



Adubação verde como estratégia de conservação do solo e da água em lavoura cafeeira

Green manuring as a strategy for soil and water conservation in coffee plantations

SANTOS, Iara Simiquelli¹; SILVA, Diego Mathias Natal da²; OLIVEIRA, Gabriel Henrique Horta de³; PIRES, Simone da Fonseca⁴; MONTEIRO, Rayanne Lohse⁵; FERREIRA, Heder Schuab⁶

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Manhuaçu (IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu), iara.agro19@gmail.com; ² IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, diego.natal@ifsudestemg.edu.br; ³ IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, gabriel.oliveira@ifsudestemg.edu.br; ⁴ IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, simone.pires@ifsudestemg.edu.br; ⁵ IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, lohse.monteiro@gmail.com; ⁶ Rede de Intercâmbio de Tecnologias Alternativas, heder@redemg.org.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A adubação verde com leguminosas em consórcio com a lavoura cafeeira pode ser uma alternativa importante para a conservação do solo e da água. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial da adubação verde, com a mistura das leguminosas *Crotalaria spectabilis* (chocalho-de-cascavel) e *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco), na conservação do solo e da água em lavoura cafeeira. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com dois tratamentos e oito repetições. Um tratamento foi constituído pelo cafeeiro em monocultivo e o outro pelo cultivo do cafeeiro consorciado com adubos verdes, sendo uma mistura das leguminosas citadas acima. Foi avaliada a taxa de cobertura, a temperatura e a umidade do solo. A adubação verde com a mistura de leguminosas manejadas em consórcio com o cafeeiro proporcionou cobertura do solo e contribuiu para a diminuição da temperatura e manutenção da umidade deste na entrelinha da lavoura cafeeira, apresentando potencial de conservação tanto do solo quanto da água.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; *Crotalaria spectabilis*; *Canavalia ensiformis*.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de café há mais de 150 anos, respondendo por um terço da produção. O país, também, é o maior exportador mundial de café e ocupa a segunda posição entre os países consumidores da bebida (ABIC, 2021). Portanto, a cafeicultura no Brasil possibilitou notório avanço econômico em sua história, porém, gerou diversos impactos socioambientais. Segundo Lopes et al. (2012), um dos principais impactos da cafeicultura é a perda da qualidade do solo. Em regiões tropicais, os solos agrícolas expostos aos fenômenos climáticos, térmicos e hídricos necessitam de proteção contínua para manter suas condições produtivas. O manejo e a exposição direta resultam em aumento da temperatura e evaporação, perda de solo e nutrientes, redução da matéria orgânica do solo e destruição da estrutura original do solo, com consequências na produtividade agrícola (SILVA et al., 2016).



Para mitigar os impactos socioambientais e buscar a sustentabilidade na cafeicultura, há uma necessidade crescente de investigar formas alternativas de gestão dos recursos naturais e organização social para enfrentar ativamente os desafios da produção agrícola sustentável num contexto de mudanças climáticas, da preservação da biodiversidade e da inclusão social (LOPES et al., 2012). Uma das alternativas seria através do uso da adubação verde, ou plantas de cobertura, na lavoura cafeeira. Nesta técnica, destaca-se o uso de plantas da família das leguminosas (Fabaceae), por seus resíduos possibilitarem o aporte de nitrogênio ao solo devido o processo de fixação biológica realizada por bactérias associadas às suas raízes. Além disso, estas plantas apresentam potencial de produção elevada de biomassa e cobertura do solo, contribuindo para a proteção contra agentes erosivos, diminuição da amplitude térmica e conservação da umidade no solo (SILVA et al., 2016).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial da adubação verde com a mistura das leguminosas *Crotalaria spectabilis* (chocalho-de-cascavel) e *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco), na conservação do solo e da água em lavoura cafeeira.

Metodologia

O experimento foi realizado entre novembro de 2020 e maio de 2021 na Fazenda Agroecológica Harmonia, de propriedade da Família Monteiro e da Fundação Vida e Meio Ambiente, localizada nas coordenadas geográficas 20°29'17.0"S e 42°02'14.4"O, a 1.195 metros de altitude, no município de Alto Jequitibá, MG. O bioma predominante é de Mata Atlântica, e o clima da região é Cwa, segundo a classificação de Koppen e Geiger, com clima quente e temperado, havendo menor pluviosidade no inverno. O local apresenta temperatura média anual de 19,4 °C e pluviosidade média anual de 1354 mm (CLIMATE-DATA.ORG, 2021). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo e apresentou as seguintes características: pH em água 5,84; 3,51 mg dm⁻³ de P (Mehlich 1); 67,23 mg dm⁻³ de K; 3,35 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,23 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,00 cmol_c dm⁻³ de Al; 4,75 cmol_c dm⁻³ de soma de bases; 4,75 cmol_c dm⁻³ de CTC efetiva; 55,56% de saturação por bases; 4,09 dag Kg⁻¹ de matéria orgânica. O experimento foi conduzido em uma lavoura de *Coffea arabica* L., cultivar Catucaí 785/15 vermelho, com 3 anos de idade e espaçamento de 3,0 m x 1,0 m. A lavoura é cultivada sob manejo orgânico.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com dois tratamentos e oito repetições. Um tratamento foi constituído pelo cafeeiro em monocultivo e o outro pelo cultivo do cafeeiro consorciado com adubos verdes, sendo uma mistura das leguminosas *Crotalaria spectabilis* (chocalho-de-cascavel) e *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco). Cada parcela experimental foi constituída por três linhas de cafeeiros, com seis plantas por linha, totalizando uma área ocupada por dezoito plantas de cafeeiro por parcela.

A adubação verde na lavoura cafeeira foi realizada através do consórcio de três linhas de leguminosas cultivadas nas entrelinhas do cafeeiro. As linhas de



leguminosas das extremidades ficaram instaladas a 1,0 m de distância da linha de cafeeiro, devido ao comprimento da copa, e espaçadas 0,5 m entre si. A semeadura foi realizada a 4 cm de profundidade, utilizando 15 e 5 sementes por metro linear de sulco de crotalária e feijão-de-porco, respectivamente. Aos 120 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o corte, rente ao solo, das leguminosas e a biomassa mantida sobre o solo como cobertura morta. Neste momento, as leguminosas estavam em florescimento ou desenvolvimento inicial das vagens (frutos).

Para o manejo da vegetação espontânea, aos 40, 80 e 120 DAS, foi realizada a roçada nas parcelas do tratamento do cafeeiro em monocultivo e capina seletiva nas parcelas do cafeeiro consorciado com as leguminosas.

A taxa de cobertura viva do solo pelas leguminosas foi mensurada aos 40, 80 e 120 DAS, após a capina seletiva, utilizando o método do número de interseções, descrito por Fávero et al. (2001).

A temperatura do solo a 5 e 15 cm de profundidade e o teor de umidade do solo foram aferidos aos 40, 80, 120 e 160 DAS, utilizando-se, respectivamente, termômetro digital modelo SoloTerm 1200, com sonda metálica e medidor eletrônico de umidade do solo HidroFarm - HFM2010 (Falker), com lâmina de medição de 20 cm de comprimento.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As leguminosas, *Crotalaria spectabilis* e *Canavalia ensiformis*, cultivadas na entrelinha da lavoura cafeeira, proporcionaram uma cobertura viva do solo de 39,9% aos 40 dias após a semeadura (DAS), de 78,0% aos 80 DAS e de 85,1% aos 120 DAS (Figura 1). Estes resultados evidenciam a importância da adubação verde em consórcio com a lavoura cafeeira, pois mantém o solo protegido, principalmente nos períodos chuvosos, podendo reduzir os efeitos da erosão. Bertol et al. (2002) destacaram que a cobertura de 20% do solo contribuiu para reduzir as perdas em aproximadamente 50% quando comparado ao solo descoberto. A camada de biomassa viva ou palha sobre a superfície protege o solo contra o impacto direto das gotas de chuva, impede o transporte e o arrastamento de partículas pela enxurrada. Além disso, também protegem o solo do tráfego de máquinas agrícolas, dissipando a energia cinética que incide sobre a sua superfície.

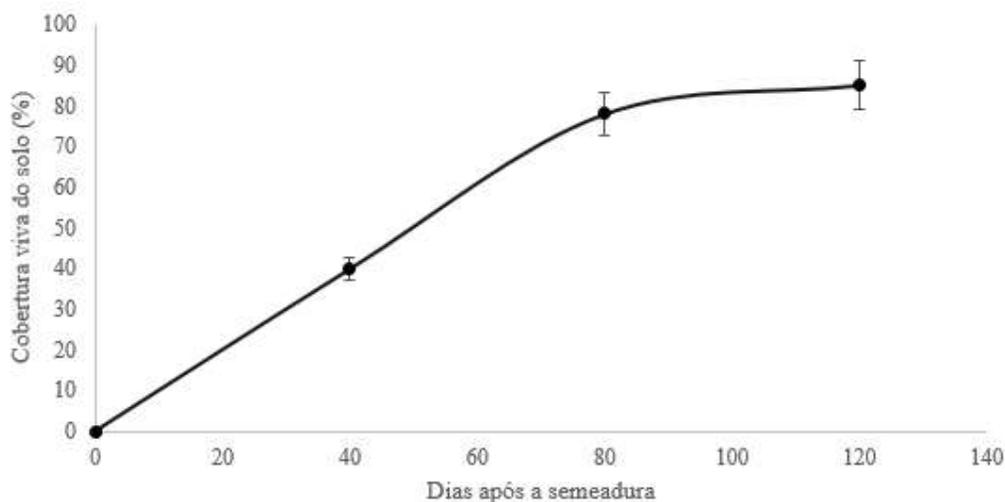


Figura 1. Taxa de cobertura viva do solo, em diferentes períodos, por leguminosas consorciadas com lavoura cafeeira. As barras representam o erro padrão.

Em relação à temperatura e umidade do solo na entrelinha da lavoura cafeeira, ao longo de todo o período avaliado, foram observados menores valores de temperatura a 5 cm de profundidade e maiores valores de umidade na lavoura consorciada com leguminosas do que na lavoura em monocultivo (Figura 2). Porém, a 15 cm de profundidade do solo não foi observada diferença na temperatura entre as lavouras. Variações térmicas no solo limitam-se aos horizontes mais superficiais devido a absorção e a perda de energia ocorrerem na superfície deste, aliado à baixa velocidade de propagação do calor no interior do mesmo (GASPARIM et al., 2005).

Os resultados observados no presente trabalho podem estar relacionados à maior cobertura viva do solo proporcionada pelas leguminosas (Figura 1), que foram roçadas somente aos 120 DAS, enquanto a vegetação espontânea foi roçada aos 40, 80 e 120 DAS. Ressalta-se que aos 160 DAS não havia a presença de cobertura viva das leguminosas, porém, é provável que houve maior acúmulo de resíduos após a roçada na entrelinha da lavoura cafeeira que estava consorciada com leguminosas, e isto tenha contribuído para maior proteção do solo aos 160 DAS e, conseqüentemente, menores valores de temperatura e maiores de umidade do solo foram observados (Figura 2).

Portanto, a presença das leguminosas na entrelinha da lavoura cafeeira aumenta a proteção do solo contra o vento e a luz direta do sol e, assim, diminuem a amplitude térmica e acarretam menor evapotranspiração e maior conservação da umidade do solo. Cria-se desta forma condições favoráveis ao desenvolvimento do cafeeiro e dos organismos do solo. Tal atividade biológica aumenta a reciclagem de nutrientes, e permite inclusive maior eficiência no aproveitamento dos fertilizantes comumente aplicados na cultura (PRIMAVESI, 2021).

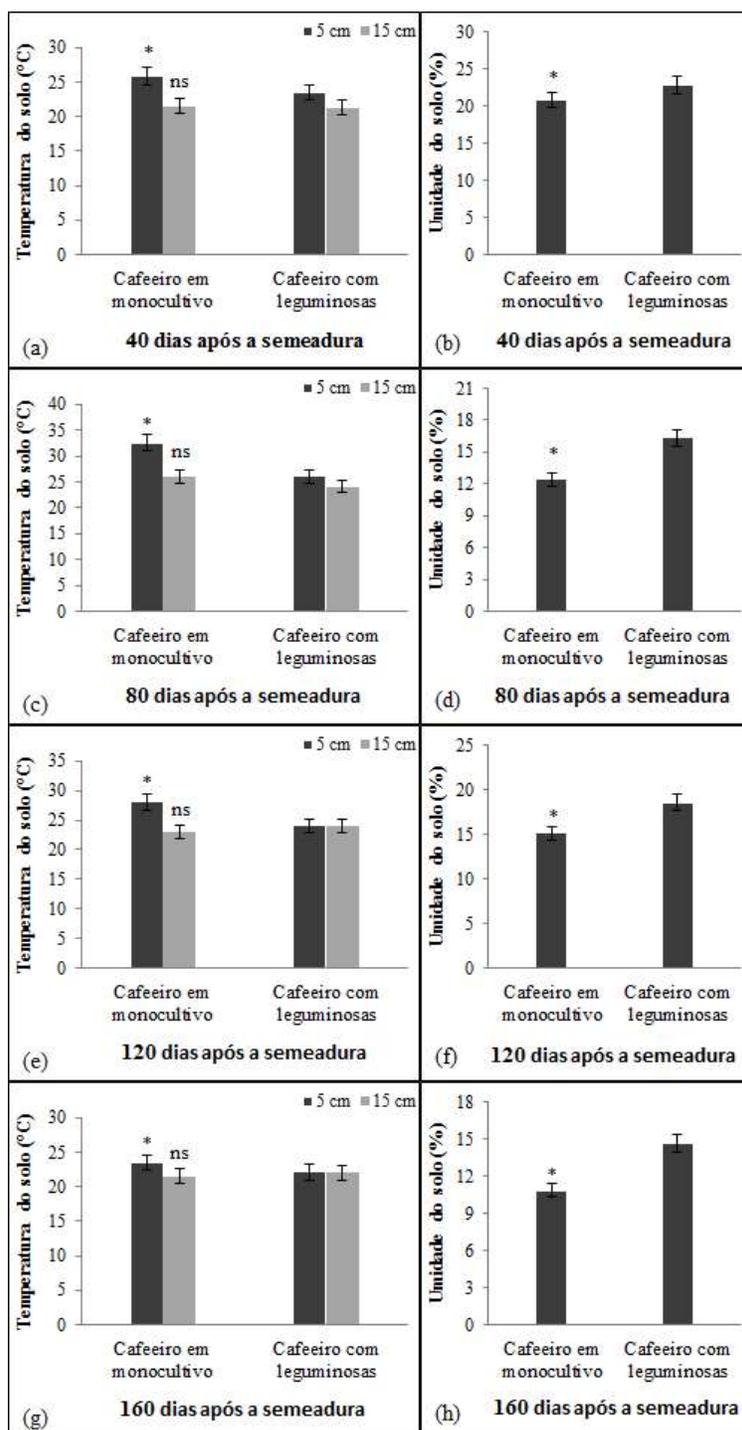


Figura 2. Temperatura, a 5 e 15 cm de profundidade, e umidade do solo, em diferentes períodos, na entrelinha de lavoura cafeeira em monocultivo ou consorciada com leguminosas para adubação verde. *significativo pelo teste F ($p < 0,05$), dentro da mesma profundidade. ^{ns} não significativo pelo teste F ($p < 0,05$), dentro da mesma profundidade. As barras representam o erro padrão.



Conclusões

A adubação verde com a mistura das leguminosas, *Crotalaria spectabilis* e *Canavalia ensiformis*, manejadas em consórcio com o cafeeiro possui potencial de conservação de solo e da água, pois proporcionam cobertura do solo e contribuem para a diminuição da temperatura e manutenção da umidade do solo na entrelinha da lavoura cafeeira.

Agradecimentos (opcional)

Ao curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Cafeicultura Sustentável do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Manhuaçu, aos proprietários da Fazenda Agroecológica Harmonia, Carlos Monteiro e Rita Sobrinha e à Fundação Monteiro's (Vida e Meio Ambiente) pelo apoio à pesquisa.

Referências bibliográficas

ABIC (Associação Brasileira da Indústria do café). **O café brasileiro na atualidade**. Disponível em:

<https://www.abic.com.br/tudo-de-cafe/o-cafe-brasileiro-na-atualidade/>. Acesso em: 08 dez 2021.

BERTOL, I.; SCHICH, J.; BATISTELA, O. Razão de perdas de solo e fator C para milho e aveia preta em rotação com outras culturas em três tipos de preparo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, n.2, p.545-552, 2002.

CLIMATE-DATA.ORG. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/alto-jequitiba-176039/>. Acesso em 15 abr. 2022.

FÁVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

GASPARIM, E. et al. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Sci. Agron.**, v. 27, n. 1, p. 107-115, 2005.

LOPES, P. R. et al. Produção de café agroecológico no sul de Minas Gerais: sistemas alternativos à produção intensiva em agroquímicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 25-38, 2012.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 1a. ed. São Paulo: Nobel, 2021. 552p.

SILVA, D. M. N. et al. Temperature and humidity of soil covered with perennial herbaceous legumes in the semiarid region of Minas Gerais state, Brazil. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 1, p. 11-19, 2016.