

# Avaliação da produtividade e da fitossanidade do cafeeiro recepado submetido a diferentes cultivos intercalares

Marcela Cristina Silva de Oliveira<sup>1</sup>

Paula Tristão Santini<sup>2</sup>

Ana Paula da Silva Rezende<sup>3</sup>

Miguel Funchal<sup>4</sup>

Tiago Teruel<sup>5</sup>

José Marcos Angélico de Mendonça<sup>6</sup>

## Resumo

O cultivo intercalar é prática usual na cafeicultura, principalmente em períodos de renovação da lavoura pela realização de podas. Tem por finalidade fazer um melhor aproveitamento da área e diminuir custos de implantação e renovação, principalmente em lavouras cafeeiras com entrelinhas abertas, por meio da produção de alimentos de subsistência com geração de renda adicional e imediata ao produtor. O objetivo deste trabalho foi fazer uma consorciação do cafeeiro recepado com culturas intercalares em diferentes espaçamentos e avaliar seus efeitos na produtividade e fitossanidade do cafeeiro. O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Muzambinho, nos anos-safra 2016/2017 e 2017/2018, em lavoura cafeeira da cultivar Catuaí Vermelho 144, com 12 anos de idade, recepada no ano de 2014. Foram implantados três consortes (milho, chia e feijão) em dois espaçamentos (30,0 cm e 60,0cm) mais dois tratamentos adicionais (roçado e herbicida). No ano-safra 2016/2017, observou-se um atraso na maturação dos frutos nos tratamentos com culturas intercalares espaçadas em 30,0cm, quando comparado aos mesmos cultivos em espaçamento de 60,0 cm. Na avaliação de maturação dos frutos do ano-safra 2017/18, houve um atraso nos tratamentos de consortes espaçados a 60,0cm, quando comparados com o tratamento adicional roçado. Teve aumento expressivo de cercosporiose nos cultivos intercalares com 60,0cm. Observou-se ainda que o rendimento médio do cafeeiro nos anos-safra 2016/2017 e 2017/2018 foi prejudicado pelas culturas intercalares implantadas no espaçamento de 30,0cm. De maneira geral, independente dos espaçamentos, as culturas intercalares influenciaram negativamente a produtividade média do cafeeiro nos anos-safra 2016/2017 e 2017/2018.

**Palavras-chave:** Café. Chia. *Coffea arabica* L. Feijão. Milho. Rendimento.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus* Muzambinho, IFSULDEMINAS. Discente em Engenharia Agrônoma. [marcelaagronoma@gmail.com](mailto:marcelaagronoma@gmail.com).

2 Universidade Federal de Lavras (UFLA). Doutoranda. [paulatsantini@gmail.com](mailto:paulatsantini@gmail.com). Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-graduação em Fisiologia Vegetal, caixa postal 3037, 37200-000, Lavras/MG.

3 IFSULDEMINAS, *Campus* Muzambinho. Discente em Engenharia Agrônoma. [anapaulasreagro20@gmail.com](mailto:anapaulasreagro20@gmail.com).

4 IFSULDEMINAS, *Campus* Muzambinho. Discente em Engenharia Agrônoma. [miguel9009@gmail.com](mailto:miguel9009@gmail.com).

5 Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS). Professor. [tiago.rezende@unifenas.br](mailto:tiago.rezende@unifenas.br).

6 IFSULDEMINAS, *Campus* Muzambinho. Professor. [jose.mendonca@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:jose.mendonca@muz.ifsuldeminas.edu.br).

## Introdução

O Brasil, como maior produtor e exportador de café (*Coffea* spp.), ocupa a segunda posição em consumo ficando atrás somente dos Estados Unidos, tornando-se cada vez mais influente no agronegócio em âmbito internacional. Altos custos de insumos agrícolas aliados às práticas inadequadas de manejo da lavoura elevam o custo de produção, fazendo com que os cafeicultores busquem novas alternativas para a redução desses custos e, conseqüentemente, o aumento da lucratividade (NADALETI, 2017).

O cultivo intercalar é prática usual na cafeicultura, principalmente em períodos de implantação da lavoura ou renovação pela realização de podas (ASTEN, 2011). A fase inicial de implantação do cafeeiro apresenta custo muito elevado e, além disso, o seu retorno econômico inicia-se somente a partir do terceiro ano (OUMA, 2009). A renovação da lavoura interrompe a produção de café por até dois anos, mas a situação se complica em lavouras muito adensadas, que exigem dos cafeicultores podas periódicas (CARVALHO, 2010).

A finalidade maior do cultivo intercalar é fazer um melhor aproveitamento da área, para diminuir os custos de implantação e renovação, principalmente em lavouras com entrelinhas abertas, por meio da produção de alimentos de subsistência com geração de renda adicional e imediata ao produtor (SANTOS et al., 2008; CHUNG et al., 2013), utilizando melhor a área, principalmente em pequenas propriedades. O consórcio do cafeeiro pode fornecer ainda outros benefícios, tais como melhorias nas condições de conservação de umidade do solo, diminuição de danos causados pelos ventos (DaMATTA; RAMALHO, 2006; PEZZOPANE et al., 2010), possibilidade de melhoria na fertilidade do solo (VAAST et al., 2005), redução da ocorrência de plantas espontâneas (SILVA et al., 2013), melhoria no aproveitamento da mão de obra (APARECIDO et al., 2014) e favorecimento do retorno financeiro.

Culturas consorciadas com o cafeeiro têm como finalidade favorecer a cultura principal. Considera-se em sua adoção aspectos agronômicos, econômicos e ecológicos do sistema de produção. Entretanto, conforme a espécie e o manejo, poderão acarretar benefícios adicionais ou prejuízos indesejáveis, influenciando de maneira direta o potencial da lavoura (SANTOS et al., 2008).

A adesão desse sistema de cultivo deve ser embasada em critérios técnicos que envolvam a análise de diversos fatores, como a escolha da espécie/cultivar adequada, o nível de sombreamento, a fertilidade, a irrigação, a altitude e o clima. Embora o cultivo intercalar apresente algumas vantagens, tanto da cultura intercalar quanto do cafeeiro, deve ser bem planejado para o sucesso do uso dessa prática (CARVALHO et al., 2007). Contudo, as dificuldades de mecanização e de execução dos tratamentos fitossanitários, a concorrência das culturas intercalares por água, nutrientes e luz, com a conseqüente redução no crescimento e produção dos cafeeiros (PAULO et al., 2004), torna-se controversa a recomendação de culturas intercalares em cafezais.

Dentre as culturas intercalares mais plantadas na lavoura de cafeeiro, destacam-se o arroz, o feijão, o milho, a soja e o amendoim. Quanto ao número de linhas da cultura intercalar, esse depende basicamente da espécie a ser introduzida e do espaçamento do cafezal, devendo ficar uma faixa livre de plantio com largura de meio metro, além da projeção da copa do café em cada lado de suas linhas (SANTOS et al., 2008).

Adotando-se técnicas de cultivo das culturas intercalares em lavoura cafeeira baseadas em recomendações mais atualizadas, como variedades, estandes e arranjos espaciais, o presente trabalho objetiva avaliar a consorciação do cafeeiro recepado com culturas intercalares (chia, feijão e milho) em diferentes espaçamentos e avaliar o efeito dessas culturas na produtividade e na fitossanidade do café na região de Muzambinho, por duas safras da lavoura cafeeira.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Setor de Cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Muzambinho*, em área com coordenadas geográficas de 21°20'32,64" Sul e 46°32'00,99" Oeste, altitude média de 1.023 metros, clima temperado úmido com inverno seco e verão moderadamente quente (Cwb), de acordo com Köppen (SÁ JUNIOR et al., 2012).

A condução do experimento ocorreu nos anos-safra 2016/17 e 2017/2018, em área cultivada com café (*Coffea arabica* L.), da cultivar Catuaí Vermelho IAC-144, com 12 anos de idade, espaçamento 3,8 m x 1,0 m e recepado em setembro de 2014.

Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2 + 2 em parcelas subdivididas no espaço e com 3 repetições, sendo 3 tipos de cultivos intercalares (milho, feijão e chia) em dois espaçamentos entrelinhas dos cultivos (30,0cm e 60,0cm), mais dois tratamentos adicionais (dessecado com glifosato ou apenas roçado).

O fator espaçamento foi aleatorizado nas parcelas e o fator cultivo intercalar e os adicionais nas subparcelas, totalizando 8 tratamentos (combinações dos tipos de cultivos intercalares e o espaçamento mais os adicionais) e 24 parcelas. Cada parcela foi constituída por dezoito plantas de café (três linhas com seis plantas cada), sendo a parcela útil constituída por quatro plantas da linha central e as demais, bordadura.

Inicialmente, foi realizada uma amostragem de solo do campo experimental, de modo a caracterizar a sua fertilidade; as adubações do cafeeiro e das culturas intercalares do ano-safra 2016/2017 foram feitas em função da análise do solo em profundidade de 0 a 20 cm (TABELA 1) e as adubações do ano-safra 2017/18 foram feitas de acordo com análise do solo em profundidade de 0 a 20 cm (TABELA 2). As duas análises foram realizadas no Laboratório de Solos e Folhas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Muzambinho*.

**Tabela 1** – Atributos químicos do solo, na profundidade de 0-20 cm, da área experimental. Muzambinho/MG, agosto de 2015.

Prof.	pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	P-rem	V	M	M.O.
	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>			cmolc dm <sup>-3</sup>					mg L <sup>-1</sup>	%	dag kg <sup>-1</sup>	
0-20 cm	5,8	47	333	0,0	4,59	0,96	2,60	6,4	9	21,9	71,1	0,0	2,74

Métodos de extração: pH: água; M.O.: S. Sulfurosa; P, K, Cu, Fe, Mn, Zn: Mehlich-I; P-rem: CaCl<sub>2</sub>; Ca, Mg, Al: KCl; H+Al: Tampão SMP; SB: Água Quente.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2016/2017).

**Tabela 2** – Atributos químicos do solo, na profundidade de 0-20 cm, da área experimental. Muzambinho/MG, agosto de 2016.

Prof.	pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	P-rem	V	M	M.O.
	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>			cmolc dm <sup>-3</sup>					mg L <sup>-1</sup>	%	dag kg <sup>-1</sup>	
0-20 cm	6,24	64,4	146	0,0	4,77	0,96	2,63	6,1	8,7	23,2	69,9	0,0	2,61

Métodos de extração: pH: água; M.O.: S. Sulfurosa; P, K, Cu, Fe, Mn, Zn: Mehlich-I; P-rem: CaCl<sub>2</sub>; Ca, Mg, Al: KCl; H+Al: Tampão SMP; B: Água Quente.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2016/2017).

Não foi necessária a aplicação de calcário na área experimental para a correção do solo. O preparo do solo foi de maneira convencional, utilizando-se de roto-encanteiradora e grade niveladora, com o intuito de deixar o solo em condições adequadas para a semeadura. Para o ano-safra 2016/2017, as culturas intercalares foram estabelecidas dia 14 de dezembro de 2015 e para o ano-safra 2016/2017 foram implantadas no dia 06 de dezembro de 2016.

As adubações da cultura do milho e da chia foram realizadas de acordo com Raij et al. (1997), sendo que a adubação da chia foi baseada na cultura da menta e hortelã, pois elas são da mesma família botânica. As adubações do cafeeiro e do feijoeiro foram feitas de acordo com Ribeiro et al. (1999), considerando o nível 3 de tecnologia para a adubação do feijoeiro. O manejo fitossanitário do cafeeiro seguiu o padrão realizado pelo setor de cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Muzambinho*.

A densidade populacional de chia e feijão, no espaçamento de 30,0 cm, foi de 6 plantas  $m^{-1}$  e no espaçamento de 60,0cm foi de 12 plantas  $m^{-1}$ , a densidade para a cultura do milho no espaçamento de 30,0cm foi de 1,65 plantas  $m^{-1}$  e no espaçamento de 60,0cm foi de 3,3 plantas  $m^{-1}$ . Independentemente dos espaçamentos entrelinhas dos consortes, todos foram implantados a uma distância mínima de 50,0cm da projeção da copa dos cafeeiros.

Para avaliação de maturação dos frutos, foram colhidos 100,0mL de frutos de café em cada planta útil das parcelas avaliadas, totalizando 400,0mL de frutos por amostragem, nos meses de junho e julho de 2016 e nos meses de maio, junho e agosto de 2017. Os frutos foram quantificados e qualificados como: Verdes (frutos com exocarpo de coloração verde e esverdeada, até a fase de maturidade fisiológica), Maduros (frutos com exocarpo avermelhado, vermelho e vermelho-escuro) e secos (frutos que já tinham passado de sua maturidade fisiológica, apresentando exocarpo de cor marrom ou com aspecto desidratado).

A produtividade do cafeeiro foi avaliada logo após a colheita das parcelas experimentais, realizadas em julho de 2016 e agosto de 2017, quantificando-se o total de frutos colhidos em cada parcela útil em litros, desconsiderando o café de varrição. Os valores foram transformados em produtividade, utilizando como referência o valor de 450,0 litros de frutos de café “da roça” para cada saca de 60,0kg de café beneficiado (11% b.u.) (NADALETI, 2017).

O rendimento do café foi obtido pela razão entre o peso do café beneficiado (11% b.u.) e o volume de café “da roça” em litros. Para tal, 10,0 litros de frutos de café “da roça” de cada parcela foram colocados para secar em terreiros suspensos até atingirem a umidade recomendada, posteriormente foram beneficiados e procedeu-se aos cálculos para transformar os valores em rendimento (NADALETI, 2017).

A classificação física quanto ao tipo e defeitos intrínsecos foi feita de acordo com Brasil (2003). Na presença de mais de uma classe de defeito em um mesmo grão, foi considerado o de maior equivalência. Também foi efetuada a pesagem individual dos grãos defeituosos para todas as classes de defeitos. A classificação granulométrica dos grãos foi feita em amostras de 100,0g e foi obtida pelas porcentagens de grãos retidos nas peneiras circulares (18, 17, 16, 15, 14 e 13) para grãos chatos e peneiras oblongas (13,12, 11, 10 e 9) para grãos redondos (moca) (SILVA et al., 2010).

Para acompanhar a dinâmica das pragas e doenças no cafeeiro, as avaliações foram realizadas nos meses de janeiro a junho tanto no ano-safra 2016/17 quanto no ano-safra 2017/18, totalizando seis avaliações por ano. A amostragem foi realizada no terço médio da planta, foram escolhidos 3 ramos plagiotrópicos ao acaso na face norte, mais 3 ramos ao acaso na face sul, avaliando-se o

3º e 4º par de folhas, as quais foram classificadas por nível de incidência, ou seja, presença ou ausência de pragas e doenças no tecido vegetal.

As avaliações foram feitas mensalmente com o objetivo de monitorar pragas e doenças como: Bicho Mineiro (*Leucoptera coffeella*), Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), Ferrugem (*Hemileia vastatrix*), Mancha de Phoma (*Phoma* spp.), Mancha Aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*) e Phoma Tarda (*Ascochyta coffeae*). Foram consideradas presentes as folhas que possuíam o agente patogênico instalado nelas e ausentes as folhas livres de infestações ou com início de ataque ainda não desenvolvido (ROCHA et al., 2013).

Para análise estatística, realizou-se a análise de variância para as variáveis respostas, sendo considerado um nível de significância de 5 % (valor-p). Para as variáveis que tiveram efeito significativo do fator cultivo intercalar ou da interação “espaçamento e cultivo intercalar”, submetem-se as médias ao Teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade. Para as variáveis que tiveram efeito significativo do fator espaçamento e/ou dos tratamentos adicionais, as médias foram separadas de acordo com o Teste F, a um nível de significância de 5 % (p-valor). Todos os procedimentos para a realização das análises estatísticas foram por meio do software R versão 3.4.1 (R CORE TEAM, 2017).

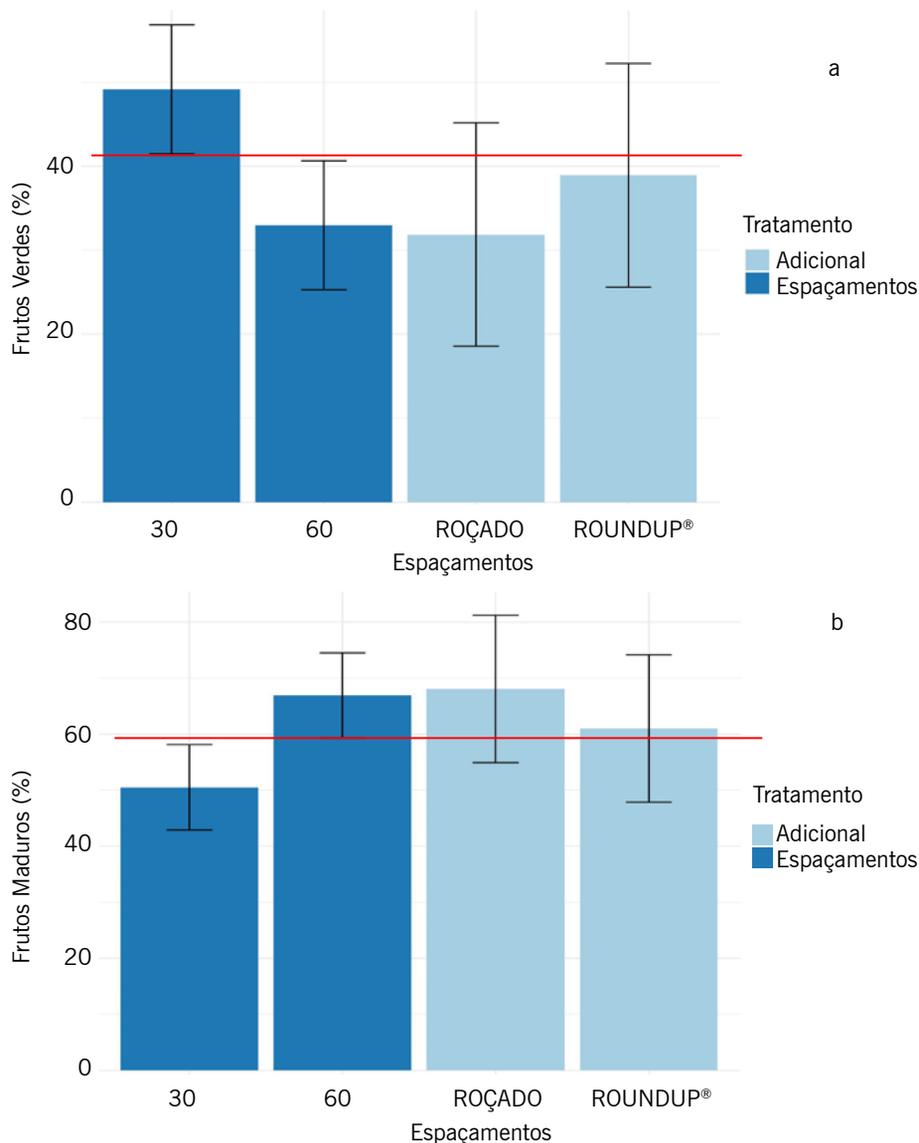
## Resultados e discussão

No ano-safra 2016/17, baseado nas análises de variância, foram observados efeitos significativos somente para a variável maturação e no ano-safra 2017/18, houve resultados significativos para os parâmetros maturação, classificação granulométrica e incidência de cercosporiose.

A maturação dos frutos no ano-safra 2016/17 foi influenciada pelo fator espaçamento da cultura intercalar, sendo que houve maior porcentagem de frutos verdes nos tratamentos em que os consortes estavam espaçados a 30,0cm e maior porcentagem de frutos maduros nos consortes com espaçamentos de 60,0cm (FIGURA 1).

A diferença nos resultados deve-se, provavelmente, ao fato de que nos tratamentos com consortes espaçados a 30,0cm, ou seja, com seis linhas da cultura entre as do cafeeiro, houve interceptação luminosa maior do que nos tratamentos de consortes espaçados a 60,0cm, com apenas três linhas de cultivo intercalar. Portanto, esse maior sombreamento no cafeeiro pode ter contribuído para o atraso na maturação. Esses resultados corroboram os estudos feitos por Carvalho et al. (2007), em que os autores determinaram o número de linhas e a dose de adubação do feijoeiro intercalado com cafeeiro adensado, relatando sombreamento do café de acordo com o aumento de linhas do cultivo intercalar, diminuindo produção e incremento de diâmetro do caule do café.

**Figura 1** – Percentual de frutos verdes (a) e maduros (b) colhidos no dia 05 de julho de 2016 de cafeeiros conduzidos com cultivos intercalares em diferentes espaçamentos. Muzambinho/MG, ano-safra 2016/17.



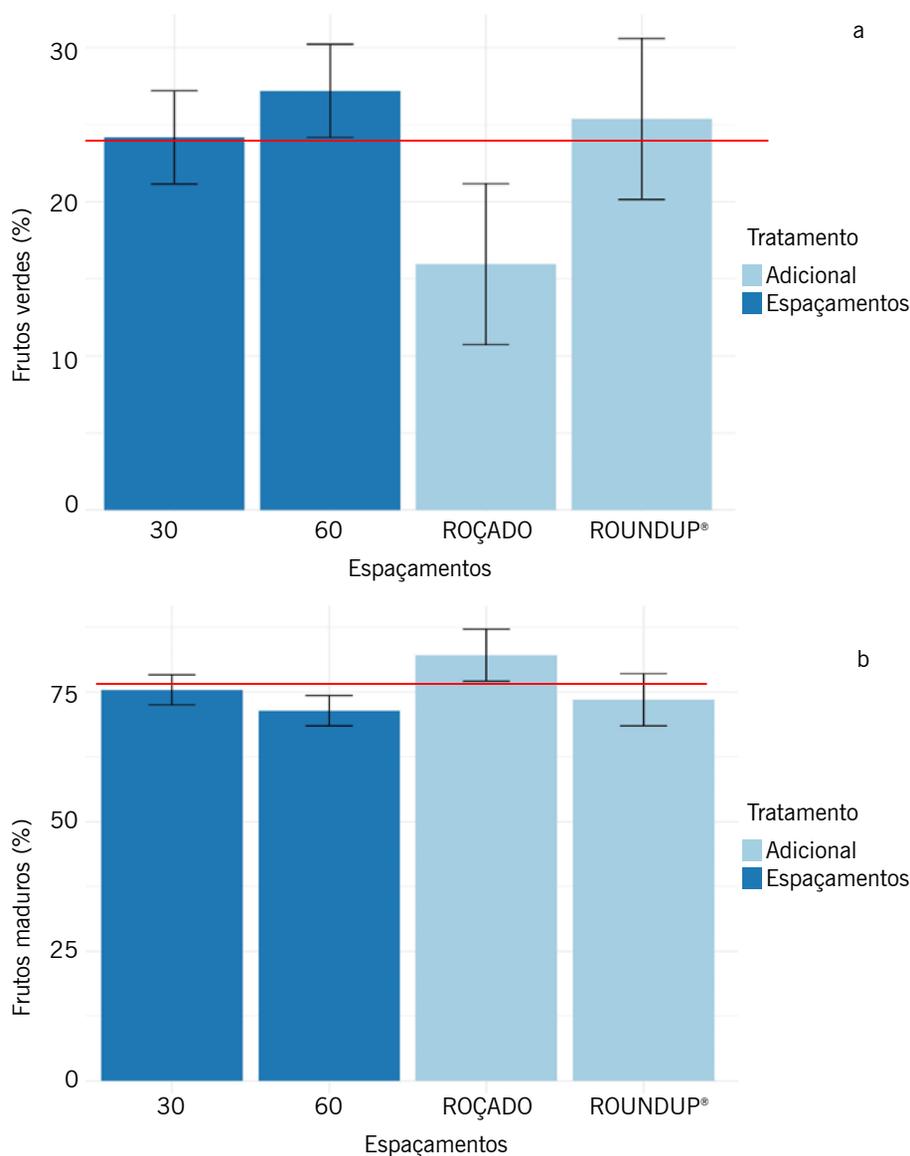
As barras das médias dos tratamentos estão com os intervalos de confiança (95%). Sendo assim, as médias em que as barras do intervalo de confiança se sobrepõem são iguais estatisticamente e as que não se sobrepõem são diferentes.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

Na maturação dos frutos do ano-safra 2017/2018, a porcentagem de frutos verdes e maduros mostrou significância entre os tratamentos adicionais e os tratamentos com cultivos intercalares, sendo que houve maior porcentagem de frutos verdes nos tratamentos com consortes espaçados a 60,0cm e maior porcentagem de frutos maduros no tratamento adicional roçado (FIGURA 2).

A explicação para este resultado é que possivelmente nas parcelas roçadas não houve nenhuma interferência no processo de maturação, uma vez que o café, por estar roçado, não sofre interferência de sombreamento, levando a maior maturação, como visto por Pezzopane et al. (2010). No tratamento de 60,0cm, com três linhas de cultivo intercalar, teve um ambiente mais sombreado que pode ter contribuído para o atraso da maturação.

**Figura 2** – Percentual de frutos verdes (a) e maduros (b) colhidos no dia 23 de junho de 2017 em cafeeiros conduzidos com cultivos intercalares sob diferentes espaçamentos. Muzambinho/MG, ano-safra 2017/2018.



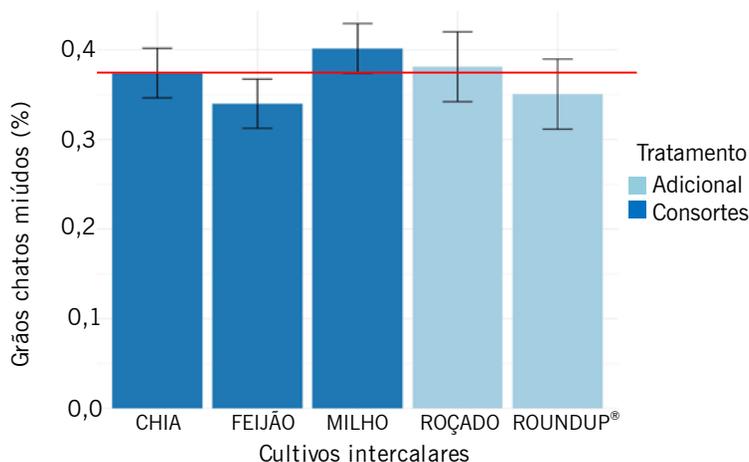
As barras das médias dos tratamentos estão com os intervalos de confiança (95%). Sendo assim, as médias em que as barras do intervalo de confiança se sobrepõem são iguais estatisticamente e as que não se sobrepõem são diferentes.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

A classificação granulométrica do ano-safra 2017/2018 apresentou resultados significativos para as espécies intercalares cultivadas, sendo que foi observada maior porcentagem de grãos chatos miúdos nos tratamentos implantados com milho do que nos implantados com feijão (FIGURA 3), independentemente dos espaçamentos de cultivos das culturas intercalares.

A diferença nos resultados deve-se, provavelmente, ao fato de que a cultura do milho é mais exigente que a cultura do feijão, ou seja, possui demandas maiores por água, nutrientes e luz, portanto houve uma competição interespecífica maior com o cafeeiro, que interferiu diretamente no tamanho final dos grãos de café (AMARAL FILHO et al., 2005).

**Figura 3** – Percentual de grãos chatos miúdos na classificação granulométrica do café oriundo de cafeeiros conduzidos com cultivos intercalares em diferentes espaçamentos. Muzambinho/MG, ano-safra 2017/2018.

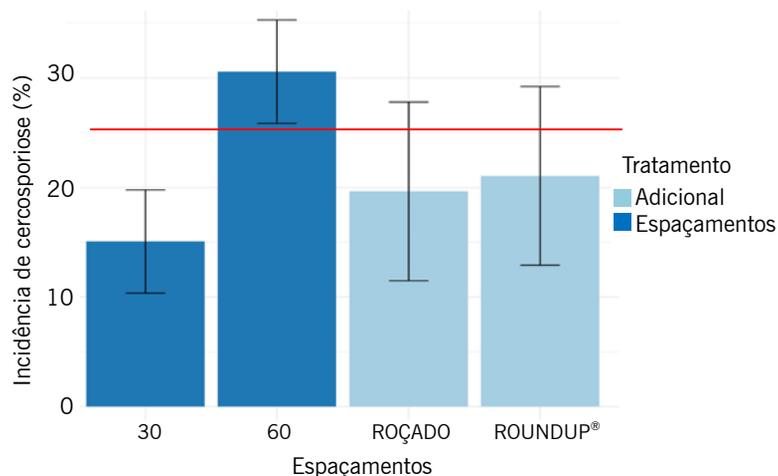


As barras das médias dos tratamentos estão com os intervalos de confiança (95%). Sendo assim, as médias em que as barras do intervalo de confiança se sobrepõem são iguais estatisticamente e as que não se sobrepõem são diferentes.

**Fonte:** elaboração dos autores (2017).

Com relação à dinâmica das pragas e doenças do cafeeiro, observou-se efeito significativo dos tratamentos apenas no mês de maio do ano-safra 2017/2018 na incidência de cercosporiose para os diferentes espaçamentos, período que coincidiu com o ano de safra alta. Como apresentado na Figura 4, a incidência foi maior nos tratamentos com 60,0 cm do que nos de 30,0 cm. Isto pode ser explicado pelo fato de que os cultivos a 60,0 cm permitiram um ambiente com maior insolação do que nos tratamentos com 30,0 cm e a alta insolação promove condições ideais para o desenvolvimento da cercosporiose (SILVA et al., 2013).

**Figura 4** – Incidência de cercosporiose em maio de 2017 nos cafeeiros conduzidos com cultivos intercalares em diferentes espaçamentos. Muzambinho/MG, ano-safra 2017/2018.



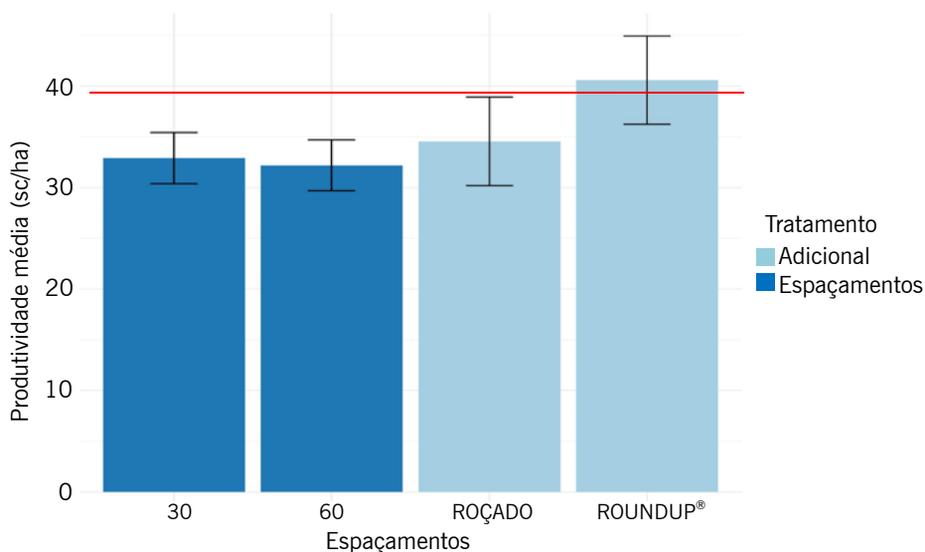
As barras das médias dos tratamentos estão com os intervalos de confiança (95%). Sendo assim, as médias em que as barras do intervalo de confiança se sobrepõem são iguais estatisticamente e as que não se sobrepõem são diferentes.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

Considerando-se as médias das produtividades e rendimentos para os anos-safra sequenciados (2016/2017 e 2017/2018), foram observados resultados significativos.

Observou-se que a produtividade média para esse período avaliado foi influenciada pelos tratamentos, sendo alcançadas médias significativamente maiores para o manejo com glifosato em relação aos cultivos intercalares (FIGURA 5). Tanto as culturas intercalares implantadas no espaçamento de 60,0 cm quanto às implantadas no de 30,0 cm influenciaram negativamente a produtividade média do cafeeiro, o que pode ser explicado pela maior competição das culturas intercalares por água, nutrientes e luz (PAULO et al., 2004).

**Figura 5** – Média das produtividades alcançadas nos dois anos de avaliação dos cafeeiros conduzidos com cultivos intercalares em diferentes espaçamentos. Muzambinho/MG, anos-safra 2016/2017 e 2017/2018.

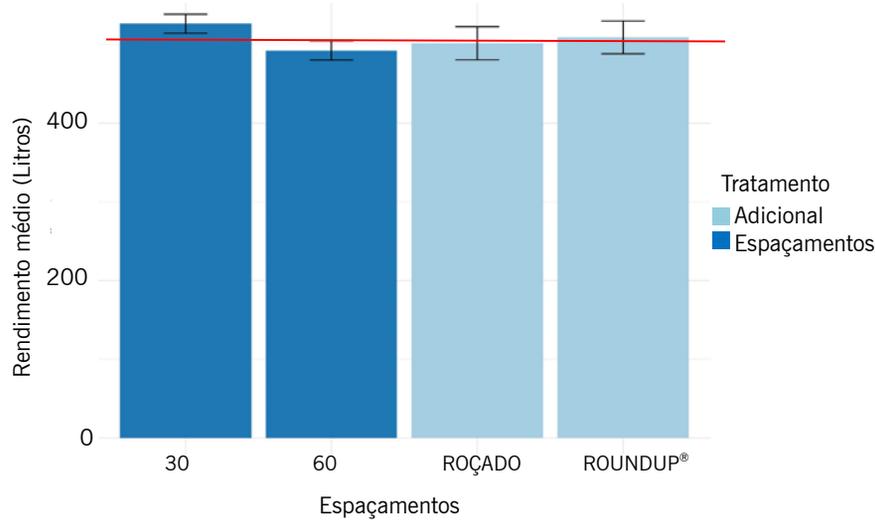


As barras das médias dos tratamentos estão com os intervalos de confiança (95%). Sendo assim, as médias em que as barras do intervalo de confiança se sobrepõem são iguais estatisticamente e as que não se sobrepõem são diferentes.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

Observou-se que o rendimento médio para esse período avaliado foi influenciado pelos espaçamentos, pois o rendimento foi menor nos tratamentos com consórcios espaçados a 30,0cm, do que nos de 60,0cm (FIGURA 6), demonstrando que onde houve maior número de linhas das culturas intercalares, foi observada maior competição com o cafeeiro. Por isso, observou-se a necessidade de maior quantidade de café “da roça” para produzir uma saca de 60,0kg de café beneficiado (11% b.u.). Resultados semelhantes foram encontrados por Pezzopane (2010), que obteve menor rendimento de café consorciado com macadâmia.

**Figura 6** – Rendimento médio de frutos colhidos nos dois anos de avaliação, em litros, necessários para produzir uma saca de 60,0 kg de café beneficiado 11% b.u. em cafeeiros conduzidos com cultivos intercalares em diferentes espaçamentos. Muzambinho/MG, anos-safra 2016/2017 e 2017/2018.



As barras das médias dos tratamentos estão com os intervalos de confiança (95%). Sendo assim, as médias em que as barras do intervalo de confiança se sobrepõem são iguais estatisticamente e as que não se sobrepõem são diferentes.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

## Conclusões

No ano-safra 2016/2017, observou-se um atraso na maturação dos frutos nos tratamentos com os consortes espaçados a 30,0 cm, quando comparado aos mesmos consortes em espaçamento de 60,0cm.

Na avaliação de maturação dos frutos do ano-safra 2017/2018, houve um atraso nos tratamentos de consortes espaçados a 60,0 cm, quando comparados com o tratamento adicional roçado.

A cultura do milho comparada com a do feijão no ano-safra 2017/2018 interferiu de forma negativa na granulometria do café, pois resultou em maior porcentagem de grãos chatos miúdos.

A incidência de cercosporiose no mês de maio do ano-safra 2017/2018 mostrou-se mais severa nos cultivos intercalares com 60,0cm do que nos de 30,0cm.

Observou-se ainda que o rendimento médio do cafeeiro nos anos-safra 2016/2017 e 2017/2018 foi prejudicado pelas culturas intercalares implantadas no espaçamento de 30,0 cm.

Independentemente dos espaçamentos, as culturas intercalares influenciaram negativamente a produtividade média do cafeeiro nos anos-safra 2016/2017 e 2017/2018, sendo necessários mais estudos sobre essas culturas com relação ao cultivo do cafeeiro.

## Evaluation of the productivity and plant health of pruned coffee intercropped with annual crops

### Abstract

Alley intercrop with annual crops is a usual practice in coffee cultivation, especially in periods of renewal of the crop by pruning. Its purpose is to make better use of the area, decrease costs of implantation

and renovation, mainly in coffee plantations with open lines, through the production of subsistence food with generation of additional and immediate income of the producer. Therefore, the objective of the present study was to evaluate the productivity and plant health of pruned coffee crop in consortium with annual crops in different spacings. The experiment was carried out at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho, in the 2016/17 and 2017/2018 crop years, in a coffee plant of Catuaí Vermelho cultivar 144, 12 years old, pruned in 2014. Three intercrops (corn, chia and beans) in two spacings (30.0cm and 60.0cm) plus two additional treatments without intercropping (slashing or applying herbicide) were implanted in the soil. In the crop year 2016/17, a delay in the fruit maturation was observed in the treatment with intercropping spaced at 30.0cm, when compared to the same crops at 60.0cm spacing. The maturation of the fruits in the 2017/18 crop year was delayed in the treatments of consorts spaced at 60.0 cm, when compared with the additional treatment. There was an expressive increase of cercosporiosis with cropping culture spacing 60.0cm. It was also observed that the average yield of coffee in the 2016/17 and 2017/18 crop years was affected by the interplant cultures implanted in the spacing of 30.0cm. In general, regardless of the spacings, intercropping negatively influenced the productivity of coffee in both 2016/17 and 2017/2018 crop years.

**Keywords:** Beans. Chia. Coffee. *Coffea arabica* L. Corn. Yield.

## Referências

- AMARAL FILHO, J. P. R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 29, p. 467-473, 2005.
- APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; SOUZA, P. S. Épocas de florescimento e colheita da noqueira-macadâmia para áreas cafeeícolas da Região Sudeste. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 170-178, 2014.
- ASTEN, P. J. A. V.; WAIREGI, L. W. Y.; MUKASA, D.; URINGI, N. O. Agronomic and economic benefits of coffee-banana intercropping in Uganda's smallholder farming systems. **Agricultural Systems**, Dordrecht, v. 104, n. 4, p. 326-334, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 8**, de 11 de junho de 2003. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Brasília, 2003.
- CARVALHO, A. J.; ANDRADE, M. J. B.; GUIMARÃES, R. J.; MORAIS, A. R. Sistemas de produção de feijão intercalado com cafeeiro adensado em período de formação ou após recepa. **Revista Ceres**, v. 57, n. 3, p. 383-392, maio/jun., 2010.
- CARVALHO, A. J.; ANDRADE, M. J. B.; GUIMARÃES, R. J. Sistemas de produção de feijão intercalado com cafeeiro adensado recém-plantado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 133-139, jan./fev., 2007.
- CHUNG, K. H.; SHIN, K. O.; HWANG, H. J.; CHOI, K. S. Chemical composition of nuts and seeds sold in Korea. **Nutrition Research and Practice**, v. 7, n. 2, p. 82-88, 2013.
- DaMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, n. 1, p. 55-81, 2006.

NADALETI, D. H. S. **Resposta ao esqueletamento de progênies de *Coffea arabica* L.: produtividade e qualidade**. 2017. 54 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

PEZZOPANE, J. R. M.; MARSETTI, M. M. S.; SOUZA, J. M.; PEZZOPANE, J. E. M. Condições microclimáticas em cultivo de café conilon a pleno sol e arborizado com nogueira macadâmia. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1257-1263, 2010.

OUMA, G. Intercropping and its application to banana production in East Africa: a review. **Journal of Plant Breeding and Crop Science**, Tampa, v. 1, n. 1, p. 13- 15, 2009.

PAULO, E. M.; SEVERIANO, B. R.; CAVICHIOLI, J. C.; KASAI, F. S. Comportamento do cafeeiro apoatã em consórcio com culturas anuais. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 275-281, 2004.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Boletim Técnico 100**: Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo. 2ª edição ver. ampl. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1997. 285p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

ROCHA, L. M.; SOARES, A. G. G.; NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H. Monitoramento de pragas e doenças do cafeeiro no estado do Paraná. VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 8. Salvador – BA. 25 a 28 de Novembro de 2013.

SÁ JUNIOR, A.; CARVALHO, L. G.; SILVA, F. F.; ALVES, M. C. Application of the Köppen Classification for climatic zoning in the stat of Minas Gerais, Brasil. **Theoretical and Applied Climatology**. v. 108, p. 1-7, 2012.

SANTOS, J. C. F.; MARCHI, G.; MARCHI, E. C. S. Cobertura do solo no controle de plantas daninhas do café. **Documentos Embrapa Cerrados**, v. 226, p. 56, 2008.

SILVA, A. C.; LIMA, L. A.; EVANGELISTA, A. W. P.; MARTINS, C. P. Características produtivas do cafeeiro arábica irrigado por pivô central na região de lavras/MG. **Coffee Science**, v. 6, n. 2, p. 128-136, maio/ago. 2011.

SILVA, V. C.; PERDONÁ, M. J.; SORATTO, R. P.; NEGRISOLI, E. Ocorrência de plantas daninhas em cultivo consorciado de café e nogueira-macadâmia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, p. 441-449, 2013.

VAAST, P.; BERTRAND, B.; PERRIOT, J. J.; GUYOT, B.; GÉNARD, M. Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 86, n. 2, p. 197-204, 2005.

**Submetido em:** 31/07/2018

**Aceito em:** 22/01/2019