, A.A.; SILVA, A.A. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.

RUEDELL, J. **Plantio direto na região de Cruz Alta**. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1995. 134p.

SANTOS, V.E.; GOMES, M.F.M.; BRAGA, M.J. et al. Análise do setor de produção e processamento de café em Minas Gerais: uma abordagem matriz insumo-produto. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 47, n. 2, p. 363-388, abr-jun, 2009.

SILVA, A.A. et al. Manejo integrado de plantas daninhas em lavouras de café. In: TOMAZ, M.A. et al. (Eds.). **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre: UFES, 2008, p. 251-268.

SILVA, L.; MARCHIORI, P.E.R.; MACIEL, C.P. et al. Fotossíntese, relações hídricas e crescimento de cafeeiros jovens em relação à disponibilidade de fósforo. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 45, n. 9, p. 965-972, set, 2010.

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

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**: conceitos, origem e evolução. Passo Fundo: EMBRAPA Trigo, 2006. 22p. (Documento Online, 58) Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do58.htm>

ANEXO I



Safrar
Análises Agrícolas

CONFIANÇA E CREDIBILIDADE AO SEU ALCANCE

Rua Pinto Dias, 1951 B. Olímpio Nunes - Patrocínio - MG
CEP: 38740.000
Fone: (34) 3832-0462
www.safrar.agr.br
atendimentooptc@safrar.agr.br

Laudo de Análise de Solo

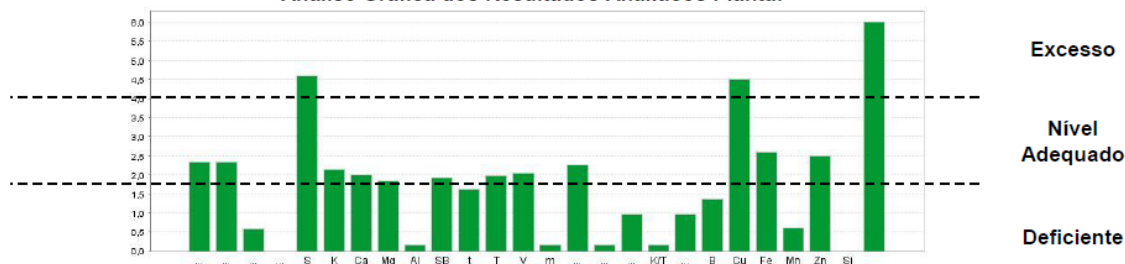
Solicitante: SABRINA KATHERYNE FERNANDES	Data: 11/11/2016	
Proprietário: SABRINA KATHERYNE FERNANDES	Telefone: () -	
Propriedade: ESMERIL- FAZENDA EXPERIMENTAL	Convênio: SAFRAR PTC	
Município: Patrocínio - MG	Laudo N°: 4216/2016	
Cod. Lab. : 17250/2016	Amostra: AMOSTRA (0-20CM)	

Resultados da Análise Química:															
pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	C.E.	P meh.	P rem.	P res.	P total	Na ⁺	K ⁺	S-SO ₄ ⁼	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
1 : 2,5			mS.	mg dm ⁻³							cmolc dM				
5,6	5,0	ns	ns	3,8	ns	ns	ns	ns	44,00	18	0,11	1,20	0,40	0,00	2,50
SB		t	T	Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):							
cmolc dm ⁻³			V	m	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	Na/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca+Mg+Na+K/T
1,7	1,71	4,2	40,60	0,00	3,0	10,9	3,6	14,5	28	10	ns	3	59	38	41
M.O.	C.O.	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Mo	Si						
dag kg ⁻¹	dag kg ⁻¹	mg dm ⁻³				mg dm ⁻³		mg kg ⁻¹							
2,50	1,45	0,22	2,1	25	1,2	1,2	ns	ns	ns						


ns = Não Solicitado | SB = Soma de Bases | t = CTC Efetiva | T = CTC pH 7,0 |
 V = Sat. Base | m = Sat. Alumínio | P,K = [HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹] |
 S-SO₄⁼ = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L⁻¹] | Ca,Mg,Al = [KCL 1 mol L⁻¹] |
 M.O. = Método colorimétrico | H+Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5] |
 B = [BaCl₂ 2H₂O 0,125% à quente] | Cu,Fe,Mn,Zn = [DTPA em pH 7.3] |
 cmolc dm⁻³ x 10 = mmolc dm⁻³; mg dm⁻³ = ppm; dag kg⁻¹ =

Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999) .											Argila	P meh ¹	P rem.	P meh ¹
Obs: S-SO ₄ ⁼ , B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).											60-100	8,1 - 12	0 - 4	6,1 - 9
pH Água	pH CaCl ₂	K ⁺	S-SO ₄ ⁼	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	35 - 60	12,1 - 18	4 - 10	8,5 - 12,5
5,5 - 6,5	4,9 - 5,9	>80	>10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	<0,2	<2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0	15 - 35	20,1 - 30	10 - 19	11,5 - 17,5
											0 - 15	30,1 - 45,0	19 - 30	15,9 - 24
													30 - 44	29,1 - 33
													44 - 60	30,1 - 60

Análise Gráfica dos Resultados Analíticos Planta:



Elementos Analisados

<p>Observações:</p> <p>Gráfico de P meh -1 depende da análise granulométrica (vide tabela acima).</p> <p>A interpretação de Al, H+Al, m e H+Al/T lê-se Alto e Muito Alto no lugar de Bom e Muito Bom.</p> <p>Fertigrama apresentado como mera sugestão ilustrativa.</p> <p>O laboratório não responsabiliza por interpretações dos resultados das análises.</p> <p>Após 45 dias todas as amostras serão descartadas.</p> <p>Este laudo não tem fins jurídicos.</p>	 ALEX RIBEIRO Responsável Técnico CREA-205192
---	--

ANEXO II



CONFIANÇA E CREDIBILIDADE AO SEU ALCANCE

Rua Pinto Dias, 1951 B. Olímpio Nunes - Patrocínio - MG
CEP: 38740-000
Fone: (34) 3832-0462
www.safrar.agr.br
atendimento@safrar.agr.br

Laudo de Análise de Solo

Solicitante: SABRINA KATHERYNE FERNANDES **Data:** 02/08/2017
Proprietário: SABRINA KATHERYNE FERNANDES **Telefone:** () -
Propriedade: ESMERIL - FAZENDA EXPERIMENTAL **Convênio:** SAFRAR PTC
Município: Patrocínio - MG **Laudo N°:** 3556/2017
Cod. Lab.: 14230/2017 **Amostra:** TESTE



Resultados da Análise Química:

pH H ₂ O	pH CaCl ₂ 1:2,5	pH KCl	C.E. mS.	P meh.	P rem.	P res.	P total	Na ⁺	K ⁺	S-SO ₄ ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
				mg dm ⁻³						cmolc dm ³					
5,5	5,0	ns	ns	17,7	ns	ns	ns	ns	143,00	24	0,37	1,90	1,70	0,00	3,10

SB	t	T	V	m	Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):						
cmolc dm ⁻³			%		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	Na/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca+Mg+Na+K/T
4,0	3,97	7,1	56,20	0,00	1,1	5,1	4,6	9,7	27	24	ns	5	44	51	56

M.O.	C.O.	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Mo	Si	
dag kg ⁻¹		mg dm ⁻³						mg dm ⁻³		mg kg ⁻¹
2,80	1,62	0,44	2,3	22	3,8	1,7	ns	ns	ns	

Resultados da Análise Textura:

Areia Grossa	Areia Fina	Areia Total	Silte	Argila
		g kg ⁻¹		
ns	ns	ns	ns	ns

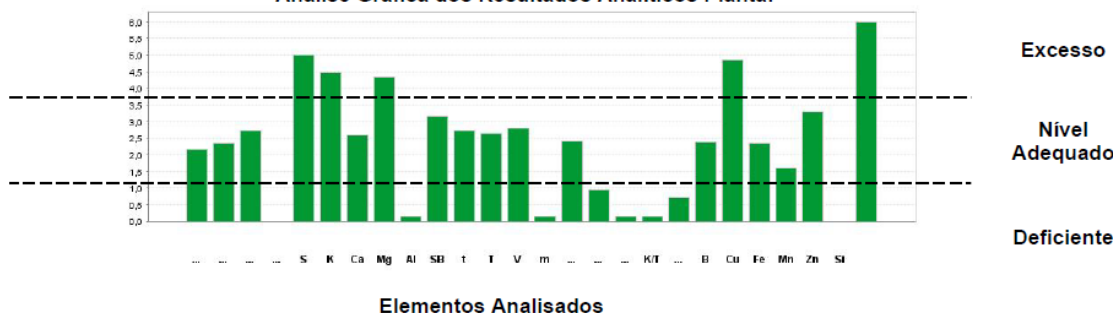
ns = Não Solicitado | SB = Soma de Bases | t = CTC Efetiva | T = CTC pH 7,0 |
V = Sat. Base | m = Sat. Alumínio | P,K = [HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹] |
S-SO₄⁻ = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L⁻¹] | Ca,Mg,Al = [KCl 1 mol L⁻¹] |
M.O. = Método colorimétrico | H+Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5] |
B = [BaCl₂ 2H₂O 0,125% à quente] | Cu,Fe,Mn,Zn = [DTPA em pH 7,3] |
cmolc dm⁻³ x 10 = mmolc dm⁻³; mg dm⁻³ = ppm; dag kg⁻¹ =

Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999).
Obs: S-SO₄⁻, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).

pH Água	pH CaCl ₂	K ⁺	S-SO ₄ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	Argila	P meh ⁻¹	P rem.	P meh ⁻¹
5,5 - 6,5	4,9 - 5,9	>80	>10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	<0,2	<2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0	60-100	8,1 - 12	0 - 4	6,1 - 9
											35 - 60	12,1 - 18	4 - 10	8,5 - 12,5
											15 - 35	20,1 - 30	10 - 19	11,5 - 17,5
											0 - 15	30,1 - 45,0	19 - 30	15,9 - 24
													30 - 44	29,1 - 33
													44 - 60	30,1 - 60

V	m	M.O.	P resina
60 - 80	<20	2,1 - 4,5	41 - 80

Análise Gráfica dos Resultados Analíticos Planta:



Elementos Analisados

Observações:

Gráfico de P meh⁻¹ depende da análise granulométrica (vide tabela acima).
A interpretação de Al, H+Al, m e H+Al/T lê-se Alto e Muito Alto no lugar de Bom e Muito Bom.
Fertigrama apresentado como mera sugestão ilustrativa.
O laboratório não responsabiliza por interpretações dos resultados das análises.
Após 45 dias todas as amostras serão descartadas.
Este laudo não tem fins jurídicos.

ALEX RIBEIRO
Responsável Técnico
CREA-205192