

Avaliação da Fertilidade do Solo Cultivado com Cafeeiro cv. Rubi em Consórcio com Leguminosas na Região Sul de Minas Gerais

Rodrigo Oliveira Camilo¹, Anna Lygia Rezende Maciel², Guilherme Henrique Bachião Cardoso³, Teles Aparecido da Silva⁴

¹Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, Muzambinho, MG, rodrigocamilo_agro@hotmail.com ²Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, Muzambinho, MG, analigia@eafmuz.gov.br ³Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, Muzambinho, MG, guilhermeh0992@hotmail.com ⁴Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, Muzambinho, MG, teles_silvajuruia@hotmail.com

Introdução

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, isso gerando um importante papel social em nosso país, com a geração de milhões de empregos diretos e indiretos em sua cadeia produtiva e comercial e também na fixação do homem no meio rural.

Como toda prática quando mal manejada, a cafeicultura pode ocasionar problemas nas propriedades físicas do solo e o empobrecimento do mesmo. A modernização da cafeicultura ficou marcada pela expansão, aumento na produtividade e melhora da qualidade do produto final. No entanto, trouxe consequências negativas, por exemplo, o empobrecimento do solo, o aumento de erosão e dos custos de produção, entre outras (PAULO, 2006). Com isso a busca de práticas que possibilitem a sustentabilidade e a preservação do solo, como a adubação verde, vem sendo estudadas em várias culturas, inclusive no café.

Adubação verde é a prática de cultivo de plantas, produzidas no local ou adicionadas, com a finalidade de preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutrientes dos solos, indo ao encontro da tendência mundial da busca de alimentos mais saudáveis, provenientes da cafeicultura orgânica ou produzidos com a mínima utilização de insumos químicos e degradação do meio ambiente (RICCI, 2006).

A utilização de leguminosas para o consórcio com o café, é feita em virtude da sua grande produção de fitomassa, da profundidade do sistema radicular, que possibilita a reciclagem de nutrientes e previne erosões, e da fixação biológica de nitrogênio atmosférico.

A adubação verde permite ainda o aporte de quantidades expressivas de fitomassa, possibilitando uma elevação no teor de matéria orgânica do solo ao longo dos anos. Como consequência, obtêm-se um aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, o que

traz maior retenção de nutrientes junto às partículas do solo, reduzindo perdas por lixiviação (ARAÚJO e BALBINO, 2007).

A partir das ideias expostas, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo de contribuir com dados e informações para viabilizar o consórcio de leguminosas com o cafeeiro na região sul do estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de 2011 a 2012, no setor de cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - *Campus Muzambinho*, Muzambinho – MG. A realização foi feita em uma lavoura de *Coffea arabica* L. cv. Rubi em sistema de plantio convencional (4m x 0,8m) com aproximadamente 13 anos de idade. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Aos tratamentos corresponderam-se as espécies de leguminosas: crotalária *spectabilis* (*Crotalaria spectabilis*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), guandu (*Cajanus cajan*) plantadas intercalarmemente à cultura do café, e um tratamento testemunha sem o cultivo de adubo verde. A parcela experimental constituiu de 10 metros na entrelinha da lavoura, onde os tratamentos eram plantados em sulcos espaçados 50 cm da projeção da copa do cafeeiro, e 50 cm entre si. O plantio dos tratamentos foi efetuado no dia 4 de janeiro de 2012, 15 dias após o plantio foi feita a capina das laterais das parcelas e roçada das testemunhas. O florescimento dos tratamentos ocorreu por volta do dia 10 de abril de 2012, sendo efetuada a roçada das leguminosas e testemunhas no dia 13 de abril de 2012, com a primeira amostragem de solo em cada parcela, as amostragens de solo se repetiram aos 15, 30, 45 e 60 dias após a roçada, os dados obtidos foram submetidos ao teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se que os teores do pH, SB, CTC, V%, M.O., P e Ca do solo aumentaram quando comparamos a análise do solo antes da instalação do experimento e as médias dos valores dos tratamentos, o K apresentou menores valores para as análises 1 e 2 da crotalária, 1, 2 e 3 do calopogônio e análises 2 do feijão de porco e testemunha, e para o Mg apresentaram menores valores nas análises 3 e 5 da crotalária, 4 e 5 do calopogônio, 2, 3 e 4 do feijão de porco e 2 e 4 do feijão guandu ano. O H+Al apresentou teores menores após a instalação do experimento.

Tabela 1 – Características químicas da área experimental antes da instalação do experimento. Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho. Muzambinho, MG, 2012.

pH	SB	CTC	V%	M.O.	H+Al	P	K	Ca	Mg
5,9	6,45	6,82	61,2	2,52	2,34	34,81	75,8	4,34	2,18

Valores obtidos através da análise química do solo, na profundidade de 0 a 20 cm.

Na tabela 2 foram avaliados o pH, SB (Soma de Bases), CTC(capacidade de troca catiônica), V% e Matéria Orgânica. Na variável pH, a testemunha sobressaiu em relação as análises 3, 4 e 5 das parcelas de Crotalaria e Calopogônio, análises 4 e 5 das parcelas de feijão de porco e análise 4 do feijão guandu anão, nas análises da crotalaria e testemunha, as análises 5 sobressaíram com significância das demais, nas análises de calopogônio a 3 e 4 foram estatisticamente inferiores às outras, com o feijão de porco a análise 1 e 5 apresentaram teores estatisticamente maiores, nas parcelas de feijão guandu anão a parcela que obteve maior pH relevante foi a análise 5, as análises 1 e 3 sobressaíram com significância as análises 2 e 4. Para SB não houve diferença significativa em nenhum dos tratamentos e avaliações, confirmando os resultados de Paulo et al (2001), onde a SB CTC não apresentaram diferença estatisticamente significativa em solos cultivados com cafeeiro Apoatã em consórcio com as leguminosas mucuna anã, crotalaria juncea, crotalaria spectabilis e soja quando estas foram comparadas com a testemunha. Entre as análises do tratamento CTC não se diferenciaram estatisticamente, porém entre as leguminosas o resultados das médias das análises 2 dos tratamentos crotalaria, feijão de porco, feijão guandu e testemunha foram menores significativamente que a média da avaliação 2 do tratamento calopogônio. Nos tratamentos e avaliações da variável V% não apresentaram diferença significativa. A M.O. apresentou menor valor com significância somente no tratamento Feijão de Porco, na análise 2, e não havendo diferença entre as análises.

Tabela 2 - Características químicas de amostras de solo (0-20 cm) coletadas nas entrelinhas de cafeeiros. Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho. Muzambinho, MG, 2012.

Leguminosas	Análise	pH	SB	CTC	V%	M.O.
Crotalaria	1	6,4 Ab	8,27Aa	10,02Aa	82,37Aa	3,67Aa
	2	6,36 Ab	7,75Aa	9,45Ba	80,72Aa	3,39Aa
	3	6,31Bb	7,97Aa	10,20Aa	76,87Aa	3,68Aa
	4	6,16Bb	8,22Aa	10,30Aa	79,70Aa	3,48Aa
	5	6,65Ba	7,30Aa	8,85Aa	81,35Aa	3,19Aa

Calopogônio	1	6,58Aa	8,07Aa	9,80Aa	82,75Aa	3,56Aa
	2	6,46Aa	9,40Aa	11,12Aa	84,17Aa	4,03Aa
	3	6,22Bb	7,82Aa	9,60Aa	81,0Aa	3,36Aa
	4	6,33Bb	7,05Aa	8,97Aa	78,17Aa	2,94Aa
	5	6,64Ba	7,62Aa	9,27Aa	83,90Aa	3,35Aa
Feijão de Porco	1	6,55Aa	8,67Aa	10,40Aa	81,55Aa	3,54Aa
	2	6,41Ab	7,22Aa	8,87Ba	79,32Aa	2,83Ba
	3	6,48Ab	7,25Aa	9,15Aa	78,02Aa	3,18Aa
	4	6,29Bb	7,60Aa	9,52Aa	78,82Aa	3,42Aa
	5	6,74Ba	8,15Aa	9,62Aa	83,75Aa	3,47Aa
Feijão Guandu Anão	1	6,61Ab	7,97Aa	9,67Aa	82,15Aa	3,15Aa
	2	6,44Ac	6,87Aa	8,52Ba	79,90Aa	2,68Ba
	3	6,63Ab	7,97Aa	9,80Aa	80,50Aa	3,22Aa
	4	6,40Bc	7,42Aa	9,35Aa	78,25Aa	3,26Aa
	5	6,95Aa	8,85Aa	10,20Aa	85,72Aa	3,60Aa
Testemunha	1	6,67Ab	8,75Aa	10,32Aa	84,05Aa	3,45Aa
	2	6,55Ab	8,17Aa	9,62Ba	84,45Aa	3,0Aa
	3	6,63Ab	9,67Aa	11,37Aa	84,30Aa	3,71Aa
	4	6,63Ab	7,95Aa	9,59Aa	82,97Aa	2,88Aa
	5	7,08Aa	8,62Aa	10,02Aa	85,62Aa	3,75Aa

Nas leguminosas, médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha horizontal e em cada avaliação, médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha vertical, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott.

Na tabela 3 foram avaliados o H+Al e os macronutrientes, foi verificado que entre os tratamentos a crotalária apresentou maior valor significativo na análise 3 e entre suas análises, a 3 e 4 apresentaram maior valor com significância. Para o P, houve diferença estatística entre os tratamentos crotalária, calopogônio e feijão de porco em sua análises 3, apresentando menores valores, observou-se que nas análises do Feijão Guandu Anão e testemunha, as análises 1, 2 e 4 foram estatisticamente menores que a 3 e 5. Os teores de K não apresentaram diferenças relevantes estatisticamente, mas as análises mostraram diferenças estatísticas, a 1 e a 2 do tratamento crotalária se apresentam menores q as demais, no tratamento calopogônio as análises 4 e 5 apresentaram maiores teores significativos que as demais, nas análises do feijão de porco e feijão guandu anão somente a 5 obteve maior teor significativo.

Tabela 3 - Características químicas de amostras de solo (0-20 cm) coletadas nas entrelinhas de cafeeiros. Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho. Muzambinho, MG, 2012.

Leguminosas	Análise	H+Al	P	K	Ca	Mg
Crotalária	1	1,72Aa	56,55Aa	65,25Ab	5,63Aa	2,48Aa
	2	1,67Aa	47,37Aa	74,50Ab	5,32Aa	2,24Aa
	3	2,27Bb	57,70Ba	131,75Aa	5,51Aa	2,10Ba
	4	2,10Ab	64,32Aa	109,75Aa	5,73Aa	2,19Aa
	5	1,58Aa	51,92Aa	163,75Aa	4,84Aa	2,00Aa
Calopogônio	1	1,70Aa	54,37Aa	75,75Ab	5,48Aa	2,41Aa
	2	1,74Aa	66,77Aa	67,50Ab	6,39Aa	2,81Aa
	3	1,78Aa	56,27Ba	66,0Ab	5,34Aa	2,33Ba
	4	1,91Aa	60,82Aa	140,0Aa	4,75Aa	1,96Aa
	5	1,66Aa	52,50Aa	153,25Aa	5,10Aa	2,12Aa
Feijão de Porco	1	1,72Aa	49,05Aa	79,25Ab	5,90Aa	2,56Aa
	2	1,66Aa	37,45Aa	72,0Ab	4,91Aa	2,12Aa
	3	1,88Aa	50,42Ba	132,75Ab	4,79Aa	2,11Ba
	4	1,91Aa	44,87Aa	127,50Ab	5,10Aa	2,17Aa
	5	1,47Aa	70,15Aa	198,25Aa	5,35Aa	2,29Aa
Feijão Guandu Anão	1	1,68Aa	38,02Ab	89,25Ab	5,36Aa	2,38Aa
	2	1,66Aa	46,62Ab	84,75Ab	4,57Aa	2,09Aa
	3	1,86Aa	87,77Aa	79,50Ab	5,40Aa	2,36Ba
	4	1,92Aa	44,92Ab	103,25Ab	4,97Aa	2,17Aa
	5	1,38Aa	77,57Aa	200,50Aa	5,83Aa	2,49Aa
Testemunha	1	1,59Aa	53,65Ab	84,25Ab	5,91Aa	2,59Aa
	2	1,44Aa	46,62Ab	70,0Ab	5,58Aa	2,44Aa
	3	1,70Aa	86,77Aa	83,0Ab	6,56Aa	2,89Aa
	4	1,55Aa	44,92Ab	132,75Aa	5,39Aa	2,21Aa
	5	1,38Aa	77,57Aa	186,50Aa	5,55Aa	2,60Aa

Nas leguminosas, médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha horizontal e em cada avaliação, médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha vertical, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott.

Para Ca, não houve diferença significativa alguma para os tratamentos e análises, não confirmando os resultados de Canto (1989), que estudando os efeitos da introdução de leguminosas de cobertura em culturas perenes encontrou acréscimos nos valores médios de cálcio nos solos.

Os Mg apresentou menores valores estatísticos nas análises 3 de todos os tratamentos, menos na testemunha, nas análises não houve diferença entre todas as análises. Leguminosas intercaladas na cultura do cafeeiro pode no primeiro biênio ter efeito não significativo na produção de café (Paulo et al., 2006)

Conclusões

Com os resultados obtidos no presente trabalho podemos concluir que:

- Com a prática de consórcio de leguminas e manejo de roçada, no caso da testemunha, há elevação de teores referentes a fertilidade, como pH, SB, CTC, V%, M.O., P e Ca, e diminuição de elementos tóxicos como H+Al.
- Para o K, observa-se que a partir da roçada os teores apresentados em suas análises vão aumentando.
- O fósforo apresentou maiores valores em todas as suas análises nos tratamento de feijão guandu anão e testemunha.
- O solo que não recebeu cultivo intercalar com leguminosas apresenta valores mais elevados de Mg.

Agradecimentos

Ao IFSULDEMINAS pelo fornecimento de bolsas e auxílio financeiro, a orientadora Anna Lygia Resende Maciel por todo apoio ao decorrer do projeto e aos colegas Guilherme Henrique Cardoso Bachião e Teles Aparecido da Silva pela colaboração na execução do trabalho.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J.B.S.; BALBINO, J.M.S. Manejo de guandu [Cajanus cajan (L.) Millsp.] sob dois tipos de poda em lavoura cafeeira. **Coffea Science**, Lavras, v.2, n.1, p. 61-68. 2007.

CANTO, A.C. **Importância ecológica do uso de leguminosas como plantas de cobertura em guaranazais no estado do Amazonas**. Manaus, INPA/FUA, 1989. 121p. (Tese D.S.).

PAULO, E. M.; BERTON, R. S.; CAVICHIOLI, J. C.; BULISANI, E. A.; KASAI, F. S. Produtividade do cafeeiro Mundo Novo enxertado e submetido à adubação verde antes e após recepa da lavoura. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 1, p. 115- 120, 2006.

PAULO, E. M.; BERTON, R. S.; CAVICHIOLI, J. C.; BULISANI, E. A.; KASAI, F. S. Produtividade do café Apoatã em consórcio com leguminosas na região da Alta Paulista. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 3, p. 195- 199, 2001.

RICCI, M.S.F. Importância da matéria orgânica para o cafeeiro. Embrapa Agrobiologia. 4p. disponível em <[http: www.embrapa.br//.htm](http://www.embrapa.br//.htm)>. Acesso em 20 de junho de 2011.