

Resumos

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



8 a 10 de Agosto de 2017

Sinop, MT

Embrapa

***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

Estudo da variabilidade espacial de temperatura máxima e clorofila em um sistema integrado lavoura-floresta

Bruno Bassi^{1*}, Laurimar Gonçalves Vendrusculo², Jader Willian Evaristo¹, Thiago Garcia¹

¹UNEMAT, Sinop, MT, brunobbassi@hotmail.com, evaristo.jader@gmail.com, thiago.ga@yahoo.com,

²Embrapa, Informática Agropecuária, Sinop, MT, laurimar.vendrusculo@embrapa.br.

Introdução

Os sistemas integrados envolvem várias combinações, funcionando basicamente com o plantio, durante o verão, de culturas agrícolas anuais (arroz, feijão, milho, soja ou sorgo) e de árvores, associado a espécies forrageiras (braquiária ou panicum). As possibilidades de combinação entre os componentes agrícola, pecuário e florestal, resultam em diferentes sistemas integrados, como lavoura-pecuária-floresta (ILPF), lavoura-pecuária (ILP), silvipastoril (SSP) ou agroflorestais (SAF). Neste sistema o produtor é beneficiado pelo uso mais eficiente dos seus recursos, obtendo melhoria na qualidade do solo e da água com a possibilidade de diminuir na quantidade de utilização de agrotóxico (Balbino et al., 2011).

Todavia, intensas pesquisas estão sendo realizadas buscando responder questões relativas à associação de elementos diversos no sistemas integrados. Por exemplo: Existe variabilidade espacial da temperatura em sistemas integrados com o componente florestal? A atividade fotossintética, a qual permite dentre outras questões, o auxílio na predição de adubação nitrogenada (Argenta et al., 2001) varia em sistemas integrados?

Neste contexto o objetivo deste trabalho é avaliar a variabilidade da temperatura máxima e da clorofila A em sistemas agroflorestais utilizando a técnica da geoestatística.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em uma área de 0,8 hectares com sistema integrado de lavoura e silvicultura gerenciado pela Embrapa Agrossilvipastoral em Sinop, estado do Mato Grosso, Brasil (55,59 S lat, 11,87 E).

Para o estudo térmico, utilizou-se a câmera FLIR i7® (FLIR, Wilsonville, OR), obtendo imagens térmicas (°C) em plantas de milho no estágio R4, em árvores de caju, pequi e mogno, realizado na data 18 de maio de 2017. Para as amostras de milho foram capturadas três imagens abrangendo a temperatura desde a parte debaixo da planta até seu dossel. Nas árvores de mogno, pequi e caju capturou-se duas imagens, do tronco e da copa. Posteriormente, foi estimada a média das medidas de cada planta, para a obtenção de resultados mais concretos.

Todas as imagens foram coletadas no início da manhã, entre 8h30 às 10h30 em dias ensolarados. Para o processamento da imagem termal utilizou-se o software FLIR Quick Report. Um recurso deste software permite que uma área representada por um quadrado seja deslocada pelo usuário para aquela área que melhor represente o alvo estudado. Uma vez posicionada o quadrado, foram disponibilizados as temperaturas máximas e mínimas. A Figura 1 ilustra uma imagem termal de uma planta de milho na área de estudo.

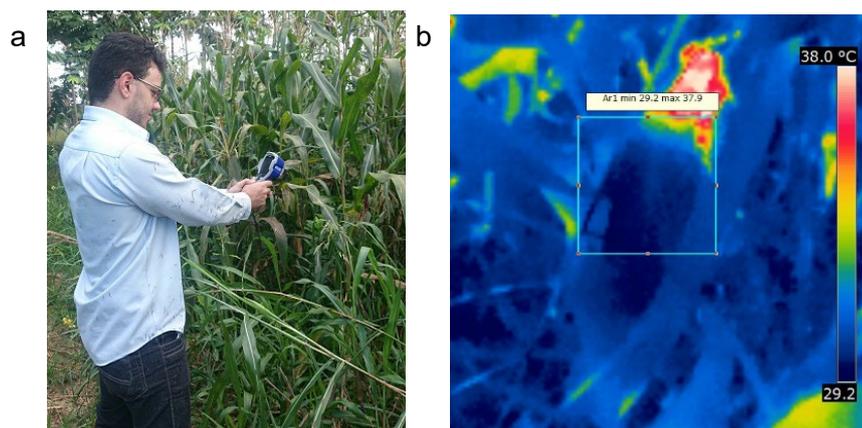


Figura 1. Coleta de imagem termal por meio da equipamento portátil FLIR i7 em área de integração lavoura-floresta (a) Imagem térmica resultante da planta de milho (b).

Foto A: Laurimar Gonçalves Vendrusculo

Concomitantemente, as medidas de clorofila foram amostradas de cada planta em três pontos no dossel da folha de milho usando o equipamento clorofiLOG® (FALKER, Porto Alegre, RS). A média de clorofila A, B e total foi estimada para cada planta. Todas as medidas foram georreferenciadas com o Etrex 30® Garmin GPS. Todos os dados de clorofiLOG®, as imagens térmicas do FLIR i7® e respectiva georreferenciamento foram organizados em uma planilha do Excel. Neste estudo utilizou-se somente temperatura máxima e clorofila A.

Organizadas as duas variáveis e seus respectivos pontos de georreferenciamento, foi utilizado a geoestatística (Camargo, 2017) para testar e estimar a variabilidade espacial destas no sistema agroflorestal. Foram contruídos variogramas e selecionado o melhor modelo matemático teórico para a estimação de valores de temperatura e clorofila em locais não amostrados. Para a escolha do melhor modelo utilizou-se o método dos mínimos quadrados.

Resultados e Discussão

A primeira etapa da análise de geoestatística resultou na estimativa de semivariogramas, os quais expressam a dependência espacial do fenômeno estudado. Para a variável clorofila A, o semivariograma estimado para os dados originais é ilustrado pela Figura 2a. Notou-se uma tendência após o alcance do semivariograma por isto procedeu-se a retirada de tendência utilizando a superfície mais simples, neste caso a linear (Figura 2b).

O modelo ajustado de menor erro de mínimos quadrados foi o exponencial (15.8) em relação ao gaussiano (22.2) e o esférico (19.8). O ajuste é mostrado na Figura 3, com os seguintes parâmetros: efeito pepita: 17.3, alcance: 14.4 metros e patamar de 7.9.

O mapa de valores interpolados de clorofila A é mostrado pela Figura 3. Observa-se que os valores mais altos de clorofila A estão localizados onde não há presença de árvores e as menores temperaturas máximas próximos aos pequizeiros (parte superior do mapa). Este resultado faz sentido pois onde há mais disponibilidade de radiação solar deve haver mais produção de clorofila.

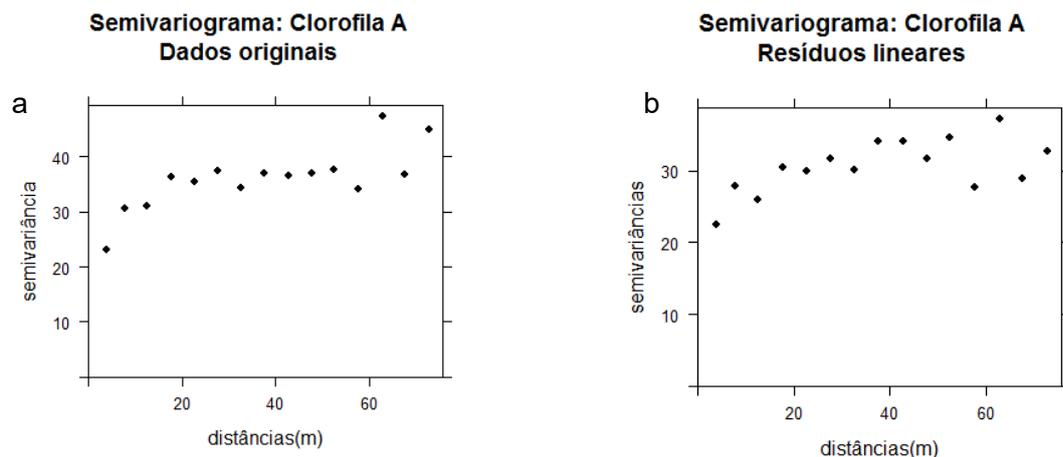


Figura 2. Semivariogramas da variável clorofila A, dos dados originais (a) e da retirada de tendência com superfície linear (b).

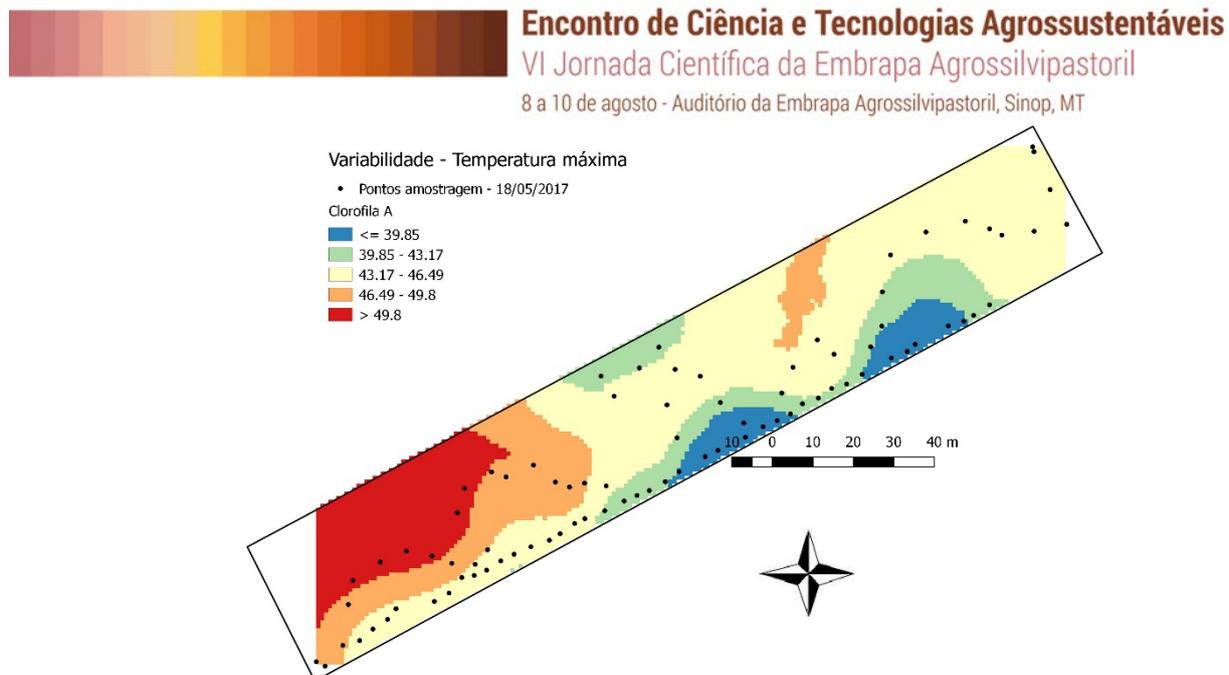


Figura 3. Mapa de predição de valores não amostrados de clorofila A utilizando a técnica de krigagem.

Para a variável temperatura máxima observou-se que os dados não apresentaram dependência espacial, ou seja, foi encontrado o efeito pepita puro. Este caso indicou a distribuição aleatória espacial, pois a medida que aumentava a descontinuidade na origem do semivariograma, mais aleatório se tornou o fenômeno que gerou a variável em análise (Sturaro, 2015), impossibilitando a aplicação da geoestatística para essa variável. A temperatura máxima dos dados originais (a) e da retirada de tendência com superfície linear (b), nota-se neste gráfico que valores estão próximos ao patamar denotando o efeito pepita puro.

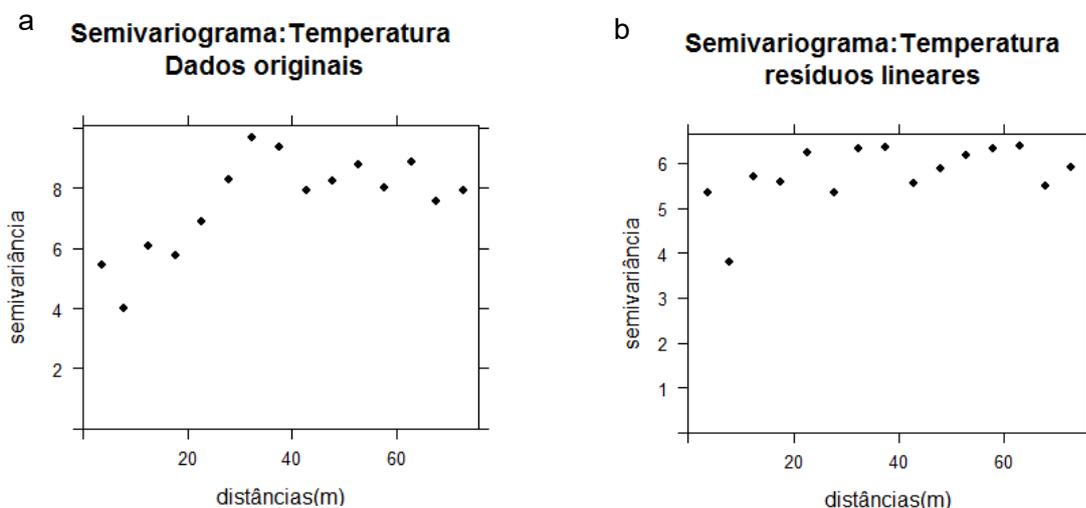


Figura 4a. Ilustra o semivariograma de dados originais e o efeito pepita ficou realçado quando se aplicou retirada de tendência linear (Figura 4b).

Conclusão

Os resultados deste estudo demonstraram que não houve variabilidade espacial para a temperatura máxima na área de estudo, sugerindo que no pequeno tamanho da área a temperatura permanece constante. Contudo a variável clorofila A apresentou variabilidade, constatada por meio do modelo esférico nos dados de resíduos lineares. Os maiores valores de clorofila A estimados estão localizados onde há mais disponibilidade de radiação solar.

Para trabalhos futuros sugere-se a intensificação do número de amostras e que a mesma seja feita em um desenho aleatória pré-determinado, ao invés de zig-zag, para melhor capturar aspectos de dependência espacial.

Agradecimento

Agradecemos a Fundação a Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat), pelo auxílio financeiro ao Projeto de Pesquisa (Processo nº. 224817/2015).

Referências

- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BARTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M. L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e nitrogênio na folha de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 2, p. 158-167, 2001.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011.
- CAMARGO, E. C. G. **Geoestatística: fundamentos e aplicações**. [S. l.: s. n.], 1998. Cap. 5. Disponível em: < http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/>. Acesso em: 05 jun. de 2017.
- STURARO, J. R. **Apostila de geoestatística básica**. Rio Claro: IGCE, 2015. Disponível em: < <http://igce.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/geologiaaplicada/apostila-basica.pdf> >. Acesso em: 15 jun. 2017.