

USO DE BIOFERTILIZANTE ASSOCIADO A DIFERENTES FORMAS DE PLANTIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CAFEIRO ARÁBICA

Lucas Henrique Figueiredo¹, Gustavo Rabelo Botrel Miranda²,
Paulo Márcio Faria Vilella³

(Recebido: 27 de setembro de 2016; aceito: 08 de março de 2017)

RESUMO Objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo, a produtividade e o rendimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) ao decorrer das safras 2014/2015 e 2015/2016 implantado nos sistemas de plantio em cova, cultivo mínimo e convencional, bem como avaliar a bialidade de produtividade do cafeeiro no decorrer dos dois anos. Tais sistemas de plantio foram associados ao uso ou não, de adubação biológica líquida via foliar e, como parâmetro avaliou-se altura de plantas, diâmetro de caule, diâmetro de copa, número de ramos plagiotrópicos como desenvolvimento vegetativo; produtividade das safras, rendimento de produção e bialidade. Como resultados, não houve diferença estatística para rendimento entre os tipos de plantio e a aplicação de adubo biológico via foliar, para a safra de 2014/2015 e 2015/2016. Houve diferença estatística para o tipo de plantio, sendo que o de covas sobressaiu aos demais. Para a bialidade de produtividade do cafeeiro o plantio que mais se adequou foi o de sulcos.

Termos para indexação: *Coffea arabica* L., Microgeo®, Implantação, Bialidade.

BIOFERTILIZER USE ASSOCIATED WITH DIFFERENT FORMS OF PLANTING IN THE DEVELOPMENT OF THE INITIAL COFFEE ARABIC

ABSTRACT: The objective was to evaluate the vegetative development, productivity and income of the coffee the course of the seasons 2014/2015 and 2015/2016 deployed in cropping systems in the pit, planting in no-till and conventional tillage and evaluate the coffee yield of the biennial during the two years, planting systems have been associated with the use or not of liquid organic foliar fertilizer; and, as a parameter we evaluated plant height, stem diameter, crown diameter, number of reproductive branches as vegetative development; crop yields, production and biennial performance, and as a resulted there was no statistical difference in performance between the types of planting and the application of biological fertilizer foliar, for the harvest of 2014/2015 and 2015/2016; was no statistical difference for the type of planting which the pits excelled the other; for coffee yield of biennial planting that best suited was the grooves.

Index terms: *Coffea arabica* L., Microgeo®, Implantation, Biannuality.

1 INTRODUÇÃO

A produção brasileira de café da safra 2015 foi estimada em 42,14 milhões de sacas de 60 quilos do produto beneficiado, sendo a produção de Minas Gerais estimada em 21,86 milhões de sacas, destacando o Sul de Minas com produção em torno de 10,25 milhões de sacas. Entretanto esta região cafeeira detém uma quantidade muito alta de agricultores familiares, onde em muitas propriedades impossibilitam implantar o recurso da mecanização agrícola, por isso, essa atividade torna-se responsável por empregar milhões de brasileiros (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB, 2015).

Ao utilizar os implementos agrícolas no preparo do solo para plantio de cafeeiro ocorrem diversas alterações, nas suas propriedades químicas, físicas e biológicas. Cada implemento agrícola trabalha o solo de maneira própria, alterando de maneira diferenciada estas propriedades.

Os sistemas de preparo do solo causam modificação em sua estrutura física quando o solo é exposto ao preparo intensivo (CARVALHO et al., 2011), podendo ocasionar aumento na densidade e, como consequência, alterações em outros atributos físicos, tais como: porosidade, retenção de água, aeração e a resistência do solo à penetração de raízes (MONTANARI et al., 2012). Tais alterações promovem perdas na taxa de crescimento e na expansão de área foliar, devido às condições adversas de formação do sistema radicular (BERGAMASCHI et al., 2010).

No plantio convencional, o revolvimento do solo permite o rompimento dos agregados, além de promover maior contato entre os resíduos vegetais e o solo. Esses fatores estimulam, temporariamente, a microbiota a degradar a matéria orgânica do solo (LISBOA et al., 2012).

Por outro lado, no plantio direto não há o preparo prévio do solo na área de cultivo, sendo o plantio feito sobre a palha deixada pelas

^{1,2,3}Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho/IFSULDEMINAS - Estrada de Muzambinho, Km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02 - 37.890-000- Muzambinho - MG - lucaslhf64@gmail.com, grbmiranda@gmail.com, paulomarcio94@hotmail.com

culturas anteriores e pelas ervas daninhas, com essa característica, as perdas por evaporação são menores em comparação com solos sem cobertura vegetal, promovendo um ambiente mais adequado ao estabelecimento da cultura (PERES; SOUZA; LAVORENTI, 2010). Pode-se definir plantio direto como a semeadura que deposita a semente e o fertilizante diretamente ao solo, permanecendo o restante da superfície sem mobilização, em contraste com outros sistemas em que a mobilização é feita parcialmente ou em toda a área. No entanto este termo “plantio direto” não é muito usual para o cafeeiro, sendo mais apropriado o termo “plantio em covas”.

No entanto, o cultivo mínimo é um sistema de cultivo que está situado entre o sistema de cultivo convencional e o sistema de plantio em covas. Este tipo de preparo do solo propicia a manutenção mínima, porém necessária dos resíduos na superfície da área preparada. Desta forma, o equipamento em uso realiza as operações de corte dos resíduos, sulcamento, adubação e plantio em uma mínima superfície possível.

Em qualquer tipo de implantação de cafeeiro, o uso dos biofertilizantes contribui para melhoria física e promove a produção de substâncias húmicas que exercem expressiva importância na fertilidade do solo com reflexos positivos na produção (GALBIATTI et al., 1996) ou sobre aspectos relacionados à fertilidade do solo e nutrição de plantas.

De acordo com Bellini, Schmidt Filho e Moreski (2013) estudando a influência da aplicação de um fertilizante biológico (Microgeo®) na cultura do arroz via solo, melhorou atributos físicos e químicos e percebeu-se a influencia na manutenção do pH.

Diante do exposto, o objetivo neste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo através de medições fitométricas, a produção de primeira e de segunda safra, a bionalidade da produtividade das safras do cafeeiro e o rendimento de café submetidas à diferentes sistemas de implantação associados ao uso de adubação biológica líquida foliar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho, situado à latitude de 21°20'54,19"S, longitude de 46°31'36,22"W e altitude de 1014 metros. O clima da região segundo Thornthwaite (1948) é B4rB'2a,

e em relação a Köppen a classificação climática é Cwb “tropical de altitude” (SÁ JÚNIOR et al., 2012) com temperaturas médias anuais variando em torno de 20°C e precipitação média anual de 1605 milímetros (APARECIDO; SOUZA, 2015).

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial com parcelas subdivididas no tempo em três (3) faixas de plantio como tratamentos (covas, convencional e cultivo mínimo) com dois (2) tipos de adubação (adubação convencional e adubação convencional + adubação biológica) distribuídos em quatro (4) blocos, sendo as parcelas constituídas de três (3) linhas de nove (9) plantas cada, perfazendo um total de vinte e sete (27) plantas por parcela, sendo vinte e duas (22) plantas de bordadura e cinco (5) plantas na área útil. O experimento tem um total de 648 plantas.

O plantio foi efetuado 17 de dezembro de 2011, com mudas da cv. Catucaí Amarelo 2 SL compradas em viveiro do município, as quais apresentavam 6 pares de folhas verdadeiras. O espaçamento da lavoura ficou com 2,5 metros entre linhas de cultivo e 1 metro entre plantas, totalizando 4000 pl.ha⁻¹. A adubação e correção foram baseadas em resultados da análise de solo (0-20 e 20-40cm).

O adubo biológico Microgeo® foi preparado, posteriormente aplicado conforme a recomendação do fabricante, onde foi adicionado a uma solução contendo 5% de Microgeo®, 15% de esterco bovino fresco e completado a solução com água. A aplicação foi realizada nas plantas durante o plantio no mesmo dia, com calda equivalente a 300 L ha⁻¹, sendo repetida a aplicação foliar anualmente, considerando a mesma concentração.

O manejo de condução foi realizado rigorosamente seguindo as recomendações da cultura segundo Guimarães et al. (1999). Para o manejo químico de adubação e correção do solo foi realizada a recomendação conforme as análises de solo ao longo dos anos de 2014 e 2015. Para o manejo preventivo de doenças foi usado hidróxido de cobre em solução. Foram realizadas roçadas ecológicas e capina manual ao longo da linha e as plantas foram desbrotadas para condução monocaule (ortotrópico) do cafeeiro.

As avaliações do desenvolvimento vegetativo do cafeeiro foram realizadas trimestralmente nos últimos dois anos, verificando-se as características: Altura das plantas e Diâmetro de copa com avaliações fitométricas com uso de régua, Diâmetro de caule com paquímetro e contagem do Número de ramos plagiotrópicos.

As colheitas foram realizadas nos dias 19 de junho de 2014 e 18 de julho de 2015, em 5 plantas úteis de cada parcela e retirada amostras de 5 litros do volume colhido por parcela. Posteriormente, realizou-se a secagem do café até atingir umidade 12% onde, foi realizado o beneficiamento e atribuído o rendimento de peso e volume das amostras. Também foi quantificado o volume total das amostras, para descobrir por estimativa a produtividade por hectare de café. Para análise produtiva do cafeeiro analisou-se a estimativa de produtividade de cada safra separadamente e da média dos dois anos.

Os valores obtidos referentes aos dados vegetativos, a estimativa de produtividade, o rendimento e a bienalidade do cafeeiro foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade realizada pelo programa SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados Fitométricos

Altura de Plantas

Os resultados de altura de plantas para os diferentes sistemas de implantação do cafeeiro associados à adubação biológica estão apresentados na Tabela 1.

Para a variável altura de plantas, as maiores médias observadas foram para o plantio em cova e o plantio em sulcos, se diferindo do plantio convencional na maior partes das datas avaliadas.

Ao observar a Tabela 1, verifica-se que a partir de 2013 a altura das plantas submetidas ao plantio em sulco se iguala ao sistema de implantação em covas. Sendo que as plantas implantadas em sistema convencional, na maioria das datas avaliadas, foram menores que os outros dois sistemas de implantação.

Para o tratamento com aplicação de adubo biológico observa-se que ocorreram variações de superioridade de um dos tratamentos e igualdade entre eles. Sendo que quando ocorreram diferenças, o tratamento sem adubação biológica foi superior.

Dentre os valores para interação do tipo de plantio e aplicação de adubo biológico via foliar observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Número de Ramos Plagiotrópicos

Os resultados de número de ramos plagiotrópicos para os diferentes sistemas de implantação do cafeeiro associados à adubação biológica estão apresentados na Tabela 2.

Para a variável número de ramos plagiotrópicos as maiores médias observadas foram para o plantio em cova e o plantio em sulcos, se diferindo do plantio convencional a partir de dezembro de 2014.

Ao observar a Tabela 2, verifica-se que a partir de 2013 o número de ramos plagiotrópicos submetidas ao plantio em sulco se iguala ao sistema de implantação em covas e ao sistema de plantio convencional. Sendo que as plantas implantadas em sistema convencional foram sempre menores que os outros dois sistemas de implantação a partir de dezembro de 2014.

Para a aplicação de adubo biológico observa-se que não há diferença significativa entre os tratamentos.

Dentre os valores para interação do tipo de plantio e aplicação de adubo biológico via foliar observa-se que também não houve diferença significativa entre os tratamentos.

As variáveis diâmetro de copa e diâmetro de caule não foram significativas usando o teste F durante o período avaliado.

Produtividade

Os resultados de produtividade para as safras 2014/2015 estão apresentados na Tabela 3.

Verifica-se que a maior produtividade foi obtida no plantio realizado em covas na safra 2014/2015. Ao realizar o desdobramento da adubação biológica, observou-se que não houve diferença significativa neste desdobramento. E nem entre os tratamentos com e sem a adubação biológica (Tabela 3).

O emprego de biofertilizantes orgânicos na forma líquida via solo proporciona maior deslocamento dos nutrientes necessários para as plantas (SOUZA; RESENDE, 2003) por possuir na sua composição nutrientes mais facilmente disponíveis, quando comparados a outros adubos orgânicos, podendo promover melhoria das propriedades químicas, isso porque o fornecimento de biofertilizante eleva os teores de P, Ca e Mg.

O fato da aplicação de adubo biológico não ter influenciado os resultados, pode ser devido à técnica de aplicação utilizada para o adubo biológico, que neste caso, foi foliar 3 vezes entre os meses de outubro a fevereiro, onde poderia ser efetuado no solo anualmente (SOUZA; APARECIDO; MIRANDA, 2013), ou o solo pode ter conseguido suprir a demanda de nutrientes com base nas recomendações da 5ª aproximação.

TABELA 1 - Altura de plantas (m) de café em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Safra 2014/2015 e 2015/2016.

Tipo de plantio	Set./13	Dez./13	Mar./14	Jun./14	Set./14	Dez./14	Mar./15
Cova	97,75a	1,08a	1,22a	1,32a	1,35a	1,45b	1,57a
Sulco	92,5ab	1,03a	1,21a	1,31a	1,43a	1,48a	1,59a
Convencional	89,75b	1,00b	1,15b	1,25b	1,29a	1,41c	1,51b
Teste F	0,0102*	0,0003*	0,0003*	0,0073*	0,16 ^{NS}	0,0005*	0,0059*
C.V.(%)	3,75	1,72	1,3	2,2	8,98	1,22	1,88
Adubo Biológico							
Com	90,58b	1,02b	1,18b	1,28a	1,37a	1,44b	1,54 a
Sem	96,08a	1,05a	1,21a	1,31a	1,34a	1,46a	1,57a
Teste F	0,0104*	0,0107*	0,0088*	0,17 ^{NS}	0,48 ^{NS}	0,46 ^{NS}	0,078 ^{NS}
C.V.(%)	2,82	1,24	1	3	8,32	4,02	1,69
Tipo de Plantio x Adubo Biológico							
Teste F	0,54 ^{NS}	0,74 ^{NS}	0,62 ^{NS}	0,54 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,91 ^{NS}	0,67 ^{NS}
C.V.(%)	8,84	9,03	6,9	6,12	13,71	5,25	5,71
DMS	1,42	0,16	0,14	0,13	0,32	0,16	0,15

Resultados expressos por Teste F e médias por Tukey. Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ($P < 0,05$).

*Representa diferença significativa ao nível de 5% pelo Teste F.

TABELA 2 - Número de ramos plagiotrópicos de café em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Safra 2014/2015 e 2015/2016.

Tipo de plantio	Set./13	Dez./13	Mar./14	Jun./14	Set./14	Dez./14	Mar./15
Cova	36,75a	47,16a	55,34a	59,31a	60,60a	68,15a	75,56a
Sulco	37,50a	46,70a	55,45a	59,97a	62,36a	67,47ab	75,35ab
Convencional	38,50a	47,16a	52,95a	56,72b	62,70a	64,62b	72,70b
Teste F	0,36 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,041*	0,0156*	0,17 ^{NS}	0,030*	0,034*
C.V.(%)	6,05	2,79	3,08	2,76	3,34	3,09	2,43
Adubo Biológico							
Com	38,08a	46,15a	54,38a	58,43a	62,43a	66,50a	74,01a
Sem	37,08a	46,82a	54,77a	58,91a	61,34a	67,00a	75,05a
Teste F	0,17 ^{NS}	0,26 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,68 ^{NS}	0,23 ^{NS}	0,73 ^{NS}	0,30 ^{NS}
C.V.(%)	3,66	2,63	2,16	4,43	2,9	3,09	2,75
Tipo de Plantio x Adubo Biológico							
Teste F	0,053 ^{NS}	0,77 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,67 ^{NS}	0,97 ^{NS}	0,47 ^{NS}
C.V.(%)	8,15	5,23	4,99	6,02	5,55	5,21	3,83
DMS	5,3	4,2	4,71	6,11	7,44	7,53	6,19

Resultados expressos por Teste F e médias por Tukey. Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ($P < 0,05$).

*Representa diferença significativa ao nível de 5% pelo Teste F.

TABELA 3 - Produtividade (kg ha⁻¹) de café colhido em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Safra 2014/2015.

Adub. Biol.	Plantio			Média
	Cova	Sulco	Convencional	
Com Adub. Biol.	3320 A	2308 A	1813 A	2480,33 A
Sem Adub. Biol.	2973 A	2798 A	2254 A	2675,00 A
Média	3146,5 a	2553 ab	2033,50 b	2577,67
CVs (%)	18,57	16,0	16,96	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os resultados de produtividade para as safras 2015/2016 estão apresentados nas Tabelas 4.

Observa-se na Tabela 4 que não há diferença significativa entre as produtividades para o tipo de plantio na safra 2015/2016, nem entre os tratamentos com e sem a adubação biológica, e, nem ao realizar o desdobramento da adubação biológica.

O fato de não haver diferença significativa entre as produtividades para o tipo de plantio pode ser devido a estabilização da área com a terceira safra. (Tabelas 4).

Ao observar a Tabela 5, verifica-se que ao somar os valores dos dois anos agrícola, os resultados tornam-se iguais para produtividade independente do tipo de implantação do cafeeiro e do tipo de adubação utilizada.

É importante destacar que hoje, dentre muitos fatores, busca-se a redução da variação de bienalidade produtiva nas lavouras de café no decorrer das safras. Na evolução dos dados, o tipo de plantio que evidencia este acontecimento é o de sulcos, o qual se manteve produtivo nos dois anos com os valores de produtividades sempre mais próximos à média, como pode ser observado na Figura 1.

Ao observar a Figura 1 e as Tabelas 3, 4 e 5 verifica-se que os valores de produtividade, embora não significativos em alguns casos, não são irrelevantes para o produtor, pois na safra 2015/2016 a produção de covas comparados com o plantio convencional alcançou uma diferença de 11,35 sc/ha a favor do convencional, quando a produtividade média deste trabalho foi de 45,45 sc/ha. Isto mostra uma redução de 12,12% de produtividade em relação à média e 24,97% de diferença entre o sistema de implantação mais produtivo e o menos produtivo naquela safra. Por isso, os resultados são favoráveis ao plantio em sulco que sempre esteve próximo à produção média.

Também é importante citar que a produção estimada em sacas de café ao final de 2 anos foi de 33,89sc para plantio convencional, 42,53 sc para plantio em sulco e 52,44 sc para plantio em cova. Embora não tenha sido observada diferença significativa para produção (2014/2015) é importante mencionar que para o produtor a diferença de sc entre o tipo de implantação significa lucratividade livre de impostos para o produtor quando se trata somente do sistema de implantação.

Para Silva e Reis (2013) a bienalidade ou ciclo bienal da produção é uma característica inata do cafeeiro, que se refere à alternância anual de frutificação alta e baixa.

Ainda segundo Silva e Reis (2013) o ciclo bienal é explicado pela ocorrência simultânea em um mesmo ramo da planta das funções vegetativas e reprodutivas, de forma intercalada, o cafeeiro cresce em um ano e dá frutos no outro.

Crescimento radicular do cafeeiro e micorrizas promovem o crescimento radicular.

Na safra 2014/2015, o acúmulo de nutrientes trazidos do tipo de plantio em covas, devido ao fato de sua disponibilidade na rizosfera mostra que juntamente ao desenvolvimento vegetativo responde a sua produtividade maior. Posteriormente há uma tendência de queda e inversão de produtividade para o tipo de plantio convencional na safra 2015/2016, o que pode ser devido ao seu acúmulo de fotoassimilados durante o ano anterior em que este sistema de implantação foi menos produtivo. O que explica uma produtividade média onde se alcançou uma tendência de menor queda de produtividade nos dois anos, conhecida como bienalidade do cafeeiro.

Rendimento

Os resultados de rendimento do café colhido/beneficiado (v/p) estão apresentados nas tabelas 6 e 7.

TABELA 4 - Produtividade (kg ha⁻¹) de café colhido em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Safra 2015/2016.

Adub. Biol.	Plantio			Média
	Cova	Sulco	Convencional	
Com Adub. Biol.	2507 A	2860 A	2734 A	2700,30 A
Sem Adub. Biol.	2248 A	2630 A	3383 A	2753,66 A
Média	2377,50 a	2745 a	3058,50 a	2727
CVs (%)	26,94	11,57	31,82	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

TABELA 5 - Média de produtividades (kg ha⁻¹) de café colhido em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Média das safras 2014/2015 e 2015/2016.

Adub. Biol.	Plantio			Média
	Cova	Sulco	Convencional	
Com Adub. Biol.	2913,50 A	2584 A	2273,50 A	2590,33 A
Sem Adub. Biol.	2610 A	2714 A	2818 A	2714,33 A
Média	2762 a	2649 a	2546 a	2652,33
CVs (%)	19,81	11,19	16,66	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

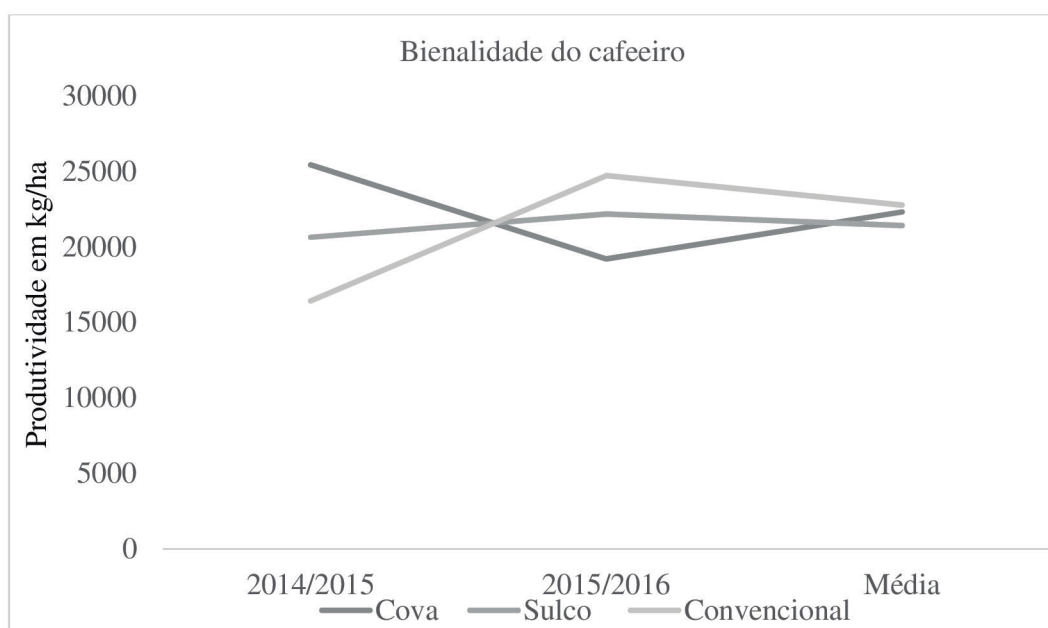
**FIGURA 1** - Bienalidade para as produtividades do cafeeiro. Safras 2014/2015 e 2015/2016. Muzambinho, MG.

TABELA 6 - Rendimento (v/p) de café colhido/ beneficiado em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Safra 2014/2015.

Adub. Biol.	Plantio			Média
	Cova	Sulco	Convencional	
Com Adub. Biol.	8,50 A	8,75 A	8,75 A	8,66 A
Sem Adub. Biol.	8,75 A	8,75 A	9,25 A	8,91 A
Média	8,625 a	8,75 a	9,00 a	8,79
CV (%)	12,06	6,97	11,13	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

TABELA 7 - Rendimento (v/p) de café colhido/ beneficiado em experimento de implantação de lavoura com adubação biológica. Muzambinho, MG. Safra 2015/2016.

Adub. Biol.	Plantio			Média
	Cova	Sulco	Convencional	
Com Adub. Biol.	9,27 A	8,79 A	9,25 A	9,10 A
Sem Adub. Biol.	9,36 A	9,24 A	8,96 A	9,18 A
Média	9,32 a	9,01 a	9,10 a	9,14
CV (%)	5,77	1,37	4,82	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para a variável rendimento observou-se que não houve diferença significativa entre as médias entre os tipos de plantio e entre os tipos de adubação ao longo das safras 2014/2015 e 2015/2016 respectivamente (Tabelas 6 e 7), porém mostrando superioridade de rendimento como apresentado no trabalho de Silva, Teodoro e Melo (2008) que foi uma média geral de 7,95 medidas de 60 litros de café da roça para umasaca de café beneficiada.

Para Huet al. (2007) e Siri-Prieto, Reveese Raper (2007) a qualidade do solo com a maior quantidade de carbono orgânico associado a melhor agregação de partículas, diminuiu a densidade e aumentando a infiltração de água. Estes fatores associados ao não revolvimento do solo, como no caso, do cultivo mínimo ou plantio em covas influem em boas produtividades, ao vigor e à sanidade das plantas. Porém não influenciaram para o rendimento do café sob o sistema de implantação e a aplicação do adubo biológico.

Quando se analisa os valores relacionados aos dados fitométricos do cafeeiro juntamente com os resultados de produtividade, pode-se observar que para as plantas cultivadas sobre o tratamento de

plantios em covas e sulcos proporcionam maiores médias sobre o tipo de plantio convencional nas safras de 2014/2015 e 2015/2016.

Mesquita et al. (2014), estudando a utilização de biofertilizante na produção de duas cultivares de melão conclui que o uso do produto Microgeo®, aplicado via solo, não trouxe benefícios em termos produtivos e qualitativos.

Este estudo converge com este trabalho, pois não foi observada diferença significativa entre os resultados de produção do cafeeiro nos dois anos avaliados.

Para a aplicação do adubo biológico pode-se destacar que houve algumas diferenças significativas para os dados fitométricos com o tratamento sem aplicação do produto, isso pode ser devido a técnica de aplicação que foi foliar três vezes ao ano, ao invés de aplicação no solo. Porém, a aplicação via líquida na parte aérea não afetou significativamente nos dados de produção dos dois anos e na bienalidade do cafeeiro.

Para o desdobramento de aplicação de adubo biológico dentro de cada plantio pode-se observar que houve poucas diferenças significativas nas análises fitométricas e, isto não influenciou nas interações das produtividades e bienalidade.

4 CONCLUSÕES

A adubação biológica via foliar para café é indiferente para produtividade e rendimento;

O sistema de implantação para café em covas resulta em aumento de produtividade na primeira safra de produção;

O sistema de implantação de café em sulco proporciona menor variação bienal nos primeiros anos de produção;

O tipo de plantio e a aplicação de adubo biológico não influenciam no rendimento do café.

5 REFERÊNCIAS

- APARECIDO, L. E. O.; SOUZA, P. S. **Boletim climático n° 30**. Muzambinho: IF Sul de Minas, 2015. Disponível em: <http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/stories/PDF/2015/10/Boletim_Clima_Setembro_2015PRONTO.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2015.
- BELLINI, G.; SCHMIDT FILHO, E.; MORESKI, H. M. Influência da aplicação de um fertilizante biológico sobre alguns atributos físicos e químicos de solo de uma área cultivada com arroz (*Oriza sativa*). **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v.6, n.2, p. 325-336, maio/ago. 2013.
- BERGAMASCHI, H. et al. Intercepted solar radiation by maize crops subjected to different tillage systems and water availability levels. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, p. 1331-1341, 2010.
- CARVALHO, J.F. et al. Produtividade do repolho utilizando cobertura morta e diferentes intervalos de irrigação com água moderadamente salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, p. 256-263, 2011.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira café safra 2015: terceira estimativa, setembro/2015**. Brasília, 2015.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.
- GALBIATTI, J.A. et al. Efeitos de diferentes dose e época de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. **Científica**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.63-74, 1996.
- GUIMARÃES, P.T.G. et al. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES, V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 1999. p.289-302.
- HU, Z. et al. Influence of Conservation Tillage on soil aggregates features in North China plain. **Agricultural Sciences in China**, Beijing, v.6, n.9, p.1099-1106, 2007.
- LISBOA, B. B. et al. Indicadores microbianos de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 33-43, 2012.
- MESQUITA, A.C. et al. Utilização de biofertilizante na produção de duas cultivares de melão. **Revista SODEBRAS**, Guaratinguetá, v.9, n.107, p. 52-55, nov. 2014.
- MONTANARI, R. et al. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho correlacionados linear e espacialmente com a consorciação de guandu com milheto. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.1, p. 125-135, 2012.
- PERES, J. G.; SOUZA, C.F.; LAVORENTI, N.A. Avaliação dos efeitos da cobertura de palha de cana de açúcar na umidade e na perda de água no solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 5, p. 875-886, 2010.
- SÁ JUNIOR, A. et al. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, Vienna, v.108, p.1-7, 2012.
- SILVA, B.A. de O.; REIS, E.A. dos. A bienalidade da cafeicultura e o resultado econômico da estocagem. **Custos e @gronegócio On line**, Uberlândia, v. 9, n. 3, p. 2-26, jul./set. 2013.
- SILVA, C.A.; TEODORO, R.E.F.; MELO, B. de. Produtividade e rendimento de cafeeiro submetido a lâminas de Irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.387-394, mar. 2008.
- SIRI-PRIETO, G.; REVEES, D.W.; RAPER, R.L. Tillage systems for a cotton-peanut rotation with winter-annual grazing: Impacts on soil carbon, nitrogen and physical properties. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 96, p. 260-268, 2007.
- SOUZA, I.T.; APARECIDO, L.E.; MIRANDA, G.R.B. Efeito da adubação biológica sobre a produtividade do cafeeiro em diferentes tipos de preparo do solo. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 5.; SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, 2., 2013, Inconfidentes. **Anais... Inconfidentes**, 2013.1 CD-ROM.
- SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003.
- THORNTWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, New York, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.