

ESPACIALIZAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE VACAS DE LEITE NO PASTO ASSOCIADO À DISTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

MARIA V. N. DE MELO¹, GLEDSON L. P. DE ALMEIDA¹, PEDRO H. D. BATISTA¹, VICTOR W. C. DE MEDEIROS², HÉLITON PANDORFI¹, RODES A. B. DA SILVA¹

¹ Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), R. Dom Manoel de Medeiros, SN, Dois Irmãos, Recife, PE, vitorianeveess@outlook.com, gledson81@hotmail.com, giga_pedro@hotmail.com, hpandorf@hotmail.com, rodesangel@gmail.com.

² Departamento de Estatística e Informática, UFRPE, victor.wanderley@ufrpe.br.

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: Objetivou-se avaliar a interação do posicionamento de vacas de leite em pastejo contínuo, associado a variabilidade espacial da matéria orgânica do solo. O estudo foi desenvolvido no município de Garanhuns-PE em uma área de 50 x 50 m. O piquete contou com quatro vacas da raça Girolando, com peso médio de 450 kg e sete dias consecutivos de período de pastejo. A matéria orgânica (g kg^{-1}) foi determinada a partir de coleta indeformada de solo na camada de 0,00 - 0,05 m e analisados por meio da estatística descritiva e métodos geoestatísticos. Para espacialização do posicionamento dos animais o registro de dados foi realizado por meio de receptores *global positioning system* (GPS) acoplado a colares fixados no pescoço dos animais. Observou-se que após o período de pastejo, o percentual de matéria orgânica do solo foi elevado principalmente em regiões próximas ao bebedouro, devido a maior permanência dos animais nesse local. Os mapas temáticos de posicionamento dos animais permitiram identificar as prováveis áreas de preferência de pastejo dos animais, coincidente com a menor concentração de matéria orgânica no solo.

PALAVRAS-CHAVE: Agropecuária, qualidade do solo, sistema de posicionamento global.

SPATIALIZATION OF THE POSITIONING OF MILK COWS IN THE PASTURE ASSOCIATED WITH THE DISTRIBUTION OF ORGANIC MATTER ON THE SOIL

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the interaction of the positioning of dairy cows in continuous grazing, associated with spatial variability of soil organic matter. The study was carried out in the city of Garanhuns-PE in an area of 50 x 50 m. The paddock had four Girolando cows, with an average weight of 450 kg and seven consecutive days of grazing period. Organic matter (g kg^{-1}) was determined from undisturbed soil collection in the 0.00 - 0.05 m layer and analyzed using descriptive statistics and geostatistical methods. To spatialize the positioning of the animals, data recording was performed using global positioning system (GPS) receivers coupled to collars attached to the animals' necks. It was observed that after the grazing period, the percentage of organic matter in the soil was high mainly in regions close to the drinking fountain, due to the longer stay of animals in this location. The thematic maps of the positioning of the animals allowed to identify the probable areas of preference for grazing by the animals, coinciding with the lower concentration of organic matter in the soil.

KEYWORDS: Agriculture, soil quality, global positioning system.

INTRODUÇÃO: A pecuária nacional é considerada como um dos setores mais importantes para a economia brasileira, além de possuir o maior rebanho comercial do mundo, ocupa a quarta posição mundial na produção de leite. Visto isso, a intensa produção agrícola pode gerar pressões nos agroecossistemas, que caso não sejam manejados corretamente, entram em estágio de modificação, o que pode levar a perda da qualidade do solo (CRUZ et al., 2010). Dentre algumas mudanças que possam vir a ocorrer com um mal manejo, pode-se mencionar a redução da matéria orgânica o que afeta diretamente a produção. Dessa forma, o monitoramento espacial do posicionamento e da atividade bovina no pasto é um método eficiente para se obter informações importantes, que auxiliam na tomada de decisões sobre o manejo do gado, essa análise pode ser feita por meio de técnicas provenientes da agricultura de precisão (DOMPIERI et al., 2019). Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a interação do posicionamento de vacas de leite em pastejo contínuo, associado a variabilidade espacial da matéria orgânica do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi desenvolvido na Fazenda Didática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada no município de Garanhuns-PE. O experimento ocorreu em uma área de 50 x 50 m sob pastejo contínuo, em que os animais ocuparam a área durante sete dias consecutivos. utilizou-se quatro vacas da raça Girolando com peso médio de 450 kg. O piquete delimitado para estudo conteve em seu anexo uma área sombreada para o gado e em direção oposta uma área de bebedouro. Foram coletadas no piquete, antes e após o pastejo, 32 amostras deformadas de solo, espaçadas regularmente em 14 x 6 m, na camada 0,00 – 0,05 m. A matéria orgânica (MO) foi medida via oxidação com dicromato de potássio em ácido sulfúrico. Em todos os animais foi integrado um GPS acoplado a um colar fixado no pescoço dos animais, para seu monitoramento. O sensor GPS registrava a cada minuto o posicionamento dos animais durante os sete dias de pastejo. Os dados coletados pelo GPS foram analisados a partir da obtenção do posicionamento dos animais no piquete, com a aplicação do estimador de densidade Kernel no software QGIS 3.1. As informações da MO foram submetidas à estatística descritiva, a hipótese de normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para analisar a variabilidade espacial da MO foram utilizados métodos geoestatísticos. Sendo, CAMBARDELLA et al. (1994) responsáveis pela classificação do grau de dependência espacial (GDE). A espacialização da MO foi representada por meio de mapas temáticos produzidos no software Surfer 9 (GOLDEN SOFTWARE, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores das médias e medianas (Tabela 1) antes e após o pastejo foram próximos, o que indica simetria dos dados, confirmado pela assimetria e a curtose que apresentaram valores próximos ou iguais a zero. O teste de Kolmogorov-Smirnov indicou a normalidade dos dados. BATISTA et al. (2019) obtiveram resultados semelhantes. Conforme os valores médios, o teor de matéria orgânica (MO) aumentou 8,30%, posteriormente ao pastejo. A MO da área em estudo antes do pastejo se apresentou com baixa variabilidade (Tabela 1) no entanto, o CV após o pastejo apresentou média variabilidade. CUNHA et al. (2017) também encontraram resultados semelhantes em suas pesquisas.

TABELA 1. Dados estatísticos descritivos da matéria orgânica, antes e após o pastejo.

Variável	PS ¹	MIN ²	MAX ³	Média	MD ⁴	DP ⁵	CV ⁶	D ⁷	A ⁸	K ⁹
Profundidade (0,00 – 0,05 m)										
MO (g Kg ⁻¹)	Antes	26,24	36,90	31,56	31,79	2,54	8,06	0,18*	-0,04	-0,36
	Após	24,09	41,16	34,18	32,99	4,13	12,09	0,19*	0,00	-0,05

MO: Matéria Orgânica; ¹Período de pastejo; ²Mínimo; ³Máximo; ⁴Mediana; ⁵Desvio Padrão; ⁶Coefficiente de variação (%); ⁷Normalidade por Kolmogorov-Smirnov * Significativo a 5%; ⁸Assimetria; ⁹Curtose.

Os semivariogramas antes e após o pastejo se ajustaram ao modelo esférico ($R^2=0,91$) o que confirma os achados da literatura, como sendo o modelo mais adequado para analisar a variabilidade dos atributos do solo (CUNHA et al., 2017; CAMBARDELLA et al., 1994). O grau de dependência espacial (GDE), foi classificado como forte (Tabela 2) conforme CAMBARDELLA et al. (1994) em ambos os períodos. Esses achados corroboram com CRUZ et al. (2010) que obtiveram resultados semelhantes com o estudo de atributos do solo em pastagem na profundidade de 0 - 0,05 m.

TABELA 2. Parâmetro do modelo de semivariograma e grau de dependências espacial (GDE) da matéria orgânica do solo, antes e após o pastejo.

Variável	Período	Modelo	C ₀	C ₀ +C	R	GDE (%)	R ²
Profundidade (0,00 – 0,05 m)							
MO (g Kg ⁻¹)	Antes	Esférico	0,27	5,32	10,18	5,07	0,91
	Após	Esférico	0,10	12,44	13,25	0,80	0,91

MO: Matéria Orgânica do solo; C₀: Efeito pepita; C₀+C: Limiar; R: Alcance; R²: Coeficiente de ajuste do semivariograma; GDE: Grau de dependência espacial.

Os mapas temáticos da espacialização da MO mostram aumento após o pastejo (Figura 1A e 1B). Esse aumento da MO pode ocorrer pelo fato dos animais escolherem certas áreas dentro do piquete, destinadas a excreção, o que elevou a MO nesses setores e consequente aumento da MO no solo, de acordo com estudo desenvolvido por SILVA et al. (2019).

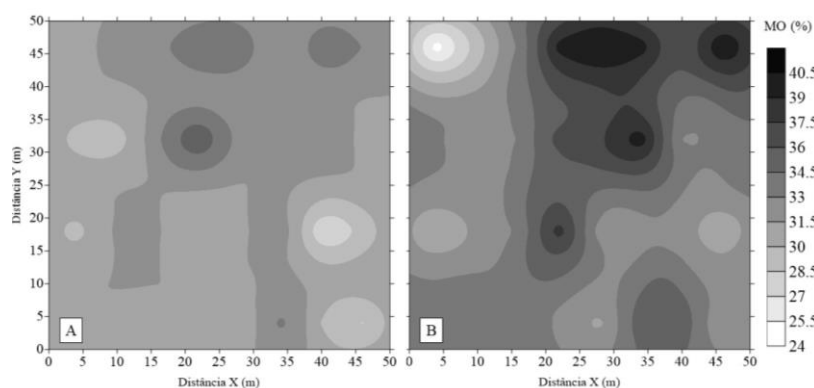


FIGURA 1. Mapas de espacialização da matéria orgânica antes (A) e após o pastejo (B).

Com o mapa temático do posicionamento dos animais (Figura 2) foi possível observar que os locais em que tiveram maior permanência foram as áreas mais próximas da sombra e naquelas próximas ao bebedouro, coincidentes a maior concentração de MO.

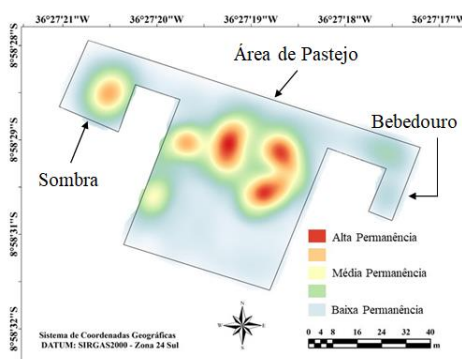


FIGURA 2. Mapa temático do posicionamento dos bovinos ao longo do estudo.

Estudos realizados por BATISTA et al. (2019) mostram que os pontos de maior concentração dos animais os quais eles possivelmente escolheram para defecar, evidenciam maior acúmulo de MO. As regiões que não apresentaram aumento de MO no solo foram aquelas preferencialmente destinadas ao pastejo. Por outro lado, Barros et al. (2020) relatam que os locais onde se tem redução da biomassa são identificados como sendo as áreas de preferência de pastejo dos animais.

CONCLUSÕES: O percentual de matéria orgânica do solo aumentou após o período de pastejo, principalmente em regiões próximas ao bebedouro, devido a maior permanência dos animais neste local. Os mapas temáticos de posicionamento dos animais permitiram identificar as prováveis áreas de preferência de pastejo dos animais, coincidente com a menor concentração de matéria orgânica no solo.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica à primeira autora.

REFERÊNCIAS:

BARROS, D. J. de; MELO, M. V. N de; BATISTA, P. H. D.; SILVA, M. V. de; ALMEIDA, G. L. P. de. Utilização de Imagem sentinel- 2A em estudo de área pastejada na região agreste de pernambuco. V. Cointer PDV Agro 2020. 2020.

BATISTA, P. H. D.; ALMEIDA, G. L. P. DE; SARMENTO, R. M.; PANDORFI, H. MELO, A. A. S. DE; ROLIM, M. M.; MEDEIROS, V. W. C. DE; GONÇALVES, G. E. Monitoring the bovine activity in grazing by an electronic sensing device based on GPS. **Revista de Ciências Agrárias**, v.42, n.2, p.332-339, 2019.

CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; PARKIN, T. B., KARLEN, D. L.; NOVAK, J. M.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. **Soil Science Society of America Journal**, v.58, n.5, p.1501-1511, 1994.

CUNHA, J. M. da; GAIO, D. C.; SOARES, M. D. R.; SILVA, D. M. P. da; LIMA, A. F. L. de. Atributos físicos e estoque de carbono do solo em áreas de Terra Preta Arqueológica da Amazônia. **Revista Ambiente & Água**, v.12, n.2, p.263-281, 2017.

CRUZ, J. S.; JÚNIOR, R. N. de; MATIAS, S. S. R.; TAMAYO, J. H. C.; TAVARES, R. C. Análise espacial de atributos físicos e carbono orgânico em Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.2, p.271-278, 2010.

DOMPIERI, M. H. G.; MENEZES, J. V. T.; SANTOS, T. M. B. dos; COSTA, M. J. R. P. da; JUNG, J.; PIOVEZAN, U. Análise espacial do comportamento bovino no Pantanal brasileiro por meio de colares com receptores GPS. In: Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 19., 2019, Santos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2019., 2019.

GOLDEN SOFTWARE (2002). Surfer for windows version 5.0. Colorado, US: Golden.

SILVA, A. S. da; COSTA, G. C. P. C. da; TÁVORA, G. S. G.; SELIGER R. Influência do pisoteio do gado na alteração das propriedades físicas de horizontes superficiais em santo Antônio de Pádua. **Geo UERJ**, n. 35, n.2, p.324-332, 2019.