

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ATRIBUTOS RELACIONADOS À ACIDEZ DO SOLO EM UMA ÁREA DE PASTAGEM

Vanessa Chaves Lopes, Dalila Bonomo Cosme, Eduardo Oliveira de Jesus Santos, Ivoney Gontijo

Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus – ES; vanessa.c.lobes@edu.ufes.br, dalila.cosme@edu.ufes.br, eduardo.santos@idaf.es.gov.br, ivoney.gontijo@ufes.br.

Resumo

O Brasil possui 159,5 milhões de hectares de pastagens, plantadas ou naturais, constituindo uma forma mais econômica de produzir e ofertar alimentos aos animais. Objetivou-se no estudo descrever a distribuição espacial de atributos relacionados à da acidez do solo em uma área de pastagem. O experimento foi conduzido em uma área cultivada com a variedade capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), sobre Latossolo Amarelo, localizada no município de Ponto Belo, norte do Estado do Espírito Santo. Instalou-se uma malha retangular de 100 x 122m (12.200 m²) com 126 pontos, com distância mínima de 5 m, em cada ponto amostral foram coletadas quatro subamostras de solo, na profundidade de 0-0,20m, determinando a acidez (pH), os teores de alumínio (Al), a acidez potencial (H+Al) e a soma de bases (SB). Os atributos Al, H+Al e pH apresentaram dependência espacial moderada na área de estudo, enquanto a SB apresentou dependência fraca. A acidez potencial foi o atributo que apresentou maior alcance com menor variabilidade e maior continuidade espacial.

Palavras-chave: Geoestatística. *Brachiaria decumbens*. Atributos químicos do solo.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma. Agronomia.

Introdução

O manejo inadequado é uma das principais causas de degradação de pastagens, decorrentes de altas taxas de lotação, que esgotam as reservas de carboidratos da planta, fazendo com que a mesma não se recupere do pastejo e do pisoteio (FAO, 2009). O cultivo intensivo e indiscriminado provoca a degradação de solos sob pastagem, acarretando alterações nos atributos químicos, físicos e biológicos do mesmo e diminuindo a capacidade produtiva da planta (JUNIOR et al., 2013).

A correção da fertilidade é uma das práticas para o controle da degradação do solo, fazendo uso de fertilizantes e corretivos de acidez na adubação de estabelecimento e manutenção. Estudos referentes à dosagem de fertilizantes em diversas culturas são comuns, porém são escassos os trabalhos que consideram a variabilidade espacial dos atributos do solo. Desta forma, há a necessidade de avaliar a variabilidade espacial da acidez em áreas de pastagens, permitindo a otimização do uso do solo e a aplicação da adubação a doses variadas. Desse modo, objetivou-se no presente estudo descrever a distribuição espacial de atributos relacionados à da acidez do solo em uma área de pastagem.

Metodologia

O experimento foi conduzido em uma área cultivada com pastagem de variedade capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), implantada em 2002, localizada no município de Ponto Belo, norte do Espírito Santo, com altitude média de 270 metros. O clima pode ser classificado como tropical úmido ou subúmido (ALVARES et al., 2013) e o solo como Latossolo Amarelo, textura franco arenoso (EMBRAPA, 2006).

Em dezembro de 2011, foi instalada uma malha retangular de 100 x 122 m (12.200 m²) com 126 pontos, com distância mínima de 5 m. Em cada ponto amostral, foram coletadas quatro subamostras de solo no raio de 0,40m, compondo uma amostra, na profundidade de 0-0,20m. As análises de solo

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

foram feitas no Laboratório Agrônomo de Análise de Solo do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES) de acordo com a Embrapa (1997).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise exploratória dos dados por meio da estatística descritiva e a normalidade testada pelo teste Shapiro-Wilk à 5% de probabilidade. Os dados foram submetidos à análise geoestatística, com o objetivo de se definir o modelo de variabilidade espacial dos atributos do solo envolvidos nesse estudo, obtendo-se, assim, os semivariogramas dos atributos químicos. A análise da dependência espacial foi feita pela geoestatística, com auxílio do programa computacional GS+ Versão 7® (GAMMA DESIGN SOFTWARE, 2004), que realiza os cálculos das semivariâncias amostrais, cuja expressão pode ser encontrada em Vieira et al. (1983).

Por meio dos semivariogramas ajustados, foi utilizado o software Surfer (GOLDEN SOFTWARE, 1999) na interpolação por krigagem, gerando mapas de distribuição espacial das variáveis na área estudada. Os resultados para interpretação dos resultados de solo foram baseados na classificação de Prezotti et al. (2007) para o estado do Espírito Santo, visando à confecção de mapas de variabilidade espacial.

Resultados

A análise exploratória dos dados de acidez do solo da área de pastagem, incluindo os testes de normalidade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Estatística descritiva dos dados de alumínio, acidez potencial, SB e pH da pastagem cultivada em uma área localizada no município de Ponto Belo – ES, obtidos a partir de 126 amostras.

Estatística	Al	H+Al	SB	pH
Descritiva	cmol _c dm ⁻³			
Média	0,10	1,50	4,54	6,26
Mediana	0,10	1,65	3,70	6,25
DP	0,04	0,77	2,78	0,33
VA	1,4 10 ⁻³	0,59	7,70	0,11
CV	0,40	51,33	61,23	5,27
Mínimo	0,10	0,00	1,46	5,15
Máximo	0,30	3,30	14,95	7,06
Ass.	2,56	-0,22	2,11	-0,05
Curt.	5,96	-0,71	3,74	0,02
p-valor	2,8 10 ⁻²⁰	1,76 10 ⁻³	1,23 10 ⁻¹⁴	0,67*

DP – desvio padrão; VA – variância amostral; CV – coeficiente de variação; Ass. – coeficiente de assimetria; Curt. – coeficiente de curtose; Prod. – produtividade; * – distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk a 0,05 de probabilidade.

Fonte: os autores.

Os coeficientes de assimetria e curtose com valores próximos de zero indicam que o pH da área de pastagem, bem como a proximidade dos valores de média e mediana, apresentaram distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância.

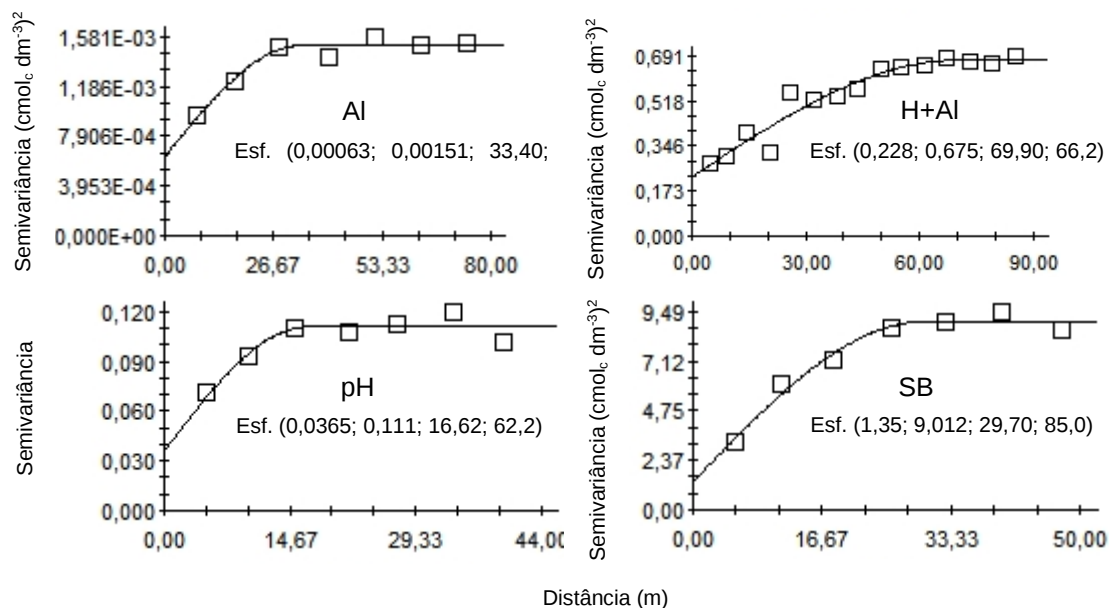
O coeficiente de variação (CV) foi considerado baixo para o Al e o pH, médio para H+Al e alto para SB, de acordo com o critério de classificação proposto por Warrick & Nielsen (1980).

Os valores médios dos atributos químicos do solo segundo Prezotti et al. (2007), para o Estado do Espírito Santo foram classificados em: teores baixo para Al (< 0,3 cmol_c dm⁻³), H+Al (< 2,5 cmol_c dm⁻³), e acidez (6,0 – 6,9) e médio para SB (2,0 – 5,0 cmol_c dm⁻³).

Por meio do ajuste dos semivariogramas, constatou-se que a acidez do solo da área de pastagem apresentaram estrutura de dependência espacial (IDE) (Figura 1). De acordo com a classificação de Cambardella et al. (1994), o IDE foi considerado fraco (IDE >75%) para SB, e para Al, H+Al e pH foi considerado moderado (25 < IDE < 75%).

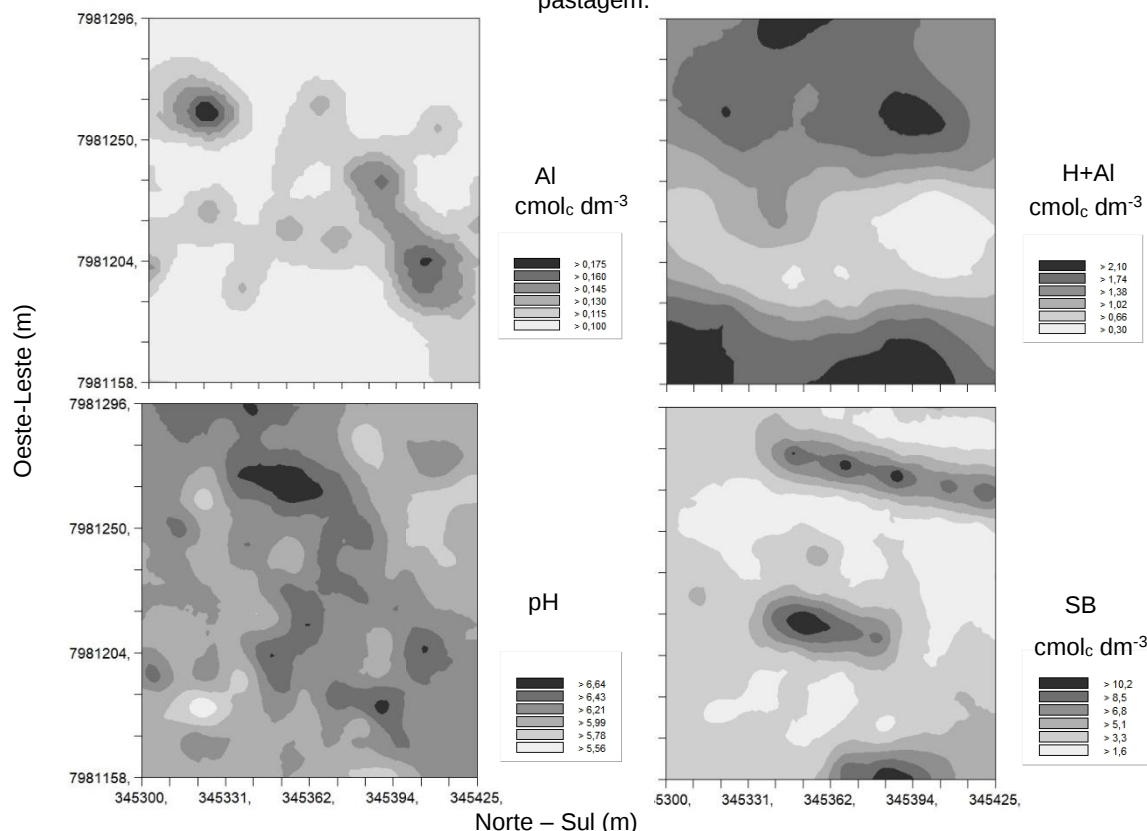
A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 1 – Modelos de semivariogramas ajustados para alumínio, acidez potencial, pH e SB em área cultivada com pastagem. Valores entre parênteses são efeito pepita (Co), patamar (Co+C), alcance (A) em metros e índice de dependência espacial (IDE%), respectivamente. Esf. – modelo esférico.



A área de pastagem apresenta condições adequadas de acidez do solo. Assim, houve uma variabilidade espacial na área (Figura 2), com menores valores de H+Al e Al e maiores valores de SB na região central, demonstrando ser essa região mais favorável ao desenvolvimento das plantas.

Figura 02- Mapas de isolinhas das variáveis: alumínio, acidez potencial, pH e SB em área cultivada com pastagem.



A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Discussão

A dependência espacial moderada (pH) está relacionada com a homogeneização que o manejo proporciona ao solo e dependência espacial fraca (Al, H+Al e SB) está ligada aos fatores extrínsecos que interferem com o atributo no campo (CAVALCANTE et al., 2011).

O atributo com maior alcance foi a acidez potencial (69,90m) (Figura 1) mostrando que este elemento foi o que se apresentou mais homogêneo dentro dessa faixa de abrangência com menor variabilidade e maior continuidade espacial.

Corá et al. (2004) destacam que as propriedades químicas do solo que apresentam maior alcance de dependência espacial tendem a se apresentar mais homogêneas espacialmente. De forma que, baixos valores de alcance podem influir negativamente na qualidade das estimativas, visto que poucos pontos são utilizados para realização da interpolação.

Conclusão

A soma de bases apresentou dependência espacial fraca e o Al, H+Al e o pH, dependência moderada na área de pastagem. Sendo a Acidez Potencial (H+Al) o elemento que apresentou maior alcance com menor variabilidade e maior continuidade espacial.

Os teores de Al, H+Al e o pH apresentaram-se baixos, enquanto a SB apontou valor médio. Os atributos estudados apresentaram estrutura de dependência espacial que possibilita uma aplicação ideal de fertilizantes, nos moldes da agricultura de precisão

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, p.711-728, 2013

CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. *Soil Science Society of America Journal*, 58:1501-1511, 1994.

CAVALCANTE, Eloiza G. S.; ALVES, Marlene C.; SOUZA, Zigomar M. de; et al. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo sob diferentes usos e manejos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 3, p. 237-243, 2011.

CORÁ, J. E.; ARAUJO, A. V.; PEREIRA, G. T.; BERALDO, J. M. G. Variabilidade espacial de atributos do solo para adoção do sistema de agricultura de precisão na cultura de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, p. 1013-1021, 2004.

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. rev. Atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2006. 306p.

FAO. The state of food and agriculture. Rome: FAO, 2009. FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. *Meat Science*, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

GAMMA DESIGN SOFTWARE. Geostatistics for the environmental sciences. Version 7.0. Michigan, 2004. 1CD-ROM.

GOLDEN SOFTWARE. Surfer for windows: Realise 7.0: Contouring and 3D surface mapping for scientist's engineers user's guide. New York: Golden Software, 1999. 619p.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

JUNIOR, Paulo Roberto Rocha; SILVA, Victor Maurício; GUIMARÃES, Gabriel. Degradação de pastagens brasileiras e práticas de recuperação. Enciclopédia biosfera, v. 9, n. 17, 2013.

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. 305p.

VIEIRA, S. R.; HATFIELD, J. L.; NIELSEN, D. R.; BIGGAR, J. W. Geostatistical theory and application to variability of some agronomical properties. Hilgardia, Berkeley, v. 51, n. 3, p. 1-75, 1983.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). Applications of soil physics. New York: Academic, 1980. cap. 2. p.319-344.