

Avaliação da variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob produção de soja no sistema plantio direto

1. INTRODUÇÃO

A variabilidade espacial dos solos pode variar ao longo da paisagem em virtude da intensidade de seus fatores e processos de formação, assim como do manejo e das práticas agrícolas realizadas. Portanto, as características químicas do solo não variam ao acaso, mas de acordo com uma dependência espacial. A produtividade das culturas também apresenta variabilidade espacial, pois diversos fatores podem contribuir para esta variabilidade, entre eles estão características do solo. Esta variabilidade espacial pode ser mensurada através de técnicas de agricultura de precisão (AP) e amostragem, embasado na variabilidade existente na lavoura. Esta variabilidade é avaliada, quantificada e mapeada com objetivo de melhorar o manejo da propriedade (GOMES *et al.*, 2021).

A fertilidade do solo pode ser considerada como sendo um fator de extrema importância e decisivo no que tange ao rendimento satisfatório das culturas agrícolas e a sua distribuição espacial, horizontal e vertical, no entanto, podendo variar de forma significativa a produtividade média em uma área cultivada.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- ✚ Avaliar a variabilidade espacial da fertilidade num Latossolo Vermelho distrófico sob produção de soja no Sistema Plantio Direto.

2.2. Específicos

- ✚ Analisar a dependência espacial dos atributos químicos do solo sob sistema de plantio direto.
- ✚ Analisar os principais atributos químicos do solo, visando-se implementar os seus aspectos de manejo e conservação, com vistas a proporcionar zonas específicas de manejo.
- ✚ Analisar qual a melhor forma de manejo do solo (sistema de plantio direto).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento será conduzido no ano agrícola de 2023/2024, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) pertencente à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, situada aproximadamente a 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de Latitude Sul, com altitude de 335 m. O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distrófico, textura argilosa (DEMATTE, 1980; EMBRAPA, 2017). A classificação climática da região de acordo com Köppen é Aw, definida como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual é de 23,5 °C, a precipitação pluvial média anual é de 1.370mm e a umidade relativa do ar média anual entre 70 e 80 %.

3.1. Caracterização inicial do solo em estudo

Esta atividade será realizada entre os meses do final de Outubro e começo de Novembro de 2023, visando à caracterização do solo antes da instalação do experimento, que à posterior serão feitos análises químicas em duas profundidades (0,00 a 0,20m e 0,20 a 0,40m). Os locais de coleta das amostras serão determinados de forma aleatória na área onde será instalada a cultura da soja.

3.2. Implantação e caracterização da malha experimental de campo

Para facilitar a pesquisa dos atributos químicos do solo no presente estudo, será utilizado uma malha para coleta de dados de campo, que estará definida nas direções x e y do sistema de coordenadas cartesianas, num lançante estabelecido da área agrícola. Empregar-se-á o nível ótico comum, e efetuar-se-á o estaqueamento global da malha experimental após a semeadura da soja, isto é, no primeiro decêndio de novembro/2023. A área pesquisada compreenderá 5,0 ha, onde serão distribuídos regularmente 100 pontos amostrais, de forma que a grid será constituída de 20m x 95m, nos eixos y e x, respectivamente. Portanto, as transeções (5 X 20), com pontos amostrais esquadrejados em 5,00m x 5,00m, numa área com 1900m².

3.3. Atributos químicos do solo

Para a determinação dos atributos químicos do solo serão coletadas amostras do solo nas profundidades: 0,00 a 0,20m e 0,20 a 0,40m e serão determinados conforme (EMBRAPA, 2017 e RAIJ *et al.*, 2001). Os atributos do solo a serem determinados são: teor de fósforo (P), matéria

orgânica do solo (MO), valores de acidez ativa (pH), teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), valores de soma de bases (SB), saturação por bases (V%), capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação por alumínio (m%).

3.4. Análise estatística dos atributos pesquisados

Para cada atributo estudado será efetuada a análise descritiva auxiliada pela estatística clássica. Também será efetuada a análise da distribuição de frequência dos dados. Utilizando-se o SAS (SCHLOTZHAVER; LITTEL, 1997) calcular-se-á a média, mediana, moda, valores mínimo e máximo, desvio padrão, coeficiente de variação, curtose e assimetria. Para testar a hipótese da normalidade, ou da lognormalidade, será realizado o teste de SHAPIRO & WILK (1965), a 5% de probabilidade. Será montada a matriz de correlação para efetuarem-se as correlações lineares simples para as combinações, duas a duas, entre todos os atributos estudados. Assim, serão selecionados aqueles de maior correlação linear para a modelagem de regressões. Para a classificação do coeficiente de variação (CV), serão adotados as seguintes classes e magnitudes: baixa ($CV \leq 10\%$), média ($10\% < CV \leq 20\%$), alta ($20\% < CV \leq 30\%$) e muito alta ($CV > 30\%$) variabilidade (PIMENTEL-GOMES & GARCIA 2002). Será analisada a dependência espacial pelo cálculo do semivariograma, com bases nos pressupostos de estacionariedade da hipótese intrínseca, usando o pacote Gama Design Software 7.0 (GS+, 2004).

Os ajustes dos semivariogramas simples e cruzados, em função de seus modelos, serão efetuados prioritariamente pela seleção inicial de: a) o maior coeficiente de determinação (r^2); b) a menor soma dos quadrados dos desvios (SQD), e c) o maior avaliador do grau da dependência espacial (ADE). A decisão final do modelo que representará o ajuste será realizada pela validação cruzada, assim como para a definição do tamanho da vizinhança que proporcionará a melhor malha de krigagem e/ou co-krigagem, realizadas por meio da krigagem em blocos. Para cada atributo, serão relacionados o efeito pepita (C_0), o alcance (A_0) e o patamar ($C_0 + C$).

A análise do avaliador da dependência espacial (ADE) será realizada conforme sugestões de CAMBARDELLA et al. (1994), modificada pelo GAMMA DESIGN SOFTWARE (2004). A interpretação proposta para o ADE será conforme DALCHIAVON & CARVALHO (2012): a) $ADE < 20\%$ = variável espacial de muito baixa dependência (MB); b) $20\% \leq ADE < 40\%$ = baixa dependência (BA); c) $40\% \leq ADE < 60\%$ = média dependência (ME); d) $60\% \leq ADE < 80\%$ = alta dependência (AL) e e) $80\% \leq ADE < 100\%$ = muito alta dependência (MA).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ Cambardella C.A et al. 1994. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa soils. Soil Science Society of American Journal 58: 1501-1511.
- ❖ Dalchiavon FC & Carvalho MP. 2012. Correlação linear e espacial dos componentes de produção e produtividade da soja. Semina: Ciências Agrárias 33: 541-552.
- ❖ Demattê, J. L. I., 1980. Levantamento detalhado dos solos de “Campus experimental de Ilha Solteira”. Piracicaba, ESALQ/USP. 44p.
- ❖ Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 575p. 2017 Denise Saueressig. Sistema Plantio Direto: os pilares do equilíbrio.
- ❖ Gamma Design Software. 2004. GS+: Geostatistics for environmental sciences. 7.ed. Michigan, Plainwell: 154 Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.16, n.2, 2017 Gamma Design Software. 159p.
- ❖ Gomes et al. 2021. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e produtividade da soja e suas correlações. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, v.18, n.2, p. 1-11.
- ❖ Pimentel-Gomes F & Garcia CH. 2002. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. 11.ed. Piracicaba: FEALQ. 309p.
- ❖ Raij BV et al. 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo. 285p.
- ❖ Shapiro SS & Wilk MB. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika 52: 591-611.