



VARIABILIDADE DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO CULTIVADO SOB DOIS TIPOS DE CULTIVOS: SERINGUEIRA E CACAU CONSORCIADO COM ACÁCIA NEGRA

Francisco José Valim Olmo¹, Claudio Sergio Marinato², Vanair Curti do Nascimento³, Anderson Oliveira Gadioli⁴, Robson Vieira da Silva⁵

1. Docente do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba (fjvolmo@hotmail.com)
2. Docente do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Linhares
3. Docente do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre
4. Docente do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica
5. Docente do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A necessidade de desenvolver métodos que proporcionem melhores rendimentos em áreas cultivadas estimula as pesquisas sobre como diferentes cultivares influenciam nas características do solo. Dessa forma, este experimento objetivou comparar o efeito de dois tipos de cultivos sobre as características químicas do solo. O experimento foi realizado na área do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, localizado no distrito de Rive, Município de Alegre – ES. Foram analisados dois tratamentos, T1: área cultivada com seringueira (*Hevea brasiliensis*), com espaçamento de 6 x 3m e T2: área com cultivo de cacau (*Theobroma cacao L.*) + acácia negra (*Acacia decurrens*), com espaçamento de 4 x 3m para o cacau. Para a acácia negra, plantio em fileiras alternadas com o cacau, para cada quatro fileiras de cacau, uma fileira com cacau e acácia, sendo que as acácias ficaram espaçadas a cada 12 metros dentro da fileira do cacau. Cada área foi subdividida em duas subáreas e coletaram-se seis amostras por subárea, a uma profundidade de 0-20 cm, perfazendo uma amostra composta de 900 gramas por área de tratamento. De cada amostra composta, consideraram-se três repetições, as quais foram analisadas. Após as análises observou-se que o solo sob cacau e acácia negra apresentou uma maior concentração de nutrientes em comparação à área com seringueira.

PALAVRAS-CHAVE: Cacau. Fertilidade do solo. Química do solo. Seringueira.

CHEMICAL ATTRIBUTES VARIABILITY OF A YELLOW-RED OXISOL GROWN UNDER TWO KINDS OF CROPS: RUBBER AND COCOA INTERCROPPED WITH ACACIA BLACK

ABSTRACT

The need of developing methods, which provide better results in cultivated areas, encourage researches about how different crops affect the soil characteristics. In this way, the goal of this experiment is to compare the chemistry soil effects of two different kinds of crops. This experiment was performed at Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre in Rive County – Alegre. E.S.. Two areas with different treatments were analyzed. A1: rubber tree (*Hevea brasiliensis*) plantation area, with 6 x 3 m spacing among them. And A2: cocoa (*Theobroma cacao L.*) crops + black wattle (*Acacia decurrens*) plantation with 4 x 3 m spacing among the cocoa rows, which were alternated with blended rows. In each blended row the black wattle was 12m spacing. Each area was subdivided into two sub areas and material was collected in 6 samples of 0-20 cm deep with a total 900gr compound sample. The results were an average among 3 analyzed samples from each area. Therefore it was observed that A2 area results with coca and black wattle plantation had shown higher nutrients concentration comparing to A1 rubber tree area results.

KEYWORDS: Cocoa. Rubber tree. Soil fertility. Soil chemistry.

INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre o solo, seu papel, e importância para o homem, são essenciais para sua proteção e conservação permitindo a manutenção saudável dos ecossistemas. Por ser um meio bastante heterogêneo, o solo possui características e comportamentos variados, podendo manifestar interações complexas em seus constituintes em função de diferentes metodologias de manejo (RESENDE, 2009).

A mudança no potencial de produtividade dos ecossistemas pode ser influenciada por vários mecanismos. Alguns autores, como BORMANN & SIDLE (1990) sugerem que entre os diversos mecanismos de mudança no potencial de produtividade podem ser citados: ganho ou perda de nutrientes a longo prazo, efeitos da vegetação, animais e micro-organismos sobre propriedades físicas e químicas do solo, potenciais efeitos positivos e negativos da perturbação do solo e mudança climática. Segundo os autores, os mecanismos não são independentes, portanto é particularmente importante estudar esses processos de uma forma integrada. Dessa forma, diagnosticar adequadamente as condições do solo permite a tomada de decisão no sentido de sua correção, melhorando as condições de cultivo (OLIVEIRA et al., 2012).

A ciclagem de nutrientes possibilita que vários nutrientes sejam disponibilizados para as plantas (KROB et al., 2011), contribuindo para a melhora dos atributos químicos (KROB et al., 2011) e físicos do solo (SAMPAIO et al. 2012).

Em uma área cultivada as características do solo, incluindo os atributos químicos, apresentam maior variação que os atributos físicos (BOTEGA et al. 2013). As diferentes práticas de manejo agrícola influenciam diversos fatores ambientais, desde a biodiversidade, estrutura e características do solo, quanto à sua preservação e fertilidade (CHAVES et al. 2012).

Segundo CARDOSO (2009) a parte aérea dos vegetais promove uma redução da erosão ao amortecer o impacto das gotas de chuva sobre a superfície, inibindo o escoamento superficial e consequentemente a perda de nutrientes.

O estudo da fertilidade do solo é de extrema importância para a produção das culturas, assim como para a conservação do solo e da água. Segundo CARDOSO et al., (1992), alta produtividade é obtida quando as condições químicas, físicas e biológicas do solo são ótimas. Atingidos esses pré-requisitos, as produções ficam na dependência do clima e do potencial genético da cultura.

O presente estudo teve como objetivo avaliar 14 características químicas de solo estabelecido sob dois diferentes cultivares: seringueira e cacau consorciado com acácia negra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, localizado no distrito de Rive, município de Alegre, Sul do Espírito Santo, no mês de outubro de 2013 (Figura 1). Essa região se caracteriza por apresentar precipitação média anual de 1200 mm, altitude média de 120m e temperatura anual em torno de 26 °C. O clima é classificado, segundo a classificação de Köppen, como sendo do tipo Aw, com estação seca no inverno e verão quente e chuvoso.



FIGURA 1: Localização de Alegre – ES.
Fonte: SCRYSCRAPERCITY (2014)

As áreas analisadas estão localizadas na área do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre (Figura 2), apresentando solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999).



FIGURA 2: Áreas utilizadas no experimento.
Fonte: Adaptado de Google Maps (2014)

Para o experimento utilizaram-se dois tratamentos:

- T1: área cultivada com seringueira (*Hevea brasiliensis*), com espaçamento de 6 x 3m, com 17 anos de idade, com uma área de 1,2 ha (Figura 3), que anteriormente era ocupada por cultura de laranja. Nessa área, não foi realizada ao longo dos últimos anos adubação e calagem;

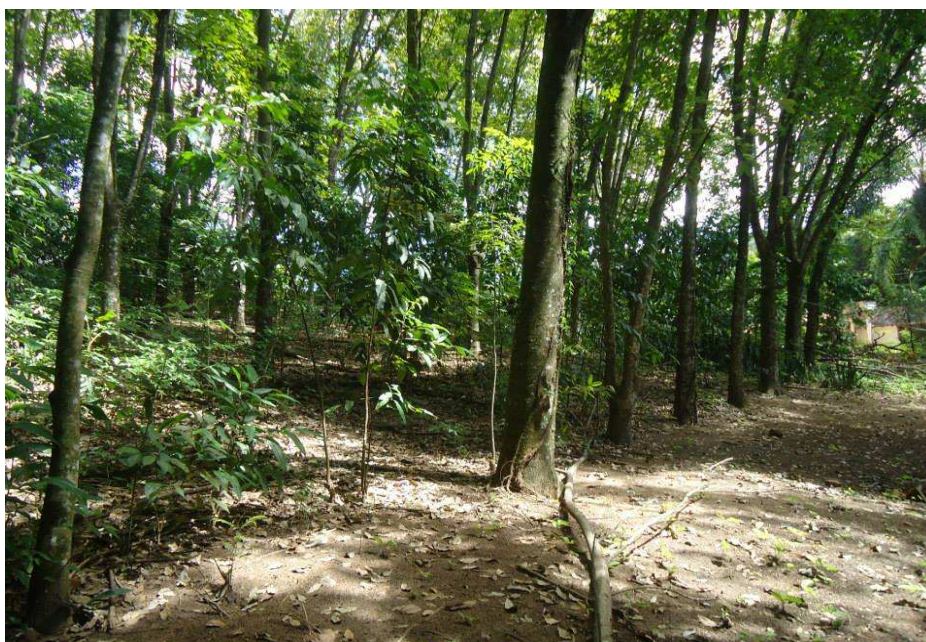


FIGURA 3: área cultivada com seringueira.
Fonte: OLMO, F. J. V. (2014)

– T2: área cultivada com cacau (*Theobroma cacao* L.) + acácia negra (*Acacia decurrens*), com espaçamento de 4 x 3m para o cacau, e para a acácia negra plantio em fileiras alternadas com o cacau. Para cada quatro fileiras de cacau, uma fileira com cacau e acácia, sendo que as acácias estão espaçadas a cada 12 metros dentro da fileira do cacau; com 28 anos de idade, ocupando uma área de 1,5 ha, que anteriormente era ocupada por cultura de banana. Nessa área, também não foi realizada adubação e calagem nos últimos anos, porém sofre inundações fluviais sazonais.



FIGURA 4: Área com cultivo de cacau + acácia negra.
Fonte: OLMO, F.J.V. (2014)

Cada área foi subdividida em duas subáreas, e coletaram-se em zig-zag seis amostras por subárea, a uma profundidade de 0-20 cm, perfazendo uma amostra composta de 900 gramas por área de tratamento. De cada amostra composta, consideraram-se três repetições, as quais foram armazenadas e enviadas em sacos plásticos para análise química no Laboratório de Análises de Fertilizantes, Águas, Minérios, Resíduos, Solos e Plantas (Lafarsol), da Universidade Federal do Espírito Santo, em Jerônimo Monteiro/, ES, conforme a metodologia utilizada pela EMBRAPA (1997). Os atributos químicos analisados foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se uma média dos valores encontrados nas três repetições dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise de diferentes atributos químicos das amostras de solo, observou-se diferenças entre os dois tratamentos testados (Tabela 1).

TABELA 1: Valores médios das análises químicas para fins de fertilidade do solo, nos diversos tipos de manejos estudados.

Tratamento	pH (H ₂ O)	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	ctc(t)	ctc(T)	SB	V	m	ISNa
		----- mg/dm ³ -----			----- cmol _c /dm ³ -----					----- % -----				
1	5,40	5,00	39,00	0,00	1,80	0,80	0,00	2,00	2,75	4,74	2,75	57,90	0,00	0,00
2	5,70	11,60	70,60	4,30	3,60	1,76	0,00	2,53	5,59	8,12	5,59	68,86	0,00	0,23

P: fósforo disponível; K: potássio disponível; Na: sódio disponível; Ca: cálcio trocável; Mg: magnésio trocável; Al: alumínio trocável; H + Al: ctc(t): capacidade de troca catiônica efetiva; ctc(T): capacidade de troca catiônica a pH 7,0; SB: soma de bases trocáveis; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio; ISNa: índice de saturação de sódio.

O resultado das análises de pH mostrou resultados próximos nos dois tratamentos tendendo a um pH menor na área cultivada com seringueira. De acordo com o Manual de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007) os dois tratamentos apresentaram níveis considerados médios para essa variável. TERRA (2012) preconiza que solos adequados para a cultura de seringueiras devem apresentar pH ácido (entre 4,5 e 5,5). GOMES (1972) considera um pH aproximado de 7,0 ideal para o cultivo do cacau, não devendo ser inferior a 5,5.

As análises de potássio demonstraram que a área com seringueira apresentou valores baixos, resultado parecido com o encontrado por ROQUE et al. (2004) que, analisando áreas com seringais localizadas em regiões do Planalto do Estado de São Paulo, identificaram solos com acidez elevada, baixos teores de P, K, Ca e Mg e baixa saturação por bases.

O nível de potássio no tratamento T1 (seringueira) apresentou-se baixo. FIDALSKI (1997) descreve que em solos sob pastagens os teores de potássio são superiores aos das demais culturas, demonstrando que a ausência de cobertura vegetal e baixos teores de carbono nesses solos estão associados aos menores teores de potássio, nutriente esse, dependente da capacidade de troca de cátions e menor lixiviação.

Os teores de Ca, P, Na e Mg apresentaram níveis médios de acordo com o Manual de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), porém na área cultivada com cacau consorciada com acácia negra, os níveis desses nutrientes foram superiores aos observados na área com seringueira.

Uma explicação para este fato pode ser a ocorrência, na área com cacau, de inundações fluviais sazonais, pois segundo CARMONA et al. (2011) o volume de chuvas pode alterar a concentração de diversos nutrientes do solo.

No entanto teores elevados de nutrientes no solo de áreas cultivadas com cacau já foram observados por diversos autores. Segundo DANTAS (2011) uma explicação para este fato esta relacionada com diversos fatores como acúmulo de serrapilheira e baixa lixiviação.

As amostras foram classificadas de baixa e média acidez potencial, que pode ser explicada pela ausência de alumínio trocável e apenas pela presença do hidrogênio ligado covalentemente aos colóides do solo.

Os solos apresentaram teores médios de CTC a pH 7,0 e V%. No tratamento T2, os valores encontrados foram mais elevados em comparação aos demais tratamentos. Os dados evidenciaram que, mesmo não havendo adubações e calagem no tratamento T2, as inundações fluviais ocorridas ao longo dos anos

desempenharam papel fundamental na deposição de nutrientes.

Macronutrientes, como K, Ca e Mg, têm suas disponibilidades aumentadas pela inundação, atribuídas ao deslocamento dos sítios de troca para a solução, principalmente pelo Fe^{2+} , Mn^{2+} e NH_4 (ABREU et al., 2007).

COLOMBI et al.(2010) trabalhando com diferentes coberturas florestais no Sul do Espírito Santo, encontraram uma maior quantidade de serrapilheira acumulada em área cultivada com cacauzeiros consorciados com acácia, quando comparada com a quantidade observada em Floresta Secundária e área cultivada com seringueira.

A serrapilheira por sua vez contribui com maior quantidade de matéria orgânica que, através da mineralização, resulta na liberação de nutrientes essenciais a planta, tais como: N, K, S, P, Ca e Mg, além de micronutrientes (MARIN, 2002).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados das análises dos atributos químicos do solo nos dois tratamentos, pode-se inferir que os valores de pH mostraram-se dentro da normalidade para este tipo de solo, com valores ligeiramente menores na área cultivada com seringueira.

Com relação aos macronutrientes, Observaram-se maiores teores de potássio na área cultivada com cacau/acácia negra em relação aos observados na área com seringueira. Já os teores de Ca, P, Na e Mg apresentaram-se dentro de níveis médios aceitáveis nas duas áreas. No entanto, a área cultivada com cacau consorciada com acácia negra apresentou níveis superiores desses nutrientes em relação aos encontrados no plantio de seringueira.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. M.; FERNANDES, A. R. F.; RUIVO, M. de L. P. Variação temporal e vertical de atributos químicos de um gleissolo do Rio Guamá cultivado com canaranas. **Revista brasileira de ciência do solo**. v. 31, p. 278, 2007.

BORMANN, B. T.; SIDLE, R. S. Changes in productivity and distribution of nutrients in a chronosequence at Glacier Bay, **Alaska. Journal of Ecology**, 78 , 561-578, 1990.

BOTTEGA, E. L.; QUEIROZ, D. M. de; PINTO, F. A. C.; SOUZA, C. M. A. de;. Variabilidade espacial de atributos do solo em sistema de semeadura direta com rotação de culturas no Cerrado brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 1-9, 2013.

CARDOSO, A; POTTER, R. O.; DEDECEK, R. A. Estudo comparativo da degradação de solos pelo uso agrícola no Noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 27, p. 349, 1992.

CARDOSO, D. P. **Desempenho de plantas de cobertura no controle da erosão hídrica no Sul de Minas Gerais**. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia, área de concentração Produção Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

CARMONA, F. de C.; ANGHINONI, I.; WEBER, J. Salinidade da água e do solo e seus efeitos sobre o arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **Boletim Técnico do Instituto Riograndense do Arroz**, Cachoeirinha, n. 10, p.13, 2011.

CHAVES, A. A. A.; LACERDA, M. P. C.; GOEDERT, W. J.; RAMOS, M. L. G.; KATO, E. Indicadores de qualidade de Latossolo Vermelho sob diferentes usos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 446-454, 2012.

COLOMBI, R.; GRUGIKIG, M.; TRAZZI, P. A.; GODINHO, T. O.; ANDRADE, F. V.; PASSOS, R. R.; RANGEL, O. J. P. Decomposição de serapilheira e atividade microbiana em diferentes coberturas florestais no sul do Espírito Santo. **Anais do Fertbio 2010**, Guarapari, 2010.

DANTAS, P. A.S. Relação entre fertilidade do solo e nutrição do cacauzeiro no Sul da Bahia. Dissertação de Mestrado. UESC, Ilhéus, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 1999.

FIDALSKI, J. Fertilidade do solo sob pastagens, lavouras anuais e permanentes na região Noroeste do Paraná. **Revista Unimar**. V.19 N. 3, P. 859, 1997.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Livraria Nobel S.A. Reimpressão em 2007. P. 131, 1972.

KROB, A. D.; MORAES, S. P. M.; SELBACH, P. A.; BENTO, F. M.; CAMARGO, F. A. de O. Propriedades químicas de um Argissolo tratado sucessivamente com composto de lixo urbano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 434, 2011.

MARIN, A. M. P. **Impactos de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo**. 2002. 11 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

OLIVEIRA, I. P. de; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T. de. Cultivo de café: pragas, doenças, correção do solo, adubação e consórcio. **Revista Faculdade Montes Belos**, São Luis de Montes Belos, v. 5, n. 4, p. 66, 2012.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. **Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo – 5ª aproximação**. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007.

RESENDE, S. C. **Sistemas de manejo e sucessão de culturas na qualidade do solo nos tabuleiros costeiros sergipanos**. 2009. 12 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2009.

ROQUE, C. G.; PRADO, R. De M.; NATALE, W.; BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Estado nutricional e produtividade da seringueira em solo com calcário aplicado superficialmente. **Revista pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 39, n. 5, p. 485, 2004.

SAMPAIO, T. F.; GUERRINI, I. A.; BACKES, C.; HELIODORO, C. A.; RONCHI, H. S.; TANGANELLI, K. M.; CARVALHO, N. C. de; OLIVEIRA, F. C. Lodo de esgoto na recuperação de áreas degradadas: efeito nas características físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1638, 2012.

TERRA, M. I. da C. **Dinâmica de crescimento de clones de seringueira (Hevea brasiliensis) na região noroeste de Minas Gerais**. Dissertação. 2012. 15 f. (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.