

ANÁLISES GEOESTATÍSTICAS DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO EM CAPIM TANZÂNIA

FRANCISCO LEANDRO COSTA LOUREIRO^{1*}, JOSÉ AQUILES DE OLIVEIRA², REGIGLEUSON DE ALMEIDA RABELO³, ROBERTO BRUNO DE OLIVEIRA⁴, ALLANA RAYRA HOLANDA SOTERO⁵

¹Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, leandrorussas@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, aquiles.lea@hotmail.com

³Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, regigleuson@hotmail.com

⁴Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, robertoboliveyra@gmail.com

⁵Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, lalana.rayra@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: As poáceas, anteriormente, gramíneas, compõem a maioria dos pastos irrigados brasileiros. Este trabalho objetiva analisar, estatisticamente, dados coletados referentes à distribuição espacial de lâminas de irrigação aplicadas em cultivo de Capim Tanzânia. A análise tem por base os conceitos e métodos de amostragem via agricultura de precisão. O experimento foi conduzido numa área cultivada situada no Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi (DIJA), no município de Limoeiro do Norte, Ceará. Foram utilizados 6 aspersores de vazão desconhecida, com tempo de operação de uma (1) hora. Utilizou-se uma malha contendo 64 pontos distanciados de 6 metros no eixo “x” e 7 metros no eixo “y”, tendo, portanto, coordenadas numéricas. Em cada ponto foi instalado um coletor. Os dados coletados foram analisados nas seguintes variáveis: medidas de tendência central (média, mediana e moda), Desvio Padrão, Variância, e os coeficientes: de variação (CV), assimetria, Pearson, e Curtose. Usou-se o software Golden Surfer 8.0 para formar os mapas de aplicação, e o GS+ para produzir os semivariogramas. Foi constatada a variabilidade presente no conjunto de dados através das medidas de dispersão. A maioria dos dados obtidos fugiram da média. A distância máxima entre os pontos, onde um influencia o comportamento do outro é de 39m. O estudo estatístico e a agricultura de precisão são ferramentas essenciais para definir zonas de manejo de forma a racionalizar os insumos.

PALAVRAS-CHAVE: *Panicum maximum*, irrigação, krigagem, agricultura de precisão.

GEOSTATISTICS ANALYSIS OF IRRIGATION DEPTHS IN TANZANIA GRASS

ABSTRACT: The poaceae, previously known as grass, constitutes majority of Brazilian irrigated pastures. This work aims to statistically analyze collected data regarding irrigation spatial distribution applied to Tanzania grass. The analysis was based on sampling concepts and methods by precision agriculture. The experiment was conducted in a cultivated area located on the irrigated perimeter Jaguaribe-Apodi (DIJA), Limoeiro do Norte, Ceará, Brazil. It were used six unknown water flow sprinklers and one hour of operating time. A 64 points grid was used spaced 6 meters on x-axis and 7 meters on y-axis, obtaining the coordinate numbers. A collector was installed at each point. The collected data were analyzed on the following variables: central tendency measures (mean, median and mode), standard deviation, variance and coefficients of variation, Pearson and kurtosis. The software golden surfer 8.0 was used to form the application maps and the GS+ to produce semivariograms. Variability was found in the set of data through dispersion measures. Most data fled average. The maximum distance between points in a way that a point could influence each other's behavior is 39 meters. The statistical study and precision agriculture are essential tools for setting management zones in order to streamline the inputs.

KEYWORDS: *Panicum maximum*, irrigation, kriging, precision farming.

INTRODUÇÃO

O capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) vem sendo muito estudado por ser uma excelente gramínea para recria e engorda de animais de grande porte, com alta capacidade de lotação e satisfatórios ganhos de peso por animal. Em condições irrigadas o seu potencial produtivo é maximizado, o que provoca significativos incrementos no lucro dos produtores (Rural Centro, 2016).

A agricultura de precisão chegou para inovar e fornecer mecanismos que possibilitam a avaliação ou monitoramento das condições numa determinada parcela de terreno, aplicando depois os diversos fatores de produção (sementes, fertilizantes, fitofármacos, reguladores de crescimento, água, etc.) em conformidade (Coelho & Silva, 2009).

Este trabalho tem por objetivos, analisar dados coletados referentes à distribuição espacial de lâminas de irrigação aplicadas em cultivo de capim Tanzânia e ver qual o grau de influência exercida pela irrigação na produtividade da cultura, verificar até que distância a variabilidade influenciaria em um ponto por meio da geoestatística.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área cultivada de *P. maximum* cv. Tanzânia, localizada na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE), situada no Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodí (DIJA), no município de Limoeiro do Norte, Ceará. A referida unidade pertence ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Limoeiro do Norte.

A área utilizável tem dimensões de 49m x 42m (0,2ha) já com a cultura em fase de crescimento vegetativo. Foram utilizados 6 aspersores de vazão desconhecida, bem como também a do sistema, com tempo de operação de uma (1) hora. Utilizou-se uma malha contendo 64 pontos distanciados de 6 metros no eixo “x” e 7 metros no eixo “y”, tendo, portanto, coordenadas numéricas como em um plano cartesiano. Em cada ponto foi colocada uma haste que dara suporte a um coletor de precipitação fabricado mantendo-os a 0,7m de altura em relação ao solo. As amostras de cada coletor foram colocadas em provetas que forneciam os dados em mL que posteriormente foram convertidos em mm, unidade mais utilizada e padrão em sistemas de irrigação.

O segundo passo foi calcular dados estatísticos básicos, baseados no rol de informações obtidas na coleta. Foram calculadas as medidas de tendência central (média, mediana e moda), Desvio Padrão, Variância, e os coeficientes: de variação (CV), assimetria tanto pelo excel como pelo de Pearson, e Curtose. A partir disso foi possível analisar os dados e verificar qual o comportamento deles em relação à média e como ocorria a variabilidade no espaço amostrado. Para esta aplicação, utilizou-se o software Golden Surfer 8.0 (Surfer, 2002), que forneceu mapas, baseados no meio de interpolação krigagem. Usou-se o GS + for Windows para verificar até que distância a variabilidade influenciaria em um ponto. Dados referentes à produtividade foram coletados em cada ponto dos 64, sendo retirada e obtida a massa verde de 1 (um) metro quadrado e transformada para a unidade kg.ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média é muito vantajosa para avaliar a maioria dos dados de campo, mas não informa sobre a maneira como os escores são espalhados ou quantos deles estão próximos à media.

As medidas de tendência central, especialmente a média e a mediana, são as estatísticas mais úteis e mais usadas. Estas, fornecem informação importante sobre uma distribuição com um todo. Mas, também são muito perigosas, se esquecemos de que a média ignora muita informação sobre a distribuição, especialmente a variabilidade que existe na distribuição. Sem levar em conta a variabilidade além da média, corre-se o risco de fazer afirmações desprovidas sobre uma amostra ou uma distribuição (Zimmermann, 2004).

A tabela 1 mostra o comportamento da produtividade média do capim Tanzânia em relação à aplicação de uma lâmina calculada no ensaio de 4 mm.

Tabela 1. Medidas de tendência centrais.

VARIÁVEL	MÉDIA	MEDIANA	MODA
Lâmina Aplicada (mm)	4,00	3,77	0,00
Produtividade (kg.ha ⁻¹)	13 914	13 192	0,00

Soria (2002), avaliando lâminas de irrigação na cultura do *P. maximum* cv. Tanzânia observou que as maiores lâminas proporcionaram efeitos negativos sobre a produção de matéria seca, sendo que a melhor forma é repor a umidade no solo a 70% da capacidade de campo. Já, Cunha et al (2008), testaram o efeito de diferentes frequências e níveis de irrigação sobre a produtividade de massa seca comprovaram que a nível de 100% da capacidade de campo e com frequência de um dia.

Com a Tabela 2 é possível observar que ocorre a variabilidade presente no conjunto de dados. Um aspecto importante no estudo descritivo de um conjunto de dados, é o da determinação da variabilidade desses dados, relativamente à medida de localização do centro da amostra. Supondo ser a média, a medida de localização mais importante, será relativamente a ela que se define a principal medida de dispersão - a variância.

Tabela 2. Medidas de Dispersão

VARIÁVEL	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
Lâmina Aplicada (mm)	2,70	7,5

O coeficiente de variação fornece a variação dos dados obtidos em relação à média. Quanto menor for o seu valor, mais homogêneos serão os dados. Conforme a Tabela 3, dos dados obtidos 68,6% fogem da média ou que os dados não são homogêneos, já que O coeficiente de variação é considerado baixo (apontando um conjunto de dados bem homogêneos) quando for menor ou igual a 25% (Pimentel Gomes, 2000).

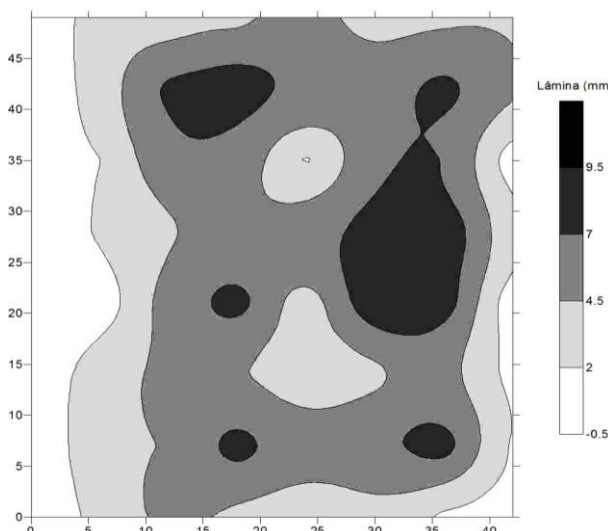
Tabela 3. Coeficientes Estatísticos analisados no experimento

COEFICIENTE			
VARIAÇÃO	ASSIMETRIA	ASSIMETRIA DE PEARSON	CURTOSE
68,60	0,102679866	0,247737728	-1,00552

O indicador de assimetria foi maior que 0 (0,102679866), então Assimétrica Positiva. Na distribuição, a assimetria positiva implica numa concentração maior dos menores valores, possuindo uma cauda mais alongada à direita. Assim, majoritariamente, a magnitude dos desvios à direita é maior que a magnitude à esquerda. Correspondendo também ao coeficiente de Assimetria de Pearson (0,247737728), que também é assimétrica positiva.

A Figura 1 expõe as zonas de concentração das maiores lâminas coletadas, geralmente próximas aos emissores ou à sobreposição dos mesmos.

Figura 1. Distribuição das lâminas de irrigação no ensaio

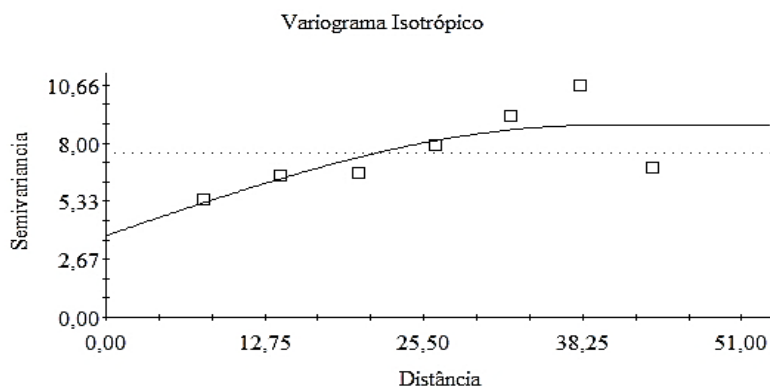


A geoestatística, por meio da krigagem, nos permite construir mapas e a partir dos mesmos definir zonas de manejo com o objetivo de racionalizar os custos de produção e aplicação correta dos insumos agrícolas nas propriedades (Kuiawski, 2013).

Nesta figura pode-se observar que os maiores valores são encontrados próximos aos aspersores. Há uma área mais clara onde praticamente nenhuma gota de água obtida na amostra. Resultando em perdas na produção da cultura.

Para estarmos certos de que a distância entre os pontos causava variação entre um e outro, ou seja, a distância máxima onde um ponto influencia o outro, verifica-se na Figura 2.

Figura 2. Variograma isotrópico dos pontos de coleta



Spherical model ($C_0 = 3,7500$; $C_0 + C = 8,8100$; $A_0 = 39,00$; $r_2 = 0,584$;
RSS = 8,11)

Pode-se observar que, a distância máxima entre os pontos, onde um influencia o comportamento do outro é de 39m (A_0). O ponto onde a variação é estabilizada corresponde à 8,81 (C_0+C). Ou seja, a maior variação encontrada para a variável na área é 8,81. O ponto C_0 é a menor variação na área (3,75).

De posse desses dados é possível calcular o Grau de Dependência Espacial (GDE) que no experimento foi de 57,43%. Considerado moderado.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que definir zonas de manejo é a essência da agricultura de precisão, localizando pontos onde certas propriedades afetam diretamente na produtividade das culturas.

Concluímos que o estudo estatístico pode nos reportar sobre o comportamento do sistema de produção, se estar de acordo com o esperado (máxima produtividade) ou não.

A irrigação é uma prática imprescindível em uma área onde o clima com suas condições severas de temperatura arrasam as culturas. Embora com pouca influência na estimativa da produtividade fornece uma considerável contribuição para a produção de biomassa.

Conclui-se também que outros mecanismos também concorrem juntamente com a irrigação para a obtenção da máxima produção. Entre eles, não estudados, encontram-se a microbiologia do solo, a fertilidade e a física do solo, bem como componentes climáticos como temperatura, vento e umidade.

REFERÊNCIAS

- Coelho, J. P. C.; Silva, J. R. M. da. Agricultura de Precisão. Associação dos Jovens Agricultores de Portugal. Lisboa, 2009.
- Cunha, F. F. da; Soares, A. A.; Mantovani, E. C.; Sediyaama, G. C.; Pereira, O. G.; Abreu, F. V. de S. Produtividade do capim tanzânia em diferentes níveis e frequências de irrigação. Revista Acta Scientiarum. Agronomy, v. 30, n. 1, p. 103-108, 2008.

- Kuiawski, A. C. M. B. Utilização de técnicas de agricultura de precisão no manejo e controle de plantas daninhas. Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos – SC, 2013.
- Pimentel Gomes, F. Curso de estatística experimental. 14.ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477p.
- Rural Centro. Capim Tanzânia é indicado para Irrigação. Editoria Pecuária. Disponível em: <http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/quem-sabe-responde-capim-tanzania-e-indicado-para-a-irrigacao-73628#y=969>. Acesso em: 28 de junho de 2016.
- Soria, L. G. T. Produtividade do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e de adubação nitrogenada. Piracicaba: ESALQ, 2002. 182f. Tese (Doutorado em Agronomia).
- Surfer, version 8.0. Golden Software, 2002. Conjunto de programas. 1 CD-Rom e manuais. (informações em <http://www.goldensoftware.com>).
- Zimmermann, F. J. P. Estatística aplicada à pesquisa agrícola. 1. ed. Santo Antônio de Góias: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 402p.