

ADUBAÇÃO VERDE EM CAFEIEIRO NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS¹

Rodrigo Oliveira Camilo², Anna Lygia Rezende Maciel¹, Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido², Guilherme Henrique Bachião Cardoso².

¹Trabalho financiado pelo IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho e FAPEMIG.

²Graduandos em Engenharia Agrônoma, IFSULDEMINAS Campus Muzambinho, rodrigocamilo_agro@hotmail.com

³Prof^a IFSULDEMINAS, Dra., Campus Muzambinho, anna.lygia@muz.ifsuldeminas.edu.br

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar diferentes leguminosas para adubação verde do cafeeiro na região Sul do estado de Minas Gerais. O experimento foi desenvolvido em área cultivada com cafeeiro cv. Rubi, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com 4 repetições e 5 tratamentos, com as seguintes leguminosas: crotalária (*Crotalaria spectabilis*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e guandu (*Cajanus cajan*), plantadas intercaladamente à cultura do cafeeiro, roçadas em pleno florescimento e um tratamento testemunha, com manejo de roçada da vegetação espontânea, sempre que atingisse 0,7 m. O plantio dos tratamentos foi efetuado no dia 4 de janeiro de 2012 e a roçada em todos os tratamentos efetuada no dia 13 de abril de 2012, onde foi feita a primeira amostragem de solo, sendo repetida aos 15, 30, 45 e 60 dias após a roçada. Após análise química do solo, os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software SISVAR, sendo utilizado o teste de médias Scott-Knott à 5% de probabilidade. A utilização de leguminosas como adubação verde em uma única safra não proporcionou melhorias significativas na fertilidade do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Leguminosas, Macronutrientes, Micronutrientes

GREEN MANURE IN COFFEE CROP ON THE SOUTHERN REGION OF MINAS GERAIS STATE

ABSTRACT: The objective of the study was to evaluate different legumes as green manure of coffee in southern Minas Gerais State. The experiment was conducted in the area cultivated with coffee cv. Ruby, at the Federal Institute of Education, Science and Technology in southern Minas Gerais, Campus Muzambinho. The experimental design was a randomized block with four replications and five treatments, namely the following legumes: *Crotalaria spectabilis*, feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) and feijão guandu (*Cajanus cajan*) intercalate planted to the coffee crop mowed in full flourishing and a control with mowing management of natural vegetation, when reach 0.7 m. The planting of treatments was made on January 4, 2012 and mowing in all treatments performed on April 13, 2012, when it was made the first soil sampling, repeated at 15, 30, 45 and 60 days after mowing. After soil chemical analysis, the results were submitted to analysis of variance using the software SISVAR, by using the mean test Scott-Knott at 5% probability. The use of legumes as green manure in a single season has not provided significant improvements in soil fertility.

KEY-WORDS: Legumes, Macronutrients, Micronutrients.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, isso garante um importante papel social no país, com a geração de milhões de empregos diretos e indiretos em sua cadeia produtiva e comercial, além da fixação do homem ao campo.

Os cultivos quando mal manejados, podem ocasionar diversos problemas, na cafeicultura não é diferente, um mal cultivo pode causar o empobrecimento das propriedades físicas do solo. 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).

Objetivou-se com o trabalho avaliar diferentes leguminosas para adubação verde do cafeeiro na região Sul do estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a junho de 2012, no setor de cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Muzambinho. Muzambinho está localizado no planalto de Poços de Caldas na mesorregião do sudoeste e sul do estado de Minas Gerais. Na região o clima segundo Thornthwaite (1948) é *B_{4r}B_{2a}*, e em relação a Köppen a classificação climática é tropical de altitude “Cwb” (APARECIDO e SOUZA, 2013), com precipitação média anual de 1605 milímetros e temperaturas médias do ar anuais em torno de 18°C (Figura 1).

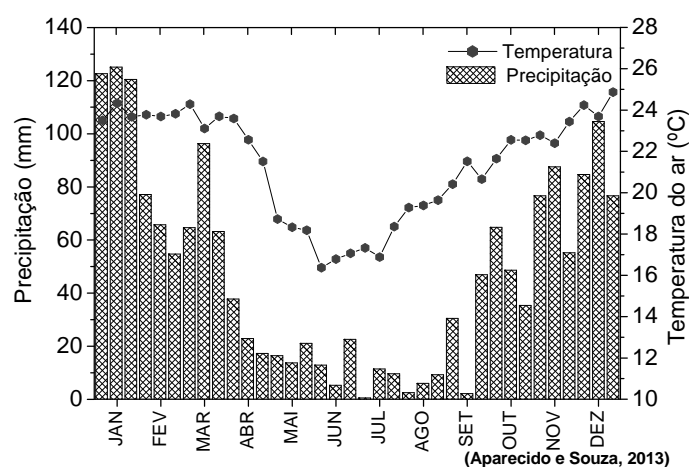


Figura 1. Variação decenal da temperatura média do ar e das precipitações pluviométricas no período de 2006 a 2013 para Muzambinho-MG.

A instalação do experimento foi realizada em uma lavoura de *Coffea arabica* L. cv. Rubi em sistema de plantio convencional (4m x 0,8m) com 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 (*Crotalaria spectabilis*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), guandu (*Cajanus cajan*) plantadas intercalarmenete 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, além da primeira amostragem de solo, as outras amostragens se repetiram aos 15, 30, 45 e 60 dias após a roçada. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de variância utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2011), sendo utilizado o teste de médias Scott-Knott à 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores da acidez potencial (H+A1) foram encontrados na crotalária, principalmente aos 30 e 45 dias após a roçada. Essa acidez causa prejuízos no crescimento das raízes, ocupando espaços nas cargas dos coloides do solo, acarretando a lixiviação dos nutrientes livres na solução do solo (Tabela 1).

Em relação ao teor de fósforo (P) nota-se que os tratamentos crotalária, calopogônio e feijão de porco aos 30 dias proporcionaram um menor teor de fósforo ao solo em relação à testemunha e ao feijão guandu.

Para o teor de potássio (K) observou-se que as adubações verdes não apresentaram diferenças estatísticas entre si, entretanto foi eminente que na última avaliação (60 dias) todos as adubações proporcionaram um maior teor de potássio.

O nutriente Cálcio (Ca) não apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos ou entre os períodos dentro de cada tratamento, resultado esse contradiz 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.

Em questão do teor de Magnésio (Mg), nota-se que aos 30 dias adubações verdes proporcionaram uma redução do teor em relação a testemunha. Nas outras avaliações não se observou variações.

Tabela 1 – Análises químicas das amostras de solo (0-20 cm) coletadas nas entrelinhas de cafeeiros. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Muzambinho, MG, 2012.

| Leguminosas | Análise do solo | H+Al | P | K | Ca | Mg |
|--------------------|-----------------|--------|---------|----------|--------|--------|
| Crotalária | 0 dias | 1,72Aa | 56,55Aa | 65,25Ab | 5,63Aa | 2,48Aa |
| | 15 dias | 1,67Aa | 47,37Aa | 74,50Ab | 5,32Aa | 2,24Aa |
| | 30 dias | 2,27Bb | 57,70Ba | 131,75Aa | 5,51Aa | 2,10Ba |
| | 45 dias | 2,10Ab | 64,32Aa | 109,75Aa | 5,73Aa | 2,19Aa |
| | 60 dias | 1,58Aa | 51,92Aa | 163,75Aa | 4,84Aa | 2,00Aa |
| Calopogônio | 0 dias | 1,70Aa | 54,37Aa | 75,75Ab | 5,48Aa | 2,41Aa |
| | 15 dias | 1,74Aa | 66,77Aa | 67,50Ab | 6,39Aa | 2,81Aa |
| | 30 dias | 1,78Aa | 56,27Ba | 66,0Ab | 5,34Aa | 2,33Ba |
| | 45 dias | 1,91Aa | 60,82Aa | 140,0Aa | 4,75Aa | 1,96Aa |
| | 60 dias | 1,66Aa | 52,50Aa | 153,25Aa | 5,10Aa | 2,12Aa |
| Feijão de porco | 0 dias | 1,72Aa | 49,05Aa | 79,25Ab | 5,90Aa | 2,56Aa |
| | 15 dias | 1,66Aa | 37,45Aa | 72,0Ab | 4,91Aa | 2,12Aa |
| | 30 dias | 1,88Aa | 50,42Ba | 132,75Ab | 4,79Aa | 2,11Ba |
| | 45 dias | 1,91Aa | 44,87Aa | 127,50Ab | 5,10Aa | 2,17Aa |
| | 60 dias | 1,47Aa | 70,15Aa | 198,25Aa | 5,35Aa | 2,29Aa |
| Feijão Guandu Anão | 0 dias | 1,68Aa | 38,02Ab | 89,25Ab | 5,36Aa | 2,38Aa |
| | 15 dias | 1,66Aa | 46,62Ab | 84,75Ab | 4,57Aa | 2,09Aa |
| | 30 dias | 1,86Aa | 87,77Aa | 79,50Ab | 5,40Aa | 2,36Ba |
| | 45 dias | 1,92Aa | 44,92Ab | 103,25Ab | 4,97Aa | 2,17Aa |
| | 60 dias | 1,38Aa | 77,57Aa | 200,50Aa | 5,83Aa | 2,49Aa |
| Testemunha | 0 dias | 1,59Aa | 53,65Ab | 84,25Ab | 5,91Aa | 2,59Aa |
| | 15 dias | 1,44Aa | 46,62Ab | 70,0Ab | 5,58Aa | 2,44Aa |
| | 30 dias | 1,70Aa | 86,77Aa | 83,0Ab | 6,56Aa | 2,89Aa |
| | 45 dias | 1,55Aa | 44,92Ab | 132,75Aa | 5,39Aa | 2,21Aa |
| | 60 dias | 1,38Aa | 77,57Aa | 186,50Aa | 5,55Aa | 2,60Aa |

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente em relação as leguminosas, médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente em relação aos dias amostrados (5% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott).

Os micronutrientes mesmo sendo exigidos pelas plantas em pequenas quantidades, não deixam de ter um grande papel para pleno desenvolvimento dos vegetais.

O feijão guandu, nas análises aos 30 dias após a roçada, foi o tratamento que apresentou os maiores teores de Zinco (Zn), no tratamento crotalária houve uma variação no teor de zinco nas análises de solo (Tabela 2).

Em relação ao teor de Cobre (Cu) não se observou diferença significativa em nenhum tratamento ou em qualquer período analisado.

Nos teores de Boro (B) no tratamento calopogônio na análise de 15 dias após a roçada, observou-se um aumento, em relação as leguminosas não houve diferença significativa.

Os tratamentos crotalária e feijão guandu na análise realizada aos 45 dias após a roçada apresentaram os maiores teores de Ferro (Fe). O calopogônio e a testemunha nas análises 45 e 60 dias, apresentaram uma queda no teor de Ferro em relação aos demais.

O teor de Manganês apresentou uma queda nos tratamentos crotalária, feijão de porco e feijão guandu na análises aos 15 dias. No calopogônio notou-se uma queda no Manganês e o feijão guandu um aumento nas análises realizada aos 45 e 60 dias.

Tabela 2 - Análises químicas das amostras de solo (0-20 cm) coletadas nas entrelinhas de cafeeiros. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Muzambinho, MG, 2012.

| Leguminosas | Análise do solo | Zn | Cu | B | Fe | Mn |
|-------------|-----------------|---------|--------|--------|---------|---------|
| | 0 dias | 29,20Aa | 2,12Aa | 0,67Aa | 35,15Aa | 32,97Aa |
| | 15 dias | 18,85Ab | 1,67Aa | 0,61Aa | 30,70Aa | 25,30Ba |

| | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| Crotalária | 30 dias | 17,95Bb | 2,15Aa | 0,58Aa | 27,27Aa | 27,17Aa |
| | 45 dias | 27,77Aa | 2,45Aa | 0,64Aa | 27,45Aa | 34,47Aa |
| | 60 dias | 18,75Ab | 2,25Aa | 0,57Aa | 28,40Aa | 28,70Aa |
| Calopogônio | 0 dias | 26,35Aa | 2,90Aa | 0,51Ab | 30,30Aa | 29,00Aa |
| | 15 dias | 23,12Aa | 2,55Aa | 0,78Aa | 27,92Aa | 33,32Aa |
| | 30 dias | 19,20Ba | 2,35Aa | 0,57Ab | 29,82Aa | 34,00Aa |
| | 45 dias | 21,87Aa | 2,22Aa | 0,41Ab | 14,95Bb | 22,57Ab |
| | 60 dias | 20,97Aa | 2,07Aa | 0,55Ab | 19,35Ab | 24,40Ab |
| Feijão de porco | 0 dias | 23,87Aa | 1,90Aa | 0,72Aa | 30,22Aa | 30,92Aa |
| | 15 dias | 18,95Aa | 1,97Aa | 0,59Aa | 26,70Aa | 22,50Bb |
| | 30 dias | 19,60Ba | 1,95Aa | 0,58Aa | 26,45Aa | 23,85Ab |
| | 45 dias | 20,67Aa | 1,92Aa | 0,66Aa | 20,92Ba | 32,05Aa |
| | 60 dias | 20,95Aa | 2,07Aa | 0,62Aa | 29,15Aa | 30,77Aa |
| Feijão Guandu Anão | 0 dias | 19,65Aa | 2,15Aa | 0,56Aa | 27,70Aa | 27,25Ab |
| | 15 dias | 17,10Aa | 1,87Aa | 0,59Aa | 28,90Aa | 22,67Bb |
| | 30 dias | 29,02Aa | 2,05Aa | 0,72Aa | 24,00Aa | 25,72Ab |
| | 45 dias | 20,87Aa | 2,05Aa | 0,56Aa | 26,57Aa | 32,45Aa |
| | 60 dias | 24,32Aa | 2,40Aa | 0,71Aa | 25,25Aa | 35,57Aa |
| Testemunha | 0 dias | 22,32Aa | 2,15Aa | 0,61Aa | 29,05Aa | 31,65Aa |
| | 15 dias | 20,90Aa | 1,82Aa | 0,59Aa | 29,27Aa | 32,82Aa |
| | 30 dias | 21,77Ba | 2,10Aa | 0,69Aa | 23,32Ab | 30,10Aa |
| | 45 dias | 16,80Aa | 2,10Aa | 0,61Aa | 18,47Bb | 28,27Aa |
| | 60 dias | 20,62Aa | 2,37Aa | 0,57Aa | 22,32Ab | 32,57Aa |

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente em relação as leguminosas, médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente em relação aos dias amostrados (5% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott).

Segundo resultados de Teixeira et al. (2013) as variações provocadas pelo manejo do solo nos teores dos micronutrientes foram modestas e mesmo quando significativas, não são suficiente para afetar a disponibilidade para os cultivos.

O cafeeiro não é a única cultura que pode ser beneficiada com a adubação verde. De acordo com Shave et al. (2012) os efeitos da associação de leguminosas com o milho é positivo, e são capazes de reduzir a densidade de ervas daninhas, além de aumentar a fertilidade do solo, fato comprovado pelo impacto positivo observado nas características físico-químicas do solo. No entanto, pesquisadores como Paulo et al. (2006) alertam que leguminosas intercaladas na cultura do cafeeiro no primeiro biênio não apresentam efeito significativo na produtividade do cultivo.

CONCLUSÃO

A utilização de leguminosas como adubação verde em uma única safra não proporcionou melhoras significativas na fertilidade do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS e FAPEMIG pelo fornecimento de bolsas e auxílio financeiro e à orientadora Anna Lygia Resende Maciel por todo apoio no decorrer do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APARECIDO, L. E. O.; SOUZA, P. S. **Boletim Climático N°5** – Agosto/2013. Disponível em: http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/stories/PDF/2013/boletim_climatico/BOLETIM_CLIMATICO_AGOSTO.pdf. Acesso em: 19-Set-2013.
- 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.).
- FERREIRA, D.F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*. Vol.35, no.6. Lavras. Nov./Dec.2011.
- 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.

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

SHAVE, P. A.; TER-RUMUM, A.; ENOCH, M. I. Effects of Time of Intercropping of *Mucuna cochinchinensis* in Maize (*Zea mays*) for Weed and Soil Fertility

Management. International Journal of Agriculture & Biology, Islamabad, v. 14, p. 469-472, 2012.

TEIXEIRA, I. R. Variação dos valores de ph e dos teores de carbono orgânico, cobre, manganês, zinco e ferro em profundidade em argissolo vermelho-amarelo, sob diferentes sistemas de preparo de solo. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v62n1/18508.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2013.