

UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA RADEST 2.0 NA ESTIMATIVA DE RADIAÇÃO SOLAR
EM ALGUNS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS

Tatiana Gomes Sant Ana de Castro¹, Airdem Gonçalves de Assis², Adriano Franzoni Otavian³,
Fernando César Ferraz Lopes⁴

IV Simpósio Internacional de Agricultura de Precisão, 23 a 25 de outubro de 2007, Viçosa-MG

RESUMO: Dados climáticos são pouco numerosos no Brasil não contemplando todas as variáveis de importância e nem cobrindo todos os municípios da Federação. Dentre as variáveis importantes para o agronegócio destaca-se a radiação solar (RS), um dos determinantes do potencial agrícola de uma região. O presente trabalho tem como objetivo melhorar a qualidade das bases de dados climáticos, aplicando o programa *RadEst* para prever valores de RS em nove municípios do Estado de Minas Gerais. Nas estimativas utilizou-se o modelo Donatelli & Bellocchi (DB) disponível na versão 2 do programa (*RadEst 2.0*). Comparando os valores estimados de RS com aqueles registrados nas estações meteorológicas dos nove municípios, verificou-se bom desempenho preditivo do modelo DB, comprovando sua funcionalidade nas condições de Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: estimativa, radiação solar, *RadEst*, agrometeorologia.

ABSTRACT: *Climate data for all relevant variables and locations in Brazil are scarce. Among those variables of importance for the Brazilian agribusiness, solar radiation (SR) is a key factor for determining the agriculture potential of a given region. The objective of present work was to apply a software named RadEst for predicting SR in nine Minas Gerais State's locations. Donatelli & Bellocchi model (DB) available in version 2 of the program (RadEst 2.0) was used in the prediction of SR values. Comparisons between SR values predicted by DB model and those recorded in the weather stations of those locations have showed a good predictive performance for RadEst 2.0 under different conditions of Minas Gerais State.*

KEYWORDS: solar radiation, predictions, *RadEst*, Minas Gerais State, agrometeorology.

INTRODUÇÃO: O Brasil possui potencial agrícola incontestável. Entretanto, a realização plena deste potencial depende, em grande parte, do conhecimento das condições climáticas. Apesar de tais informações serem de extrema importância, verifica-se ainda escassez de dados climáticos, tanto em abrangência geográfica quanto em número de variáveis monitoradas pelas redes de estações meteorológicas existentes no Brasil (e.g. AGRITEMPO, 2007). Investimentos no sentido de suprir esta carência de informações revertem-se em melhoria da produção e contribuem para o desenvolvimento socioeconômico do país. Se a população mundial em crescimento tem que ser alimentada em níveis mínimos aceitáveis, a produção mundial de alimentos precisa ser aumentada, as perdas agrícolas e pastoris minimizadas e a eficiência da produção melhorada (MOTA, 1975). Para que isso aconteça,

¹ Estudante do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora e estagiária-bolsista da Embrapa Gado de Leite.

² Engenheiro-Agrônomo, PhD, pesquisador da PROEMBRAPA-Associação Nacional dos Profissionais da Embrapa.

³ Engenheiro de Computação, B.Sc, Analista da Embrapa Informática Agropecuária.

⁴ Engenheiro-Agrônomo, DSc, Analista da Embrapa Gado de Leite.

são fundamentais medições de radiação solar, uma vez que esta variável determina o potencial de crescimento das plantas através de efeitos fisiológicos como a fotossíntese, a transpiração e a absorção de nutrientes (CASTRO, 1987). Para o desenvolvimento das forrageiras é necessário que ocorra a adaptação morfológica e fisiológica das espécies às condições de meio para que elas adquiram, ao longo do tempo, capacidade de rebrota após os cortes mecânicos ou pastejos sucessivos. A quantidade de matéria seca produzida dentro de um intervalo de cortes ou pastejos é diretamente proporcional à produtividade da forragem que, por sua vez, é altamente dependente do desenvolvimento da área foliar e da radiação solar incidente. Assim, para que a fotossíntese seja máxima, as espécies devem ser manejadas de modo que os valores máximos do índice de área foliar ocorram em época de elevada radiação solar (MOTA, 1975). O presente trabalho tem como objetivo avaliar o programa *RadEst 2.0* na estimativa de radiação solar global em diferentes condições climáticas do Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados climáticos utilizados no presente trabalho fazem parte da rede de informações agrometeorológicas, organizada e coordenada pela Embrapa Informática Agropecuária (i.e. AGRITEMPO, 2007). Escolheu-se Minas Gerais como região de estudo tendo em vista a necessidade de se completar a base de dados climáticos dos municípios mineiros para, futuramente, ser utilizada no zoneamento de risco climático da produção de leite e carne do Estado (ASSIS, 2006). A escolha da série de dados baseou-se primeiramente nas estações meteorológicas que possuíam medidas de radiação solar (RS), sendo encontradas nove estações cadastradas no AGRITEMPO (2007) com período de dados em comum. Estas estações foram localizadas espacialmente no mapa do estado de Minas Gerais com o auxílio do sistema de informação geográfica ArcGis 9.1 (ESRI, 2005) (Figura 1). Nas nove estações, verificou-se que a série de dados do ano de 2001 foi a que apresentou maior consistência e menor perda de registros diários. Decidiu-se por um período de dados comum às nove estações (i.e. 2001) para eliminar possíveis distorções causadas por diferenças climáticas entre períodos. Para prever os valores de RS, utilizou-se o programa *RadEst* que estima a radiação solar global (RADEST, 2007), cujo arquivo de entrada de dados requer as seguintes informações: dia do ano e os respectivos registros diários de precipitação pluviométrica (mm), temperaturas mínima e máxima (°C) e RS global (MJ/m²). O arquivo deve ter a extensão .DAT e o formato texto, sendo os valores separados por um espaço. O *RadEst* prediz a RS diária usando coeficientes gerados a partir de dados climáticos locais, portanto, cada localidade possui coeficientes específicos. Além destes coeficientes, o modelo necessita das coordenadas geográficas de cada estação e do índice de claridade *K* que é o indicativo de nebulosidade média do local. Contudo, este não foi determinado, assumindo-se valor médio de 0,7 para todas as estações. A versão 2 do programa (*RadEst 2.0*) contém quatro modelos que estimam a RS, sendo que no presente exercício trabalhou-se com o modelo Donatelli & Bellocchi (DB) que já havia sido testado e comprovada sua eficácia em condições brasileiras (VALIATI, 2005). A análise estatística dos dados foi processada por meio do programa SPSS (SPSS, 2003), aplicando-se o teste *t*-pareado ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Em estudos anteriores, o programa *RadEst* teve sua eficácia verificada utilizando dados climáticos do município de Botucatu-SP (VALIATI, 2005), enquanto no presente estudo trabalhou-se com dados de nove estações meteorológicas do Estado de Minas Gerais para obtenção dos coeficientes do modelo DB. Observa-se na Figura 1 que as estações estão relativamente bem distribuídas no Estado, indicando boa representatividade da amostra. O teste *t*-pareado aplicado às diferenças entre os valores estimados e observados mostrou que a média anual da radiação estimada pelo modelo DB para cada um dos nove municípios mineiros não diferiu significativamente ($P > 0,05$) da sua respectiva média observada (Tabela 1). A análise de regressão dos valores estimados sobre os valores observados apresentou coeficiente linear de 0,99 e um R^2 de 0,86 (Figura 2). Embora o programa não tenha sido avaliado em muitas localidades do Estado por falta de registros diários de RS, espera-se, pela representatividade da amostra, que o modelo DB tenha o mesmo desempenho preditivo em outras regiões de Minas Gerais.



Figura 1: Estações meteorológicas de onde os dados climáticos foram obtidos.

Tabela 1: Valores médios anuais da radiação estimada e observada em nove localidades de Minas Gerais, no ano de 2001.*

| Municípios de MG | Valores observados (MJ/m ²) | Valores estimados (MJ/m ²) |
|------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Alpercata | 17,16 | 17,77 |
| Carmos de Minas | 18,32 | 17,72 |
| Diamantina | 17,96 | 17,28 |
| Juiz de Fora | 16,28 | 15,63 |
| Passos | 18,78 | 18,08 |
| Prata | 19,62 | 19,80 |
| Salinas | 16,26 | 16,26 |
| Uberaba | 18,45 | 18,55 |
| Viçosa | 16,84 | 16,71 |

*Os valores estimados e observados não diferiram significativamente entre si ($P > 0,05$).

Considerando a consistência das estimativas, o modelo DB poderá ser utilizado em Minas Gerais, em caso de falha nos dados de RS de uma estação, e os valores gerados preencherem lacunas na base de dados, conforme sugerido por DONATELLI (1999). Ainda segundo o autor, as estimativas de RS para aquelas localidades que já possuem registros de RS podem melhorar notavelmente a qualidade dos resultados, ao possibilitar melhor calibração dos parâmetros do modelo. Embora os valores de RS estimados tenham sido consistentes quando comparados com os observados, o desempenho preditivo do modelo poderá ser aprimorado, paralelamente à melhoria da qualidade dos dados climáticos, pois ao se utilizar período de dados mais longo, melhor ajustados estarão os valores dos parâmetros. Ainda sobre a qualidade dos dados climáticos, um índice de claridade K adequado à cada localidade poderá otimizar as estimativas, pois a claridade influencia diretamente a quantidade de radiação solar global na superfície terrestre. Segundo VALIATI (2005), a quantidade de radiação solar na superfície terrestre pode ser 80% inferior à radiação incidente no topo da atmosfera, devido à claridade.

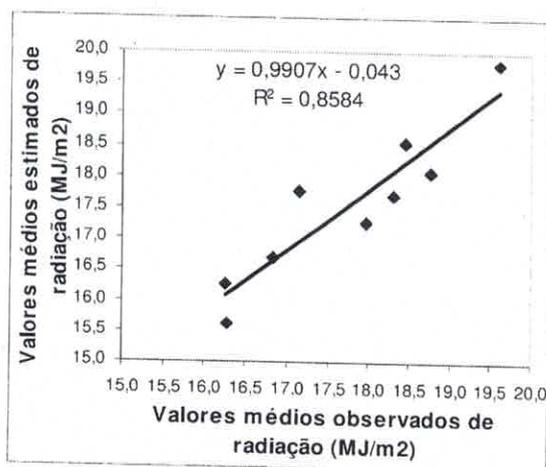


Figura 2: Análise de regressão entre as médias anuais de RS observadas e as estimadas pelo modelo Donatelli & Bellocchi para cada um dos nove municípios de MG.

CONCLUSÃO: Os resultados obtidos do presente estudo permitem concluir que o modelo de Donatelli & Bellocchi (DB), componente do programa *RadEst 2.0*, mostrou-se bom estimador da radiação solar para as condições de Minas Gerais. Sua aplicação poderá completar falhas em bases de dados climáticos, tanto preenchendo lacunas em séries anuais de determinada localidade, quanto estimando valores de radiação solar para localidades vizinhas às estações meteorológicas que registram esta variável climática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AGRITEMPO. Disponível em: <www.cnptia.embrapa.br> Acessado em 21 de junho de 2007.
- ASSIS, A. G. de. Modelo de simulação para avaliação de riscos climáticos e ambientais na bovinocultura mineira, 2006. 26p. Projeto universal FAPEMIG.
- CASTRO, P.R.C. Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987.
- DONATELLI M., CAMPBELL G.S., 1999. RadEst, a program to estimate global solar radiation. Symposium modelling cropping systems, 1., 1999, Lleida. Proceedings...Lleida, 1999. p.289-290.
- ESRI. Environmental System Research Institute. Arc Gis 9.1. Califórnia, 2005.
- MOTA, F.S. Meteorologia agrícola. São Paulo: Nobel, 1975.
- RADEST. Disponível em <<http://www.sipeaa.it/ASP/ASP2/RadEst.asp>> Acessado em 13 de junho de 2007.
- SPSS INCORPOATION. SPSS for Windows. statistical package for social sciences. Release 12.0. Chicago: SPSS Inc., 2003.
- VALIATI, M.I. Calibração e validação do modelo RadEst3.0 para estimativa da irradiação solar global em função de medidas de temperaturas do ar máxima e mínima. Botucatu: UNESP, 2005. 55p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista.

- Mais documentos
- Mais comunicações
- Mais sites de pesquisa
- Leitura
- Programa de trabalho
- Arquivos
- Imagens e vídeos
- Aplicativos
- Outros

IV SIAP - Simpósio Internacional de Agricultura de Precisão



IV Simpósio Internacional de Agricultura de Precisão
SIAP 2007

23 a 25 de outubro de 2007
Viçosa - MG



Embrapa
Milho e Sorgo

Procura trabalhos...

utilizacao do programa Por Título

PRUEBAS DE GUIADO AUTÓNOMO DE UN TRACTOR MEDIANTE EQUIPAMIENTO DE BAJO COSTE

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES INTERPOLADORES NA GERAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS DA PRODUTIVIDADE DE

UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA RADEST 2.0 NA ESTIMATIVA DE RADIÇÃO SOLAR EM ALGUNS MUNICÍPIOS DE

DETECÇÃO DE DEFICIÊNCIA DE NITROGÊNIO COM UM SENSOR ÓTICO ATIVO NA CULTURA DO FEJÓERO

METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE PARALELISMO EM SISTEMAS DE ORIENTAÇÃO UTILIZANDO PLANILHA ELE

PROTÓTIPO DE MINI-ESTAÇÃO AGROMETEOROLÓGICA PORTÁTIL

RESPOSTAS DO NDVI À ADUBAÇÃO EM DOSE FIXA E VARIÁVEL EM UMA LAVOURA DE CAFÉ

UNIDADES DE MANEJO A PARTIR DE MAPAS DE PRODUTIVIDADE EM ÁREA COM ADUBAÇÃO CONVENCIONAL

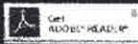
DENSIDADE AMOSTRAL E TIPO DE INTERPOLADOR EM MAPAS TEMÁTICOS

DISTÂNCIA ENTRE PASSADAS DE COLHEIDORA COM MONITOR DE COLHEITA NOS MAPAS DE TEOR DE ÁGUA

CORRELAÇÕES ENTRE MAPAS DE CAPACIDADE DE SUPORTE DE CARGA, ÍNDICE DE CONE E MATÉRIA ORGÂNICA



SIAP 2007
Viçosa - MG



Início
Artigos
Autores
Palestras
Comissão
Explorar o CD-ROM
Apoio
Eventos anteriores
Sair

Graça,
Dulcinea Machado
Secretária de Apoio Técnico
Área de Comunicação & Negócios
Estrada Gado de Leite
Fone: (32) 3249-4711