

Resumos

Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis
VI Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril



8 a 10 de Agosto de 2017
Sinop, MT



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrossilvipastoril
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**Resumos do
Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis e da
VI Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril**

Editores Técnicos

Alexandre Ferreira do Nascimento

Daniel Rabello Ituassu

Eulália Soler Sobreira Hoogerheide

Fernanda Satie Ikeda

José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior

***Embrapa
Brasília, DF
2017***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrossilvipastoril

Rodovia dos Pioneiros, MT 222, km 2,5
Caixa Postal: 343
78550-970 Sinop, MT
Fone: (66) 3211-4220
Fax: (66) 3211-4221
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Agrossilvipastoril

Comitê de publicações

Presidente

Flávio Fernandes Júnior

Secretário-executivo

Daniel Rabello Ituassú

Membros

Aisten Baldan, Alexandre Ferreira do Nascimento, Dulândula Silva Miguel Wruck, Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide, Flávio Dessaune Tardin, Jorge Lulu, Laurimar Gonçalves Vendrusculo, Rodrigo Chelegão, Vanessa Quitete Ribeiro da Silva

Normalização bibliográfica

Aisten Baldan (CRB 1/2757)

1ª edição

Publicação digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Agrossilvipastoril.

Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis; Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril (6. : 2017 : Sinop, MT.)

Resumos ... / Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis e da VI Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril / Alexandre Ferreira do Nascimento (et. al.), editores técnicos – Brasília, DF: Embrapa, 2017.
PDF (335 p.) : il. color.

ISBN 978-65-87380-46-9

1. Congresso. 2. Agronomia. 3. Ciências ambientais. 4. Zootecnia. I. Embrapa Agrossilvipastoril. III. Título.

CDD 607

Aisten Baldan (CRB 1/2757)

© Embrapa 2018

Editores Técnicos

Alexandre Ferreira do Nascimento

Engenheiro agrônomo, doutor em Solos e nutrição de plantas, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Daniel Rabello Ituassu

Engenheiro de Pesca, mestre em Biologia de Água Doce e Pesca, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Eulália Soler Sobreira Hoogerheide

Engenheira agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Fernanda Satie Ikeda

Engenheira agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Sinop, MT



Uso da geoestatística para caracterização da distribuição espacial de matéria orgânica em lavouras de algodão no município de Sapezal, MT

Jacqueline Miranda Ferreira¹, Laurimar Gonçalves Vendrusculo², Eduardo da Silva Matos³,
Thiago Garcia de Andrade⁴

¹IFMT, Cáceres, MT, jacmiranda21@gmail.com,

²Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP, laurimar.vendrusculo@embrapa.br,

³Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, eduardo.matos@embrapa.br,

⁴UNEMAT, Sinop, MT, thiago.ga@yahoo.com.

Introdução

O cultivo do algodão no cerrado brasileiro, possui alto custo de produção, sendo cerca de três vezes superior ao da cultura da soja. Por isso, para uma produção economicamente viável de algodão, devem-se empregar técnicas que visem minimizar custos de produção e maximizar o monitoramento contínuo da lavoura como é o caso da agricultura de precisão, que promove conhecimento da variabilidade dos diferentes fatores do solo que influenciam diretamente na produção (Sana et al., 2014).

Para o entendimento da variabilidade, são utilizadas diferentes métodos como a classificação numérica disponíveis em métodos de estatística multivariada. Embora, estes métodos estatísticos permitam inferir sobre a variabilidade espacial do solo (vertical e horizontal), a dependência espacial entre as amostras somente pode ser modelada por meio da geoestatística fundamentadas na teoria das variáveis regionalizadas, por intermédio do semivariograma (Mulla et al., 1992).

Desta forma, objetivou-se analisar a variabilidade espacial do teor de matéria orgânica (MO) em lavouras de algodão do município de Sapezal, MT. por meio da geoestatística, testando diferentes modelos teóricos (esférico, exponencial e gaussiano) e posteriormente realizando a krigagem ordinária.

Material e Métodos

Os dados de teor de matéria orgânica utilizados para o presente trabalho, são oriundos de diferentes áreas de lavouras de algodão no município de Sapezal, MT, totalizando 144 amostras georreferenciadas. Inicialmente, efetuou-se uma análise descritiva dos dados pela estatística clássica, calculando a média, mediana, valores (mínimo e máximo), desvio-padrão, variância. Também foi efetuada a análise da distribuição de frequência para verificar se os dados seguiam as distribuições do tipo normal ou não. Para testar a hipótese de normalidade dos dados, utilizou-se os testes de Shapiro & Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Anderson-Darling, Cramer-Von Mises e Shapiro-Francia.

A dependência espacial da variável matéria orgânica foi avaliada por meio da geoestatística, através do cálculo da semivariância e do ajuste dos dados ao



semivariograma experimental. Os semivariogramas são representações gráficas entre a semivariância (h) representada na coordenada y , em função de uma determinada distância h , representada na coordenada x .

Em seguida, após o cálculo do semivariograma experimental foi feita a modelagem. Essa fase consiste na avaliação de modelos teóricos que melhor se ajustam à estrutura espacial identificada no semivariograma. Neste caso foram testados os modelos esférico, exponencial e gaussiano que, tradicionalmente, explicam a continuidade espacial de uma grande quantidade de casos dos fenômenos naturais, estimando-se os parâmetros efeito pepita, alcance e patamar.

Na determinação do melhor modelo matemático, foi utilizado a soma dos erros quadrados (SQE) e como critério de decisão considerou-se o erro reduzido. Após a escolha do melhor modelo, foi feita a krigagem, um método de interpolação adotado pela geoestatística, capaz de gerar vários mapas ou superfícies (Veiverberg, 2016). Todas as análises feitas foram processadas pelo ambiente estatístico R – Versão 3.3.2, principalmente utilizando a biblioteca computacional gstat.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das estatísticas descritivas para a variável matéria orgânica.

Tabela 1. Parâmetros estatísticos de matéria orgânica.

Variável	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Variância
Matéria orgânica	42,7	44,5	18,7	54,2	6	36,4

Apesar da média e mediana possuírem valores próximos a distribuição dos dados tende a frequência de valores mais altos de matéria orgânica. Ao testar a hipótese de normalidade dos dados, todos os testes mostraram que a variável matéria orgânica provém de uma população que não apresenta distribuição normal ($p\text{-value} < 0.05$). A soma dos erros quadrados teve valores menores que 0,01 para todos os modelos do semivariograma. Isto sugere que qualquer um dos modelos pode ser utilizado pois não há diferença entre os erros.

Na função autoKrige do programa R, foi possível especificar o modelo a ser utilizado pela função para se fazer o ajuste do semivariograma. A estimação de valores, via krigagem, para os modelos descritos são ilustrados pelo código em R na Figura 1.

A Figura 2 mostra espacialmente os valores interpolados ou preditos, o erro associado aos valores interpolados e o semivariograma com os números de pares de pontos em cada modelo matemático testado, sendo: esférico (A), gaussiano (B) e exponencial (C).



```
library(automap)
kriesfe = autoKrige ( formula=rl~1, input_data=df, model="Sph" )
plot(kriesfe)
kriexpo = autoKrige ( formula=rl~1, input_data=df, model="Exp" )
plot(kriexpo)
krigaus = autoKrige ( formula=rl~1, input_data=df, model="Gau" )
plot(krigaus)
```

Figura 1. Código em R para estimação de valores interpolados por meio da técnica de krigagem.

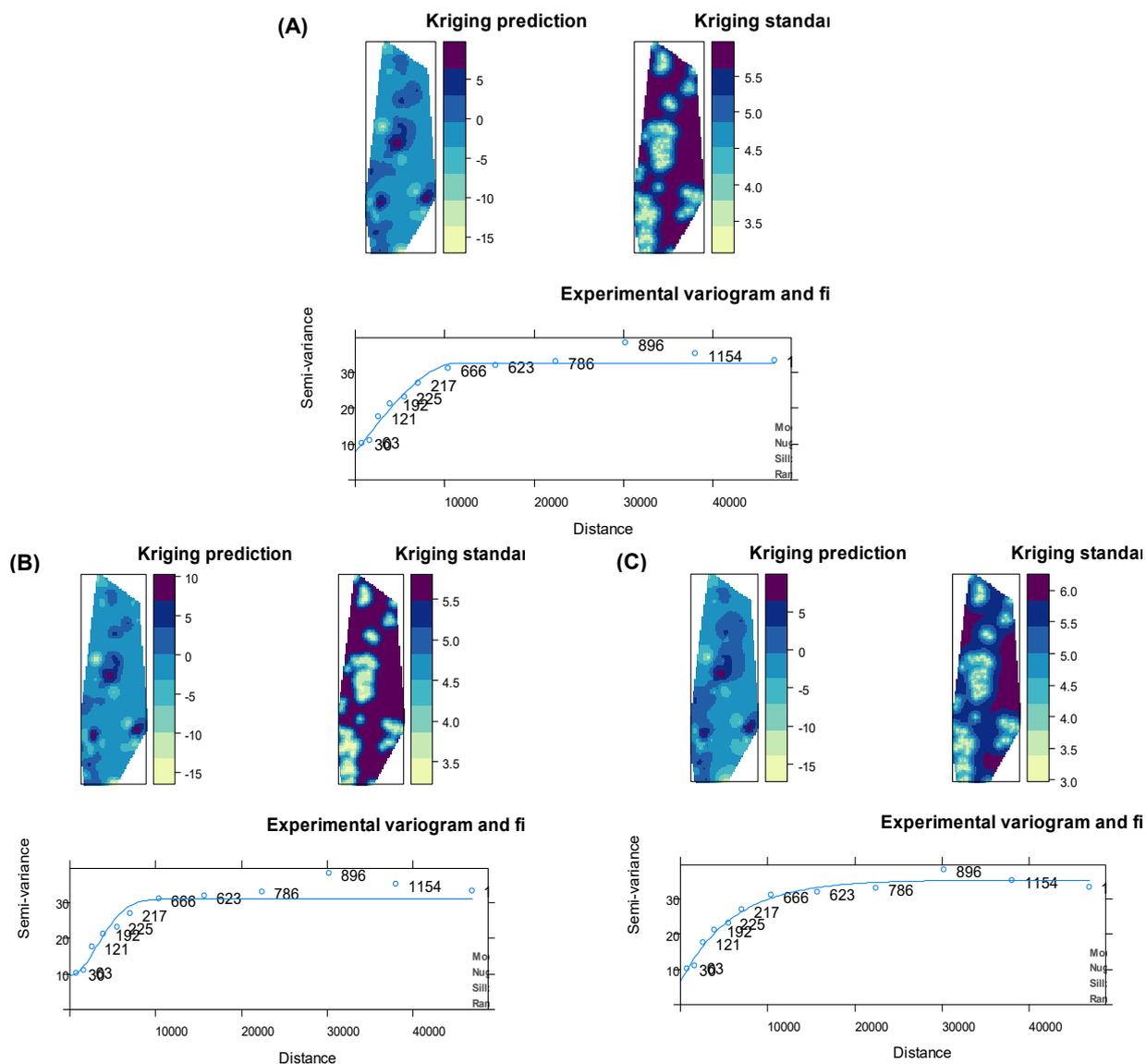


Figura 2. Mapas dos valores interpolados ou preditos da variável matéria orgânica e do erro associado aos valores interpolados e o semivariograma com os números de pares de pontos em cada modelo matemático testado.

Verifica-se que dentre os modelos testados, feito de forma manual, provendo os valores iniciais do efeito pepita, do patamar, do alcance e estrutura, o modelo que melhor se



ajustou aos dados foi o Exponencial (C). Mesmo resultado que o semivariograma ajustado gerado automaticamente usando a função interna autofit.Variogram.

Conclusão

Todos os modelos testados obtiveram soma dos erros quadrados menores que 0,01. O melhor modelo ajustado ao semivariograma foi o modelo Exponencial, escolhido de forma visual.

Referências

MULLA, D. J.; BATÍ, A. U.; HAMMOND, M. W.; BENSON, J. A. A comparison of winter wheat yield and quality under uniform versus spatially variable fertilizer management. **Agriculture Environment**, v. 38, n. 4, p. 301-311, 1992.

SANA, R. S.; ANGHINONI, I.; BRANDÃO, Z. N.; HOLZSCHUH, M.J. Variabilidade espacial de atributos físico-químicos do solo e seus efeitos na produtividade do algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 10, p. 994-1002, 2014.

VEIVERBERG, K.T. **Delineamento de zonas potenciais para manejo diferenciado em nível de talhão a partir de dados de colheita e de imagens de satélite**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura de Precisão) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.