

VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS FÍSICO EM SOLOS DO CERRADO CULTIVADO COM TOMATE INDUSTRIAL

MARCOS PAULO DE OLIVEIRA MARTINS¹, ALEXANDRE TORRECILHA SCAVACIVI²,
ANDERSON DA SILVA UMBELINO³, DANILO GOMES DE OLIVEIRA⁴, ELTON FIALHO
DOS REIS⁵

¹Graduando em Engenharia Agrícola, PIBIC/CNPq-AF/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis – GO, Fone: (0xx64) 8136-5723, marcospmatins.92@gmail.com;

²Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO, alexandre.torrecilha@gmail.com;

³Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis – GO, anderson-umbelino@hotmail.com;

⁴Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis – GO, danilogomes.engenharia@gmail.com;

⁵Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor. Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis – GO, fialhoreis@ueg.br.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015 - São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A cultura do tomate industrial é destaque no agronegócio da região centro oeste. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a variabilidade espacial e as correlações de atributos físicos do solo com a produtividade. O trabalho foi conduzido em uma área de 36 ha produtora de tomate industrial, para isso foi construída uma malha amostral com 88 pontos georreferenciados com espaçamento entre pontos de 60 x 60 m, onde foram determinadas a densidade do solo, teor de argila e resistência à penetração nas profundidades de 0,00 – 0,20 m, e a produtividade em uma área de 1m², no momento da colheita. O índice de dependência espacial e os modelos para definição dos mapas de krigagem e foram analisados no software GS+ versão 7.0, já as correlações foram feitas no software Excel. Os resultados mostraram que a produtividade teve uma correlação fraca com os atributos físicos avaliados. A dependência espacial para a produtividade, teor de argila, densidade do solo e resistência à penetração foram fracas.

PALAVRAS-CHAVE: Geoestatística, dependência espacial, agricultura de precisão

SPATIAL VARIABILITY OF PHYSICAL ATTRIBUTES IN CERRADO SOILS GROWN WITH TOMATO INDUSTRY

ABSTRACT: The culture of industrial tomatoes are featured in agribusiness on the west central region. The objective of this study was to evaluate the spatial variability and correlations of soil physical attributes with productivity. The work was conducted in an area of 36 ha of industrial tomato production, for it was built a sampling grid with 88 points with georeferenced points spacing 60 x 60 m was determined bulk density, clay content and resistance penetration depths from 0.00 to 0.20 m, and productivity in an area of 1m² at harvest momenta. The spatial dependency ratio and models to define the kriging maps and analyzed in GS + version 7.0 software, since the correlations were made in Excel software. The results showed that the productivity was poor correlation with the evaluated attributes. The spatial dependence for productivity, clay content, bulk density and penetration resistance were weak.

KEYWORDS: geostatistics, spatial dependence, precision agriculture.

INTRODUÇÃO: A produção do tomate vem se destacando no cenário agroindustrial brasileiro, segundo (VILELA et al., 2012). O forte crescimento da produção e da produtividade da cultura em Goiás está diretamente relacionado à expansão da indústria processadora desse produto no estado

(BRITO e CASTRO, 2010). Apesar do estado de Goiás ser o maior produtor de tomate industrial, ele ainda busca o equilíbrio entre a produtividade e o menor custo, sem aumento de área. Atributos não alteráveis do solo, como textura e topografia, são bons critérios para definir a variabilidade do potencial produtivo dos campos (OLIVER et al., 2010). Portanto objetivou-se avaliar a variabilidade espacial de atributos físicos de um Latossolo cultivado com tomate industrial.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Madeira em área de pivô central, com produção de tomate industrial localizada no município de Gameleira de Goiás, GO. Com altitude de 940m, longitude 757535.95 e latitude 8188446.46 S. Esta área tem seu solo caracterizado como Latossolo Vermelho-Escuro com textura argilosa e topografia com pouca declividade. O tomate foi transplantado no mês de maio, com linhas duplas de plantio e espaçamento de 1,2m entre linhas, possuindo densidade populacional de 30000 plantas ha⁻¹. Utilizando um receptor de GPS, com sistema de correção diferencial em tempo real foi construída na área do pivô uma malha amostral de 60m x 60m, totalizando 88 pontos, em cada ponto georeferenciado foi coletado amostras de resistência a penetração, densidade do solo, teor de argila e a produtividade. Para determinação do teor de umidade, de argila, densidade do solo e resistência a penetração foram coletadas amostras nas profundidades de 0,0 – 0,20 m de profundidade. Cada amostra foi constituída de cinco amostras simples, coletadas a um raio de um metro em torno de cada ponto da malha amostral. O monitoramento da produtividade foi feito com a retirada de todos os frutos em uma área de 1 m² antes da colheita definitiva. A partir dos dados de atributos físicos e da colheita em campo foram feitas as análises descritivas e as correlações de person. A análise de dependência espacial dos atributos foi avaliada pela geoestatística, e os procedimentos para ajuste do modelo do semivariograma foram feitos utilizando o programa GS+ versão 7.0 (Gamma Design Software®). Após obter os modelos de dependência espacial para as variáveis avaliadas foi gerado os mapas por meio de krigagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na tabela 1, é apresentada a análise descritiva dos atributos físicos do solo, tendo uma visualização geral do comportamento dos dados de umidade, densidade do solo, resistência a penetração do solo, argila e produtividade.

TABELA 1. Estatística descritiva para produtividade, ton-ha⁻¹ (PD); densidade do solo gcm²(DS); teor de umidade %, (US); teor de argila %, (AG); resistência a penetração kPa, (RP).

Parâmetros	PD	DS	US	AG	RP
Nº Amost.	88	88	88	88	88
Média	92,6	1,106	23,51	49,227	2022
Mínimo	49,2	0,787	0,1631	37,00	1491
Máximo	152,8	1,369	0,3279	65,00	2655
Mediana	89,7	1,101	0,2351	48,00	1992
Assimetria	0,5398	-0,242	0,3214	0,573	0
Curtose	0,0254	0,728	0,0866	0,863	0
D.Padrão	22,971	0,100	0,0313	5,500	230.8
Variância	527,678	0,010	0,0010	30,247	53275
C.V.(%)	24,79	9,04	13,31	11,17	11,41
C. Per.	1,00	-0,0974	-0,0492	-0,1354	-0,0752

C.V- Coeficiente de variação; C. Per . -Correlação de Person em Relação à Produtividade 2014.

A área apresentou uma produtividade média de 92,6 ton ha⁻¹ conforme apresentada na tabela 1, com coeficiente de variação de 24,79%, classificado como alto (> 20 %), valor este maior que o encontrado por Koetz et al. (2008), para tomate industrial. Já para a umidade, resistência a penetração e argila o coeficiente de variação foi classificado como médio (10% < CV < 20%), a densidade obteve baixa variação (< 10%), conforme a classificação proposta por Mohallem et al., (2009). A produtividade apresentou uma correlação fraca com todos atributos físicos avaliados, conforme a classificação de Figueiredo Filho et al., (2009).

Os modelos dos variogramas que melhor se ajustaram e descreveram o comportamento da variabilidade espacial dos atributos estudados, são apresentados na Tabela 2. A produtividade do tomate industrial e os atributos físicos do solo apresentaram baixa dependência espacial, conforme critérios de Dalchiavon et al., (2012).

TABELA 2. Modelos teóricos dos semivariogramas ajustados para a produtividade, umidade do solo, densidade do solo, resistência a penetração do solo e teor de argila.

Parâmetros	Geoestatística						
	Modelo	Co	Co+C	a	R ²	RSS	GDE%
Produtividade	Exponencial	9,00000	533,10000	99,10	0,627	6398	1,69
Umidade	Gaussiano	5,20000	13,990000	297,4000	0,994	0,273	37,16
Densidade	Exponencial	0,00127	0,0104087	35,6000	0,471	3,150x10 ⁻⁶	12,20
Resistencia a Penetração	Exponencial	8400,000	55449,64431	49,8000	0,570	1,28x10 ⁸	15,14
Teor de Argila	Gaussiano	6,25000	27,88500	41,04	0,974	755	22,41

Co – efeito pepita; Co+ C1 – patamar; a – alcance (m); GDE = Co/(Co+ C1)*100 – grau de dependência (%). GDE – Grau de dependência espacial (muito baixa < 20%; baixa 20 a 40%; c) média 40 a 60%; d) alta 60 a 80%; muito alta 80 a 100% e efeito pepita puro □ □ 100%) segundo classificação proposta por Dalchiavon et al. (2012).

A partir dos modelos apresentados para cada variável foi utilizado a krigagem ordinária para construir os mapas de contorno da área estudada utilizando o programa GS+ versão 7.0. Para isso, foram utilizados 4 classes afim de buscar uma melhor distribuição espacial para definir zonas de manejo. Na Figura 1A observa-se que a região sudoeste e norte apresentou manchas com uma variabilidade espacial tendo valores de produtividade variando 126 e 151 ton ha⁻¹, já na Figura 1C a região oeste e noroeste apresentou densidade do solo diferente das demais regiões e a resistência a penetração do solo apresentou valor de 2538 kPa na região sudeste e 2299 kPa para região noroeste, conforme Figura 1D. O teor de argila teve maior concentração na região sudeste, sendo observada uma correlação com região de baixa produtividade do tomate.

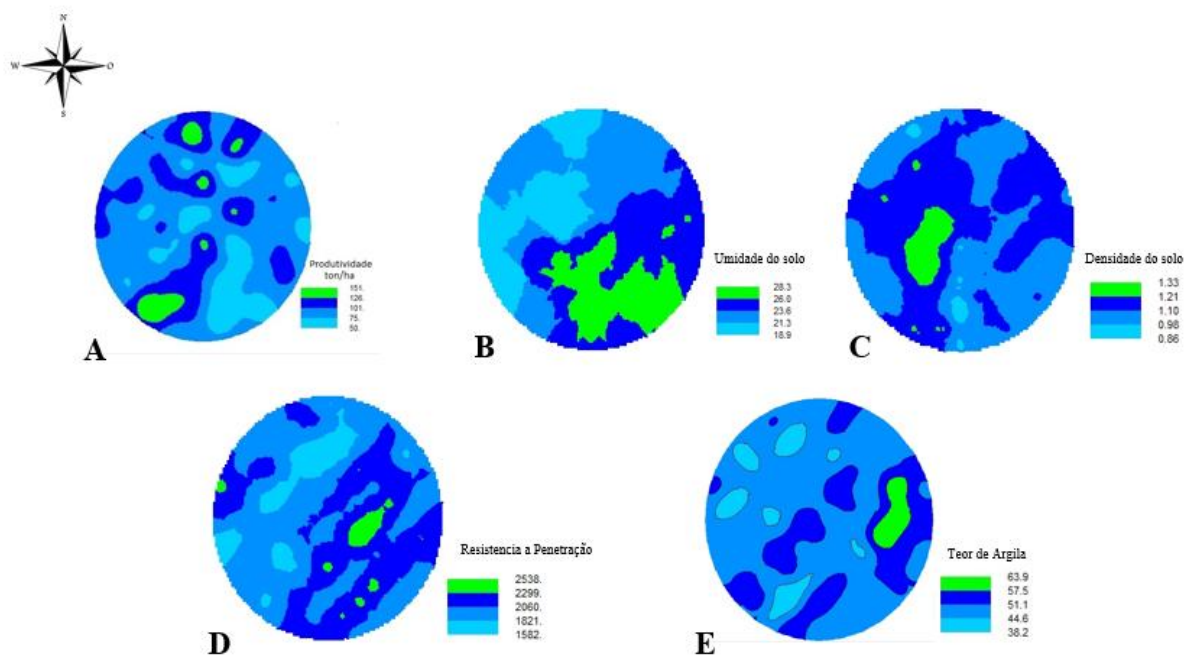


FIGURA 1 – Mapas de contorno de produtividade (A), umidade do solo (B), densidade do solo (C), resistência a penetração do solo (D) e teor de argila (E).

CONCLUSÕES: Houve dependência espacial para produtividade, densidade e resistência à penetração explicada pelo modelo exponencial, umidade e teor de argila explicado pelo modelo gaussiano. A dependência espacial da produtividade, densidade, resistência a penetração e teor de argila foram fracas. A correlação entre a produtividade e os atributos físicos foi fraca.

REFERÊNCIAS

- BRITO, L.; CASTRO, S. D. Expansão na produção de tomate industrial no Brasil e em Goiás. **Conjuntura Econômica Goiana, Boletim Trimestral**. Goiânia: Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás, 2010. p. 43-52.
- DALCHIAVON, F. C.; CARVALHO, M. P.; ANDREOTTI, M.; MONTANARI, R. Variabilidade espacial de atributos da fertilidade de um Latossolo Vermelho Distroférico sob Sistema Plantio Direto. **Revista de Ciências Agrômicas**. Fortaleza, v. 43, n. 3, 2012.
- FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Desvendando os mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)*. **Revista Política Hoje**, Recife, v. 18, n. 1, p.115-146, 2009.
- KOETZ, M.; MASCA, M. G. C. C.; CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V. A.; JUNIOR, D. G. S.; GOMES FILHO, R. R. Produção de Tomate Industrial Sob Irrigação por Gotejamento no Sudoeste de Goiás. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. Fortaleza, v. 2, n. 1, p.09-15, 2008.
- MOHALLEM, D. F.; TAVARES, M.; SILVA, P.L.; GUIMARÃES, E.C.; FREITAS, R. F. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frango de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, v. 60, n. 2, p.449-453, 2008.
- OLIVER, Y. M.; ROBERTSON, M. J.; WONG, M. T. F. Integrating farmer knowledge, precision agriculture tools, and crop simulation modelling to evaluate management options for poor-performing patches in cropping fields. **European Journal of Agronomy**, v. 32, n. 1, p.40-50, 2010.
- VIEIRA, S. R.; BRANCALÃO, S. R.; GREGO, C. R.; MARTINS, A. L. M. Variabilidade espacial de atributos físicos de um argissolo vermelho - amarelo cultivado com leguminosas consorciada com a seringueira, **Revista Bragantia**. Campinas v.69, n. 2, p. 423-432, 2010.
- VILELA, N. J.; MELO, P. C. T.; BOITEUX, L. S.; CLEMENTE, F. M. V. T. Perfil socioeconômico da cadeia agroindustrial no Brasil. edição Produção de tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa. p.17-22. 2012.