

GEORREFERENCIAMENTO NA CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO

**GABRIEL FERREIRA DA SILVA¹, ILCA PUERTAS DE FREITAS E SILVA²,
JOSUÉ FERREIRA SILVA JÚNIOR³, LUCAS SILVA DA ROCHA⁴, RYAN FARIAS
LUIZ⁵**

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Iturama – MG.
gabriel.ferreirautfm@gmail.com

² Eng. Agrônoma, Profa. Substituta. Doutora, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Iturama – MG.

³ Eng. Agrônomo, Prof Adjunto. Doutor em Agronomia (Irrigação e Drenaem) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

⁴ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Iturama-MG.

⁵ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Iturama-MG.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A qualidade física do solo pode ser modificada por meio do uso de manejo inadequado, dessa forma, algumas propriedades físicas do solo são utilizadas como indicadores de qualidade, como a densidade, a porosidade total, a macro e a microporosidade, que estão relacionados com o crescimento radicular, capacidade de armazenamento de água e nutrientes e, conseqüentemente, com a produtividade de culturas. Georreferenciamento é uma ferramenta que possibilita a coleta de dados contendo as coordenadas geográficas de pontos amostrados, possibilitando a geração de mapas temáticos, para o direcionamento na tomada de decisão de manejo agrícola. O projeto pretende avaliar espacialmente as alterações das propriedades físicas de solos cultivados em relação à vegetação nativa. Este experimento será conduzido na Fazenda Escola “Alípio Soares Barbosa”, em delineamento de blocos casualizados, com três tratamentos (vegetação nativa, área cultivada e área com seringueira), em três camadas de amostragem de solo (0 – 0,1, 0,10 – 0,20 e 0,20 – 0,30 m) com quatro repetições. As características a serem avaliadas são: densidade e a porosidade total, microporosidade, macroporosidade, textura do solo, resistência a penetração e umidade atual do solo. A interpolação dos dados será feita por krigagem e a geração dos mapas temáticos pelo software ArcGis® 10.1.

PALAVRAS-CHAVE: GPS. Compactação. ArcGis®. Porosidade. Densidade. Mapas temáticos.

GEOREFERENCING IN THE CHARACTERIZATION OF SOIL PHYSICAL PROPERTIES

ABSTRACT: The physical quality of the soil can be modified through the use of inadequate

management, in this way, some physical properties of the soil are used as quality indicators, such as density, total porosity, macro and microporosity, which are related to the root growth, water and nutrient storage capacity and, consequently, crop productivity. Georeferencing is a tool that enables the collection of data containing the geographic coordinates of sampled points, enabling the generation of thematic maps, for guidance in decision-making on agricultural management. The project intends to spatially evaluate changes in the physical properties of cultivated soils in relation to native vegetation. This experiment will be conducted at the “Alípio Soares Barbosa” Farm School, in a randomized block design, with three treatments (native vegetation, cultivated area and rubber tree area), in three layers of soil sampling (0 – 0.1, 0, 10 – 0.20 and 0.20 – 0.30 m) with four repetitions. The characteristics to be evaluated are: density and total porosity, microporosity, macroporosity, soil texture, resistance to penetration and current soil moisture. Data interpolation will be done by kriging and thematic maps generation by ArcGis® 10.1 software.

KEYWORDS: GPS. Compression. ArcGis®. Porosity. Density. Thematic maps

INTRODUÇÃO: Os avanços tecnológicos e a busca por respostas de questões fundamentais e pouco exploradas na agricultura, partem do princípio de gerir um sistema em constante variação no campo, com intuito de atingir resultados sustentáveis (YNAMASSU; BERNARDI, 2016). Neste cenário, a Agricultura de Precisão (AP) manifesta-se como método inovador na manutenção das tarefas agrícolas, a partir de análises dos conjuntos de informações obtidos e na tomada de decisão, minimizando gastos e elevando o percentual produtivo (HAUSCHILD, 2013). Segundo Resende et al. (2012) acatar e compreender a importância da estrutura física dos solos em determinar bons indicadores sobre a qualidade diante do processo produtivo de culturas, é algo fundamental que auxilia na rentabilidade e produtividade agrícola.

Conceitualmente o termo solo é definido como conjunto natural de componentes sólidos, líquidos e gasosos originários através de material orgânico e mineral, podendo ser alterados por fatores climáticos, biológicos e de relevo, atuando no processo de intemperismo de sedimentos durante a formação do solo (SANTOS et al., 2018). A magnitude da conservação dos solos, deriva da necessidade de manter um ambiente adequado para o desenvolvimento das plantas e crescimento radicular (REICHERT; REINERT; BRAIDA, 2003). Inserido neste contexto, o solo é um sistema trifásico heterogêneo, representado pelas fases, líquida (solução do solo); gasosa (gases, dentre eles CO₂ e O₂) e física (minerais e orgânicos) (COLLARES et al., 2006).

A caracterização física do solo refere-se basicamente, ao estudo e arranjo das partículas minerais (FERREIRA, 2010), responsáveis pelos indicadores de qualidade física do solo, como a densidade, a porosidade, a textura, os agregados e a resistência à penetração da raiz que diferenciam os tipos de solos e processos de infiltração e a capacidade de retenção de água. (NIESWALD; PALACIOS; CAVALHEIRO, 2015).

As propriedades físicas, estão diretamente relacionadas ao crescimento radicular, armazenamento de água e nutrientes, trocas gasosas e a função biológica (TORMENA et al., 1998). A qualidade do solo engloba um conjunto de atributos que reflete na funcionabilidade do solo como meio de crescimento e desenvolvimento de plantas, armazenagem e regulação do fluxo hídrico disponível, ciclagem de nutrientes e na interação microbiológica (DORAN; PARKIN, 1996).

Os sistemas de manejo agrícola influenciam nas propriedades físicas do solo, que podem gerar um aumento de densidade, redução da porosidade e surgimento de camadas compactadas, prejudicando o crescimento de raízes (DONAGEMMA; VIANA; ANDRADE, 2007). A resistência a penetração (RP) é um indicador de compactação do solo (Sá, et al., 2016) e segundo Hauschild (2013) é dentre as propriedades físicas a mais utilizada no diagnóstico de

compactação, através do penetrômetro, que com as práticas da agricultura de precisão aplicada é possível realizar amostragens georreferenciadas em larga escala.

Georreferenciamento e mapeamento de áreas agrícolas, é uma ferramenta que possibilita coletar dados de coordenadas geográficas com a finalidade de obter banco de dados e gerar mapas temáticos contendo informações desejadas, como os atributos físicos dos solos (RIBEIRO JÚNIOR, 1995). A criação de mapas das propriedades físicas do solo, é um instrumento em que constam as características das áreas e os locais em que deve ser realizados ajustes de manejo visando a melhoria do ambiente para o crescimento radicular e a capacidade de infiltração de água, fatores que impactam na produtividade agrícola (HAUSCHILD, 2013).

Agricultura de precisão possibilita a elaboração de mapas de variabilidade espacial de atributos agrícolas, que proporciona um manejo racional e sustentável da área devido ao acompanhamento detalhado do solo, gerando informações para tomadas de decisão assertiva (SANTOS et al., 2020). A ausência de conhecimento técnico de georreferenciamento e das características físicas do solo, pode afetar a produtividade agrícola e acarretar prejuízos financeiros ao produtor.

Dessa forma, o intuito deste projeto visa implementar um mecanismo vinculado as práticas da agricultura de precisão, convertendo as adequações mais rentáveis, operando na redução do custo operacional e gastos desnecessários em relação ao manejo e preparo de solo. Além de aplicar a implementação de um sistema conservador do solo a longo prazo, tendo como base melhorar a qualidade do solo, e consequentemente aumentar a produtividade agrícola em harmonia com as questões ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento está sendo conduzido na área experimental da Fazenda Escola “Alípio Soares Barbosa” da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Iturama-MG.

O delineamento experimental é em blocos casualizados, com três tratamentos: vegetação nativa, área cultivada e área com seringueira, em duas camadas de amostragem de solo 0- 0,20 m e 0,20 – 0,40 m com quatro repetições.

Cada parcela experimental apresenta 05 x 05 m, em que as amostras foram coletadas, na região central da gleba, tendo os respectivos pontos georreferenciados. Em cada área foram abertas trincheiras em que foram coletadas amostras indeformadas para caracterização física do solo: densidade e porosidade total; micro e macroporosidade; e resistência a penetração.

Está sendo produzido mapa vetorial do município de Iturama, com coordenadas geográficas referenciadas conforme o Sistema de Referência Geocêntrica para a América (SIRGAS 2000). O arquivo vetorial em formato shapefile com o município de Iturama, será inserido no software ArcGis® 10.1, posteriormente, será selecionado a área de interesse (Escola Agrícola).

Os dados obtidos das amostras de solo foram inseridos em planilhas eletrônicas (MS Excel) e serão importados para o software ArcGis® 10.1. A interpolação dos dados será feita por krigagem, pois fornece os algoritmos de erros associados aos resultados obtidos segundo um modelo contínuo de variação espacial (CRESSIE, 1993). Os semivariogramas experimentais serão ajustados a modelos matemáticos, estimando-se os parâmetros, efeito pipeta, alcance e patamar com auxílio do software geoestatístico GS+ (Gamma Design Software, 2012). Como critério para determinação do melhor ajuste, o software considera o maior valor para o coeficiente de determinação (R²) e o menor valor para soma de quadrados de resíduos (SQres), posteriormente será confeccionado os mapas utilizando o software ArcGis®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Com a execução dessa proposta de pesquisa pretende-se, por meio do conhecimento das propriedades físicas do solo e dos mapas representativos,

aprimorar os sistemas de cultivo na Fazenda Agrícola e contribuir para o desenvolvimento tecnológico sustentável do agronegócio.

CONCLUSÕES: Em conclusão, este projeto de pesquisa buscou avaliar espacialmente as alterações das propriedades físicas do solo em áreas cultivadas em comparação com a vegetação nativa, utilizando técnicas avançadas de georreferenciamento e mapeamento aliadas à agricultura de precisão. Ao longo do estudo, foram observadas diversas propriedades do solo, como densidade, porosidade total, microporosidade, macroporosidade, textura, resistência à penetração e umidade atual do solo.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de iniciação científica à autora do projeto.

REFERÊNCIAS:

HAUSCHILD, F.E.G. Técnicas de agricultura de precisão para definição de zonas de manejo de solo, p. 16-74, 13 set. 2013.

RESENDE, T. M.; MORAES, E. R.; FRANCO, F. O; ARRUDA, E. M; ARAÚJO, J. R; SANTOS, D. S; BORGES, E. N; RIBEIRO, B. T. Avaliação física do solo em áreas sob diferentes usos com adição de dejetos animais no bioma cerrado. BIOSCI. J, [S. L], V. 28, P. 179-184, MAR. 2012.

RIBEIRO JUNIOR, P.J. Métodos geoestatísticos no estudo da variabilidade espacial de parâmetros do solo. 1995. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Esalq, Piracicaba, 1995.

YNAMASSU, R. Y; BERNARDI, A. C. C. Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. São Carlos: EMBRAPA instrumentação, 2016.