

COMPORTAMENTO ESPACIAL E CORRELAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DETOMATE INDUSTRIAL COM NÍVEIS DE POTÁSSIO E TEORES DE SÓLIDOS SOLÚVEIS NA CULTURA

ALEXANDRE TORRECILHA SCAVACINI¹, DANILO GOMES DE OLIVEIRA²,
MARCOS PAULO DE OLIVEIRA MARTINS³, ELTON FIALHO DOS REIS⁴

¹Graduando Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO, alexandre.torrecilha@gmail.com.

²Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO, danilogomes.engenharia@hotmail.com.

³Graduando Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO, marcospmartins.92@gmail.com

⁴Engenheiro 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: Os teores de potássio são de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura do tomate industrial e, conseqüentemente, podem influenciar sua produtividade. Este trabalho objetivou avaliar a variabilidade espacial dos níveis de potássio e sua correlação com teores de sólidos solúveis na cultura do tomate industrial. Para isso, montou-se um gride de 60x60 m, totalizando 88 pontos em uma área de 36 ha. No centro do gride foram coletadas amostras deformadas para análise química do solo. A produtividade foi determinada em cada ponto amostral, e este material foi utilizado para determinar o teor de brix dos frutos de tomates maduros, verdes e de vez. Foram realizadas análise de correlação de Pearson entre a produtividade da cultura e o teor de grau brix com os parâmetros da análise química. A estatística descritiva e a análise de dependência espacial foram realizadas pelo software GS+, versão 7. Na safra avaliada, houve correlação negativa e muito baixa para a produtividade do tomate e as produtividades de tomates de vez e maduros. Enquanto que a correlação foi baixa para os graus brix nos diferentes tipos de tomate e para o potássio. A dependência espacial para a produtividade de tomates de vez foi média e para as demais variáveis foi muito baixa e baixa.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade, potássio, geoestatística.

DEPARTMENT AND SPATIAL CORRELATION OF TOMATO INDUSTRIAL PRODUCTIVITY WITH LEVELS OF POTASH AND LEVELS OF SOLUBLE SOLID IN CULTURE

ABSTRACT: Potassium levels are of fundamental importance for the development of the industrial tomato crop and hence can influence your productivity. This study aimed to evaluate the spatial variability of potassium levels and its correlation with soluble solids in industrial tomato crop. To this end, rode a gride of 60x60 m, totaling 88 points on an area of 36 ha. At the center of gride were collected deformed samples for chemical analysis of the soil. The yield was determined for each sample point, and this material was used for determining the brix content of the fruits of mature tomatoes, green and time. Pearson correlation analysis was performed between crop yield and brix degree content with the parameters of the chemical analysis. Descriptive statistics and spatial dependence analysis were performed by GS + software, version 7. In the assessed crop, there was a negative correlation and very low to the productivity of tomato and productivity of time and ripe tomatoes. While the correlation was low degrees brix

for the different types of tomato and potassium. The spatial dependence to productivity instead of tomatoes was average and the other variables was very low and low.

KEYWORDS: Productivity, potassium, geostatistics.

INTRODUÇÃO: O tomate é uma cultura de grande importância e expressividade em produção no país, sendo o estado de Goiás o maior produtor de tomate do Brasil. O mapeamento da variabilidade espacial de um atributo é possível por meio da geoestatística, sendo que, a variância de pares de pontos é modelada em função da distância entre os mesmos nos chamados variogramas ou semivariogramas, segundo Moral et al. (2010). Com isso, este trabalho objetivou-se avaliar a variabilidade espacial dos níveis de potássio e sua correlação com teores de sólidos solúveis na cultura do tomate industrial.

MATERIAIS 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 uma malha amostral de 60m x 60m, totalizando 88 pontos, em cada ponto georeferenciado foi coletado amostras deformadas para análise química na profundidade de 0,0 – 0,20 m. O monitoramento da produtividade foi feito com a retirada de todos os frutos em uma área de 1 m² antes da colheita definitiva. Logo após a colheita foi determinados no laboratório a quantidade de tomates verdes, de vez e maduros pela coloração. Para a determinação do brix (sólidos solúveis) os tomates foram primeiramente higienizados e processados de maneira a se obter uma solução necessária para a leitura, o equivalente a 50 ml conforme metodologia proposta pela Embrapa, 2003. A estatística descritiva foi realizada pelo software GS⁺. Para identificar a estrutura da dependência espacial dos dados de produtividade utilizou-se a geoestatística (VIEIRA et al., 1983), e a semivariância (BACHMAIER e BACKES, 2008) e a partir desses valores de semivariância construíram os semivariogramas experimentais para o conjunto de dados que foram gerados pelo programa GS+ versão 7.0 (Gamma Design Software®). Para verificar o modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais, considerou-se o melhor R² (coeficiente de determinação) e o menor SQR (soma de quadrados do resíduo) dos dados de semivariância experimental em relação aos valores de semivariância estimado pelo modelo. Os modelos foram classificados de acordo com a validação cruzada e a classificação do grau de dependência espacial (DALCHIAVON et al., 2012), onde o GDE é calculado pela proporção entre o efeito pepita (Co) em relação ao patamar (Co + C₁).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A estatística descritiva foi observada as seguintes medidas: média, mediana, valores máximo e mínimo, desvio-padrão, variância amostral, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e de curtose. A produtividade média da área foi de 92.64 ton ha⁻¹. Os valores variaram entre mínimos e máximos de 49.2 à 152.80 ton ha⁻¹, com um coeficiente de variação de 24.87%.

TABELA 1. Produtividade total do tomate (PR), tomate verde (PRV), tomate de vez (PRD), tomate maduro (PRM), grau brix do tomate verde (BRV), grau brix do tomate de vez (BRD), grau brix do tomate maduro (BRM) e valor de potássio (PO) na safra 14/15.

Parâmetros	PR	PRV	PRD	PRM	BRV	BRD	BRM	PO
N° Amost.	88	88	88	88	88	88	88	88
Média	92.64	4.3	23.73	61.79	2.55	3.20	3.15	0.632
Mínimo	49.2	0.0	5.6	16.6	0.0	1.2	2.0	0.45
Máximo	152.8	16.2	69.6	127.4	5.2	5.4	6.0	0.82
Mediana	89.7	3.8	22.4	61	2.6	3.15	3.4	0.615
Assimetria	0.539	0.962	0.869	0.44	0.034	0.66	0.48	0.131
Curtose	0.025	1.213	1.701	-0.22	0.737	1.27	0.70	-0.537
D. Padrão	22.97	3.17	11.30	24.70	0.952	0.76	0.74	0.091
Variância	527.67	10.04	127.68	610.32	0.907	0.577	0.55	0.008
C. V. (%)	24.8	67.45	47.61	39.98	37.34	23.75	23.5	14.39
C. Per.	1	0.19	-0.012	-0.40	0.35	0.272	0.33	0.153

PR-Produtividade; PRV- Produtividade de tomates verdes; PRD – Produtividade de tomates de vez; PRM – Produtividade de tomates maduros; BRV – Grau brix de tomates verdes; BRD – Grau brix de tomates de vez; BRM – Grau brix de tomates maduros; PO – Valores de Potássio; C.V- Coeficiente de variação; C. Per.- Correlação de Person em Relação à Produtividade.

As variáveis foram analisadas por meio da geoestatística e os parâmetros dos modelos ajustados de semivariogramas experimentais estão apresentados na Tabela 2. Pôde-se observar que tanto para a produtividade do tomateiro como a quantidade de tomate maduro, os variogramas que melhor se ajustaram foram o esférico, com muito baixa dependência espacial. Já para tomates verdes e de grau brix de tomates de vez, o modelo que melhor se ajustou foi o gaussiano, com muito baixa dependência espacial. O modelo exponencial melhor se ajustou as variáveis de produtividade de tomates de vez, que foi considerada média, a variável de grau brix de tomates verdes e maduros sendo ambas muito baixas e, por fim, a variável de potássio que obteve baixo grau de dependência espacial, segundo Dalchiavon et al. (2012).

TABELA 2. Modelos teóricos do semivariograma ajustados para as variáveis produtividades (PR), tomate verde (PRV), tomate de vez (PRD), tomate maduro (PRM), grau brix do tomate verde (BRV), grau brix do tomate de vez (BRD), grau brix do tomate maduro (BRM) e valor de potássio (PO) na safra 14/15.

Parâmetros	Modelo	Co	Co+C1	a	R ²	RSS	GDE%
PR	Esférico	9.0	533.1	99.10	0.627	6398.0	1.68
PRV	Gaussiano	0.01	9.64	61.90	0.850	3.03	0.10
PRD	Exponencial	54.4	134.4	62.50	0.797	203	40.47
PRM	Esférico	20.0	617.7	71.72	0.526	29986.0	3.23
BRV	Exponencial	0.087	0.8924	47.16	0.093	0.0848	9.75
BRD	Gaussiano	0.008	0.6	56.20	0.876	5.81E-3	1.33
BRM	Exponencial	0.084	0.588	24.40	0.118	0.0103	14.3
PO	Exponencial	0.00564	0.0149	910.90	0.858	9.89E-7	37.82

Co – efeito pepita; Co+ C1 – patamar; a – alcance (m); GDE = Co/(Co+ C1) – grau de dependência (%); PR-Produtividade; PRD – tomates de vez; PRM – tomates maduros; BRV – Grau brix de tomates verdes; BRD – Grau brix de tomates de vez; BRM – Grau brix de tomates maduros; PO – Valores de Potássio.

Na avaliação dos mapas de contorno gerados, sob a verificação da distribuição espacial da produtividade do tomateiro industrial. Em relação ao mapa de produtividade do tomate, as regiões do mapa (Figura 1A) que obtiveram maior destaque foram pontos isolados da região norte e na região sul. Para a (Figura 1B e 1C) produtividade do tomate verde e de vez foi na região norte, sendo que houve maior heterogeneidade na área. Já para a produtividade do tomate

maduro se assemelhou o da produtividade total, sendo as regiões sul e norte isoladas (Figura 1D). Para os valores de grau brix do tomate verde obteve maior ocorrência na região norte, conforme Figura 1E. Enquanto que a Figura 1F de grau brix de tomates de vez obteve maiores eventos na região nordeste, sendo que isolada na região sul. Para os valores de grau brix de tomates maduros estimações encontradas (Figura 1G) na região central. Para a variável de potássio, a Figura 1H gerada obteve maior evento na região noroeste do mesmo.

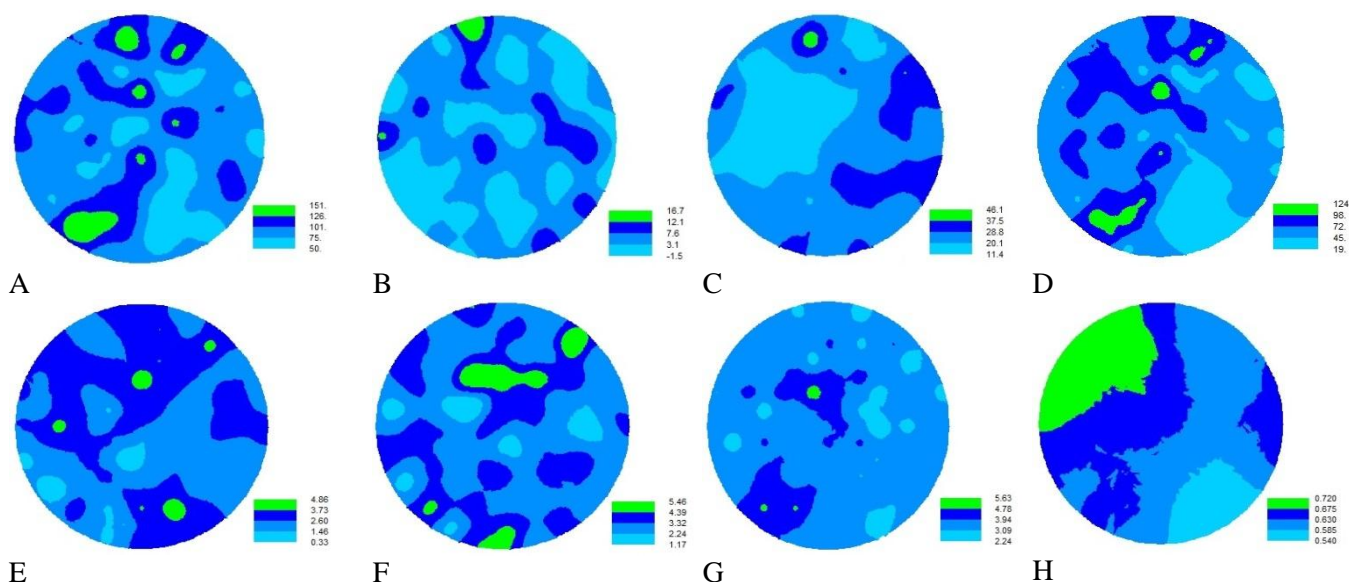


FIGURA 1 Mapa de produtividade do tomate (A), produtividade do tomate verde (B), produtividade do tomate de vez (C), produtividade do tomate maduro (D), grau brix do tomate verde (E), grau brix do tomate de vez (F), grau brix do tomate maduro (G) e Potássio (H).

CONCLUSÕES: Os resultados encontrados mostraram que houve correlação negativa e muito baixa para a produtividade total do tomate com tomates de vez e maduros. Enquanto que a correlação foi baixa para os graus brix nos diferentes tipos de tomate e para o potássio. A dependência espacial para a produtividade de tomates de vez foi média e para as demais variáveis foi muito baixa e baixa.

REFERÊNCIAS:

BACHMAIER, M.; BACKES, M. Variogram or semivariogram: Understanding the variances in a variogram. **Precision Agriculture**. v.9, p.173 - 175, 2008.
 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 Agronômicas**. Fortaleza, v. 43, n. 3, 2012.
 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Cultivo de tomate para industrialização**. Brasília: Embrapa, 2003.
 MORAL, F. J.; TERRÓN, J. M.; SILVA, J. R. M. D. Delimitação das zonas de manejo usando medições móveis de solo condutividade elétrica aparente e técnicas geoestatísticas multivariadas. **Soil and Tillage Research**, v. 106, n. 2, p. 335-343, 2010.
 VIEIRA, S. R.; HATFIEL, J. L.; NIELSEN, D. R.; BIGGAR, J. W. **Geostatistical theory and application to variability of some agronomical properties**. Hilgardia, v.51, p.1 - 75. 1983.