

VARIABILIDADE ESPACIAL DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS

Luciene Santos de OLIVEIRA⁽¹⁾; Daniel Pena PEREIRA^{(2)*}; Dawson José Guimarães FARIA⁽²⁾,

⁽¹⁾ Estudante, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

⁽²⁾ Professor, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

* Autor Correspondente: E-mail: danielpena@iftm.edu.br

RESUMO: Objetivou-se mapear a variabilidade espacial dos teores de matéria orgânica. A área experimental situa-se no IFTM – campus Uberaba, com solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Os dados foram obtidos em sistema agrosilvipastoril com macaúba, implantado desde 2015, sendo coletadas amostras de solo na camada 0-0,20m. Foram demarcados os pontos de amostragem, com auxílio do GPS, perfazendo 34 pontos, sendo determinado teor de matéria orgânica (dag cm^{-3}). Para análise e interpretação dos dados foi utilizado ambiente de sistemas de informação geográficas (SIG) e para a confecção dos mapas utilizou-se o método de interpolação Spline. Observou-se variabilidade nos teores de matéria orgânica na camada de 0 a 20 cm na área experimental com valores variando de 0,79 a 1,93 dag.cm^{-3} e 0,80 a 1,67 dag.cm^{-3} na camada de 20 a 40 cm. Conclui-se que há pouca variabilidade espacial da matéria orgânica nas áreas estudadas.

Palavras-Chave: Fertilidade do solo; interpolação; MOS; ciclo do carbono; *Acrocomia aculeata*.

INTRODUÇÃO

Atualmente há uma demanda cada vez maior de alimentos para a crescente população mundial. O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo e, considerando-se a cultura da soja como exemplo, são produzidos 116,996 milhões de toneladas de soja/ano em 35,1 milhões de hectares de área plantada dessa cultura (CONAB, 2018). Ao longo de muitos anos, teve-se a ideia de que os monocultivos eram a melhor estratégia para a produção de grãos. Hoje, sabe-se que culturas únicas prejudicam o solo em que estão inseridas, favorecem aparecimento de pragas e doenças, além de outros pontos negativos, e com isso, tendem a declinar sua produtividade, alcançando níveis em que não são mais rentáveis. Assim, tem-se buscado cada vez mais alternativas para intensificar a produção com sustentabilidade em sistemas integrados de produção.

O sistema agrossilvipastoril é um destes sistemas, e alternativa para o componente florestal pode ser a macaúba (*Acrocomia aculeata*), que é palmeira nativa de ocorrência natural no Brasil, na região dos cerrados e da mata atlântica. Destaca-se pela sua rusticidade e alta produtividade, constituindo-se numa promissora fonte de óleo vegetal para a indústria de combustíveis, alimentícia, farmacêutica e de cosméticos. Visando atender à demanda atual de estabelecimento de cultivos com sustentabilidade ambiental e econômica torna-se imprescindível o desenvolvimento da cadeia produtiva da macaúba. O investimento em pesquisas de inserção da macaúba em sistemas agrossilvipastoris, possibilita amortizar o custo de implantação e manutenção da floresta, com a comercialização dos grãos produzidos nos primeiros anos de plantio e o aproveitamento da área para a exploração da agricultura e pecuária.

Os sistemas agrossilvipastoris vêm sendo estudados ao longo dos anos, para que se possa entender as diversas formas em que se pode utilizá-lo, além de custos de implantação, rentabilidade e ganhos ambientais. É de extrema importância para qualquer atividade relacionada ao uso do solo que este detenha uma boa fertilidade, mantendo-se assim ao longo dos anos, a fim de minimizar custos com fertilizantes e adubos. A matéria orgânica do solo (MOS) está relacionada às propriedades físicas, biológicas e químicas do solo, sendo a principal responsável pela CTC de solos tropicais e subtropicais, podendo atuar na diminuição da toxidez de elementos tóxicos às plantas, além de ser fonte de energia e nutrientes para a biota do solo (SOUZA et al 2018). Assim, a caracterização da variabilidade espacial dos atributos do solo e de seus efeitos sobre a produtividade das culturas pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta para tomada de decisão em sistemas de manejo específico (GUEDES FILHO, et al 2010).

O objetivo deste estudo foi avaliar a variabilidade espacial do teor do material orgânica em sistemas agrossilvipastoris.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no IFTM campus Uberaba-MG, localizado entre as coordenadas 19° 39' 19" S, 47° 57' 27" W, altitude de 795 m e clima do tipo Aw (tropical quente, inverno frio e seco) segundo Köppen num Latossolo Vermelho distrófico apresentando na camada de 0,0 a 0,2 m, 221 g kg⁻¹ de argila, 662 g kg⁻¹ de areia e 117 g kg⁻¹ de silte (Figura 1).

Os dados foram obtidos em sistema agroflorestal implantado desde 2015, utilizando a macaúba como componente florestal. O projeto, financiado pela Chamada CNPq-SETEC/MEC N° 17/2014, tem por objetivo elucidar questões sobre os possíveis consórcios da espécie macaúba, principalmente a associação com criação de animais, e os aspectos técnicos, sociais e econômicos do seu cultivo consorciado ou homogêneo, com o mínimo de impacto ambiental.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com cinco tratamentos e quatro repetições. Nas parcelas principais (10,0 x 18,0 m) durante o outono/inverno dos anos de 2004 a 2006 foram utilizados os tratamentos: T1) pastagem de capim braquiária (*Urochloa ruziziensis*); T2) pastagem de capim braquiária (faixas de 15 m) e pomar de palmeira macaúba, em faixas com espaçamento 5 m x 5 m - triangular; T3) pomar homogêneo de palmeira macaúba em espaçamento 5 m x 5 m – triangular; e T4) pomar de palmeira macaúba plantado em faixas com espaçamento 5 m x 5 m – triangular e plantio de palmeiras (jussara – *Euterpe edulis*), banana e mandioca intercaladamente à macaúba, na mesma faixa e culturas anuais (soja, trigo, milho, mandioca) por 2 anos, seguido de pastagem de capim braquiária. Cada tratamento ocupa uma área retangular de 60 m por 200 m (12000 m²), nas quais foram marcadas cinco parcelas (repetições), com 60 m por 40 m (200 m² - área útil).

Foram coletadas, no ano 2017, 34 amostras de solo na camada 0,00-0,20m. Dentro da área de estudo, foram demarcados os pontos de amostragem, com auxílio do GPS, distribuídos em grade regular, distribuindo os pontos em uma área de 5,67 ha. As amostras de solo foram analisadas em laboratório conforme metodologia da EMBRAPA (1997).

Os efeitos dos sistemas de manejo sobre o atributo da matéria orgânica foram avaliados pela espacialização dos dados em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG). O método de interpolação usado foi o *splines* (PEREIRA, 2014). O desempenho da técnica *splines* tem despertado atenção devido ao fato de seus resultados apresentarem-se bastante suaves. São bastante viáveis computacionalmente porque não exigem a resolução de sistemas lineares muito grandes e também evitam certas oscilações indesejadas, que é o que ocorre quando se utilizam polinômios de graus maiores para efetuar a interpolação (COLNAGO e MESSIAS, 2005).

A definição geral de uma função *splines* cúbica segundo Oliveira (1997) é obtida por:

$$J = p_i(\eta) \quad \eta_i < \eta < \eta_{i+1} \quad (1)$$

em que J (representando o teor de determinado atributo no solo) é uma polinomial de terceiro grau definida por:

$$J = A_i \cdot \left(\eta_i^3 - \eta_i^2 \right) + B_i \cdot \left(\eta_i^2 - \eta_i^1 \right) + C_i \cdot \eta_i + \eta_i \cdot D_i \quad (1.1)$$

Nessa definição, o uso de polinômio de 3ª ordem garante continuidade de função e de continuidade da derivada primeira e da derivada segunda (OLIVEIRA, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que houve variabilidade espacial nos teores de matéria orgânica na camada de 0 a 20 cm na área experimental com valores variando de 0,79 a 1,93 dag cm⁻³ (Figura 1). Apesar da variabilidade espacial, todos esses valores estão na classe de interpretação “baixa” (ALVAREZ et al, 1999). Isto pode ser devido ao revolvimento do solo realizado no plantio convencional das culturas, o que favorece a decomposição da matéria orgânica, conforme observado por Seguy et al (1984).

Na camada de 20 a 40 cm os valores variaram de 0,80 a 1,67 dag cm⁻³. Houve uma diminuição se comparada com a camada superficial, o que pode ser explicado pelo fato de que a maior parte dos resíduos orgânicos fica depositada na superfície do solo, aumentando o acúmulo de matéria orgânica em superfície (FREIXO, et al 2002). Entretanto, para verificação do efeito dos sistemas agrossilvipastoris no teor da matéria orgânica, é necessário que haja mais avaliações ao longo dos anos.

CONCLUSÃO

Concluimos que há pouca variabilidade espacial da matéria orgânica nas áreas estudadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pelo apoio financeiro à pesquisa e a participação no evento; ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro, *campus* Uberaba e à Acrotech Sementes e Reflorestamento Ltda pelo apoio técnico-operacional.

REFERÊNCIAS

ALVEREZ, V. V.H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DE SOLOS. In RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais 5^a aproximação. Viçosa-MG; 1999.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Boletim Grãos Junho 2018. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/9028-9-levantamento-safra-2017-18>> Acesso: 23/06/2018

COLNAGO, G. R.; MESSIAS, M. Interpolação de dados por spline cúbica utilizando o software MATLAB. In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 27, 2004, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: SBMAC, 2004, p. 263. Disponível em: <http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/cd_xxvii_cnmac>. Acesso: 20 ago. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. EMBRAPACNPS. Documentos, 1.

FREIXO, A. A.; MACHADO, P. L. O. A.; GUIMARÃES, C. M. SILVA, C. A.; FADIGAS, F. S. Estoques de carbono e nitrogênio e distribuição de frações orgânicas de Latossolo do cerrado sob diferentes sistemas de cultivo. R. Bras. Ci. Solo, 26:425-434, 2002

OLIVEIRA, P. C. Esquema FLUX-SPLINE aplicado em cavidades abertas com convecção natural. 1997. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

SOUZA, E. D.; SILVA, F. D.; PACHECO, L. P.; LAROCA, J. S. V.; SOUZA, J. M. A.; BONETTI, J. A. Matéria orgânica do solo em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. 1 ed. Tubarão, Santa Catarina, 2018. 342 p. cap 7. 107-122.

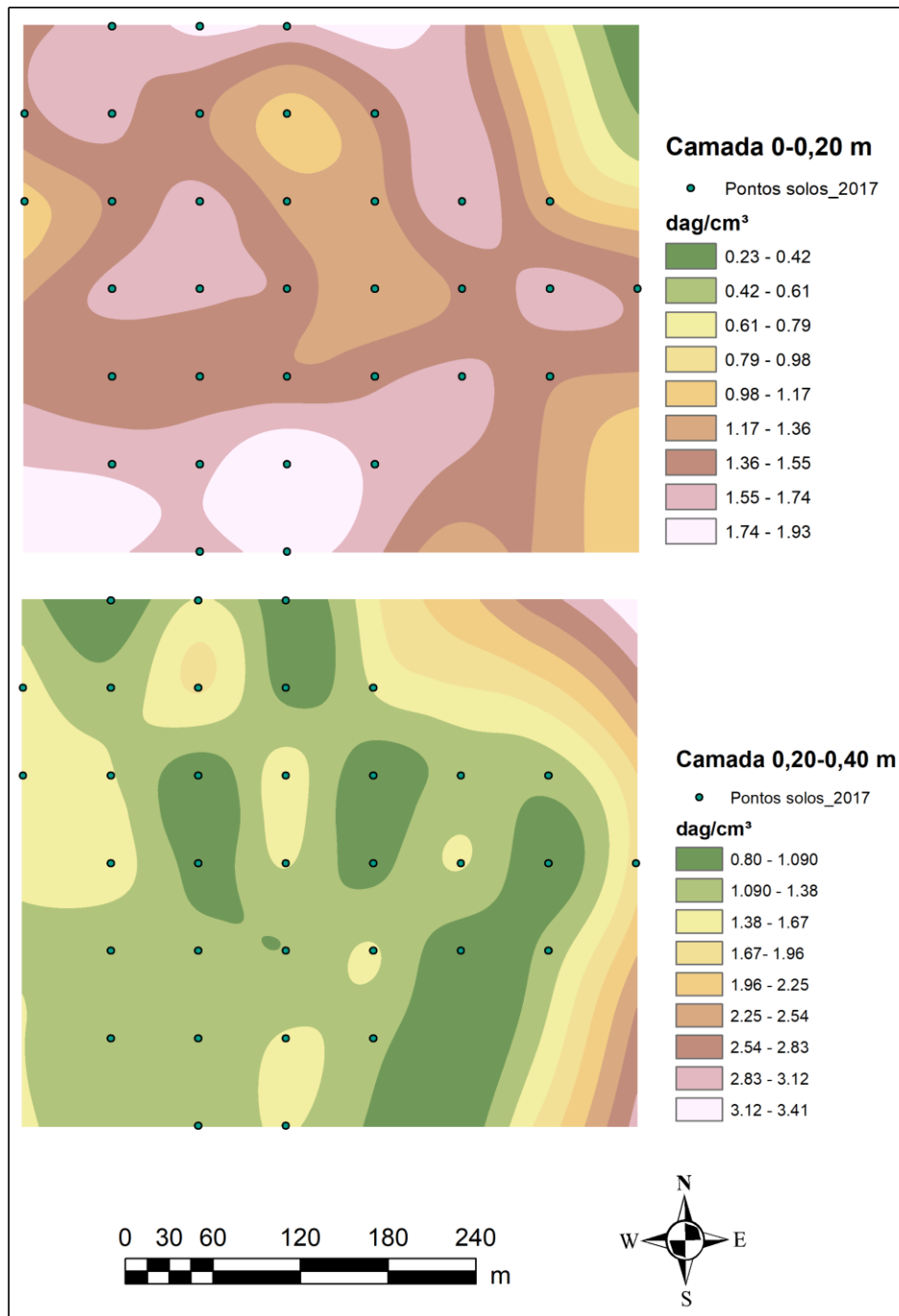


Figura 1: Distribuição espacial do teor de matéria orgânica na área de estudo em 2017, Uberaba-MG.