

COMPARAÇÃO DE DADOS AGROMETEOROLÓGICOS DE SUPERFÍCIE COM O MODELO ECMWF NO ESTADO DE SÃO PAULO



UNICAMP

Palavras chave: agrometeorologia, precipitação, temperatura do ar, índices estatísticos.

Marcel Motta Martins

Autor

Prof. Dr. Jansle Vieira Rocha

Orientador

INTRODUÇÃO

A utilização de dados agrometeorológicos provenientes de modelos atmosféricos, como o do ECMWF (*European Center for Medium-Range Weather Forecast*) tem se mostrado como uma alternativa à baixa densidade de estações, as péssimas distribuições espaciais, a falta de automação, pessoas especializadas para leituras junto a falta de disponibilidade de dados para pesquisa. O ECMWF é um modelo que coleta dados de estações meteorológicas espalhadas pelo mundo, radares meteorológicos, satélites, entre outras fontes. Estas informações utilizadas em equações meteorológicas descrevem as características da atmosfera que produzem como resultado, parâmetros meteorológicos e agrometeorológicos, em nível mundial. Estes parâmetros são processados e disponibilizados gratuitamente na internet. Os dados são processados para formar um modelo fisicamente válido da atmosfera transformando-os em pontos distantes 0,25 grau de latitude e longitude, resultando em parâmetros para qualquer lugar do mundo (ECMWF, 2009).

O Estado de São Paulo possui estações meteorológicas sob a responsabilidade de vários órgãos. Os dados disponibilizados são de precipitação (mm), radiação global ($w m^{-2}$), temperatura mínima ($^{\circ}C$), temperatura máxima ($^{\circ}C$), temperatura média ($^{\circ}C$), umidade relativa (%) e velocidade do vento ($m s^{-1}$). Utilizando-se somente o modelo atmosférico ECMWF como base de dados agrometeorológicos, pode-se incorrer em erros de falta de acurácia para a região desejada. Isto se agrava quando se objetiva monitorar áreas agrícolas. Sendo assim, de modo a acrescentar maior segurança para a utilização destes dados, pode-se fazer a comparação e a quantificação dos erros, a partir de mapas interpolados, gerados com dados observados, oriundos de estações agrometeorológicas.

METODOLOGIA

Foi utilizada uma série temporal de 2005 a 2010 para análise. Como os dados agrometeorológicos do modelo ECMWF são disponibilizados em decêndios, os dados das estações agrometeorológicas foram agrupados decênialmente (10 dias), para estarem na mesma unidade de tempo. Utilizando o ArcMap (versão 9.2) os dados do ECMWF foram inicialmente interpolados conjuntamente aos dados das estações agrometeorológicas para todo o Estado de São Paulo, a fim de se obter o mapa de superfície de cada variável meteorológica de interesse. A partir destas interpolações, foram gerados mapas anuais,

comparando-se pixel a pixel através de índices de exatidão (d) e de precisão (r^2), RMSE (Raiz do Erro Médio Quadrático) e MBE (Erro Sistemático).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o processamento dos dados estatísticos foram gerados mapas com os índices espacialmente distribuídos. Estes são divididos em precipitação e temperatura do ar mínima e máxima para o período entre os anos de 2005 a 2010. Na Figura 1 temos os mapas gerados para a precipitação.

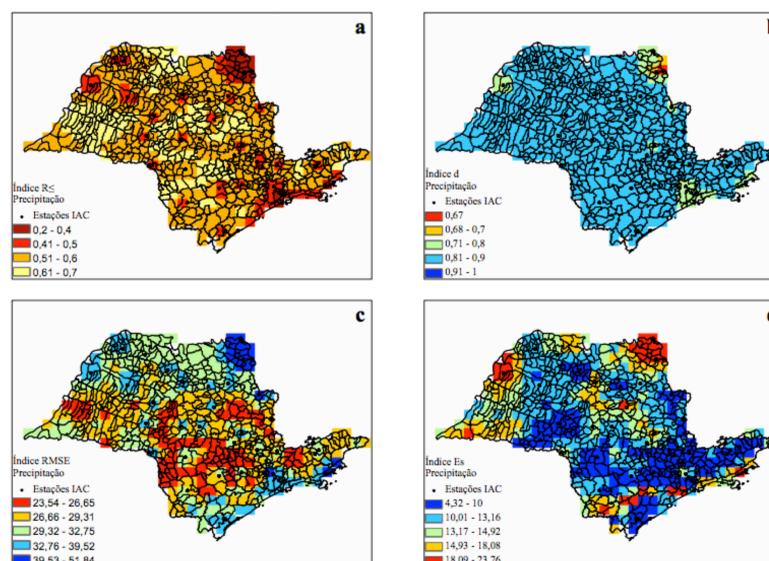


Figura 1 – Índices de exatidão (d) e de precisão (R²), RMSE e Es distribuídos espacialmente sobre o estado de São Paulo a partir de dados de precipitação do modelo ECMWF e mapas interpolados de estações de superfície do IAC para os anos de 2005 a 2010.

Verifica-se na figura 1 que os dados do modelo ECMWF em relação à precipitação apresentou em grande parte do estado de São Paulo valores elevados de precisão pois o R² permaneceu entre 0,70 e 0,80 (mapa a). Já o índice d apresentou em quase sua totalidade valores entre 0,80 e 0,90, indicando elevada acurácia em grande parte do estado (mapa b). A magnitude média dos erros (mapa c) ficou entre 1,6 a 3,53 milímetros (mm), sendo menor no interior do estado onde está presente a maioria das estações. Houve uma tendência positiva nos dados estimados de valor máximo 23,76 mm, porém em grande parte com máximo de 13,16 mm (mapa d), mostrando uma superestimação dos valores estimados para precipitação no período considerado. As piores avaliações ocorreram a nordeste do estado, próximo à estação de Franca.

Para a temperatura máxima (figura 2), os resultados mostraram uma baixa precisão na faixa centro-norte do estado com valores de R² (mapa a) variando entre 0,53 a 0,70. Já na faixa centro sul, os resultados apresentaram valores maiores que 0,71

índice d (mapa b) apresentou valores maiores que 0,71 em grande parte das áreas avaliadas. A magnitude dos erros (RMSE) (mapa c) apresentou resultados menores que 0,5 $^{\circ}C$ demonstrando uma boa estimativa em relação a média dos dados das estações. O erro sistemático (mapa d) atingiu valores de no máximo 4,52 $^{\circ}C$ na faixa sul do estado, porém em grande parte da área agricultável do estado apresentou valores de no máximo 2,85.

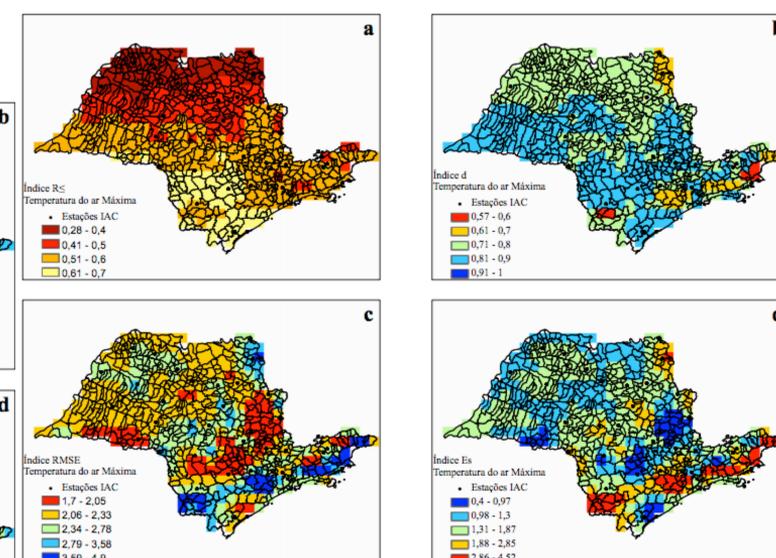


Figura 2 - Índices de exatidão (d) e de precisão (R²), RMSE e Es distribuídos espacialmente sobre o estado de São Paulo a partir de dados de temperatura do ar máxima do modelo ECMWF e mapas interpolados de estações de superfície do IAC para os anos de 2005 a 2010.

CONCLUSÕES

Junto ao número limitado de estações meteorológicas, sendo a fonte dos dados observados, os resultados se mostraram satisfatórios espacialmente, de acordo com os índices calculados. A representação da realidade meteorológica do modelo ECMWF nos anos considerados, para o estado de São Paulo, em relação à precipitação e temperatura do ar mínima e máxima e na resolução padrão do modelo de 0,25 $^{\circ}$, apresentou ser viável sua utilização. Assim, conclui-se com este trabalho que é possível utilizar os dados oriundos do modelo global ECMWF de precipitação e temperatura do ar máxima e mínima para o estado de São Paulo.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBITI/CNPq, e Moraes, R. A., Rocha, J. V., Rolim, G. e Lamparelli, R. A., pela publicação do artigo: **AVALIAÇÃO DOS DADOS DECENIAIS DE PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA DO AR SIMULADOS PELO MODELO ECMWF PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**.