

CASO TESTE PARA VALIDAÇÃO DO USO DO MM5 PARA ACÚMULO DE GRAUS-DIA

Lázaro Costa FERNANDES¹, Célia Maria PAIVA², Isimar de Azevedo dos SANTOS³

INTRODUÇÃO

A meteorologia tem influência direta em muitas atividades humanas. Dentre elas a agricultura com certeza é uma das mais importantes para homem, já que está diretamente relacionada à produção de alimentos.

Neste trabalho apresentamos uma nova ferramenta para monitoramento de culturas em relação aos fenômenos meteorológicos que podem interagir com a planta e trazer algumas consequências adversas e até ocasionar uma quebra de produtividade. Sendo assim, apresentamos os resultados do primeiro caso de simulação do modelo meteorológico de mesoescala, MM5, aplicado a agrometeorologia. Aqui nos direcionamos ao caso de de acúmulo de graus-dias que nos informa o tempo que a cultura ficará no campo, desde o plantio até a colheita. Os resultados deste trabalho indicam que o modelo meteorológico MM5 obteve um grau de fidelidade impressionante e animador em relação à previsão de acúmulos de graus-dias, mostrando que este tipo de metodologia pode ser uma poderosa ferramenta no futuro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram calculados os valores de graus-dia diários para a cidade do Rio de Janeiro utilizando dados observados e saídas do modelo numérico MM5 integrado operacionalmente no Departamento de Meteorologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e tem seus produtos disponíveis no site www.lpm.meteoro.ufrj.br.

O modelo de mesoescala MM5 foi desenvolvido pela Penn State University, em conjunto com o National Center for Atmospheric Research (NCAR). Esse modelo foi escolhido para esta proposta por ser amplamente utilizado pela comunidade científica internacional, com vários trabalhos e artigos escritos sobre ele, e por ser gratuito. Além disso, ele é disponibilizado para a comunidade gratuitamente, possui um grande número de usuários, é amplamente testado e tem seus problemas rapidamente detectados e solucionados. A versão MM5V3 está disponível para a comunidade atualmente.

Este modelo foi escrito com uma estrutura modular, tendo em vista a assimilação de dados de modelos de escala global para geração de prognósticos mais refinados e para escalas menores. Permite assimilação de dados observados, possuindo um módulo dedicado à análise objetiva e até mesmo

controle de qualidade (crítica) destes antes de serem assimilados.

O módulo de assimilação de dados de modelos de escala global permite a entrada de qualquer fonte de dados, em qualquer formato, mas foi escrito tendo em vista o padrão da OMM. O modelo em si possui várias opções de parametrizações para cada processo físico envolvido (Coelho, 2000).

Para a simulação foi usada a grade de resolução espacial de 10Km com previsões de 3 dias. Para a validação dos resultados do modelo foram usados dados diários com a informação da temperatura do ar de hora em hora do código METAR emitido pelo aeroporto do Galeão. Uma planta fictícia foi considerada para teste, com início do plantio no dia 30 de setembro de 2002, com temperatura basal mínima de 13 °C e máxima de 39 °C, sendo necessário acumular 700 graus-dias para que possa ser então colhida.

Essa maleabilidade da cultura usada para simulação foi planejada para que o estudo em questão fosse o mais simples e didático possível, ou seja, a cultura é apta para a região o ano inteiro sem restrições térmicas para seu plantio. Deve-se ressaltar também que esta, por hipótese, não sofre qualquer restrição hídrica ou de qualquer natureza que possa dificultar o desenvolvimento normal da cultura. Para essas condições a fórmula de graus-dia fica:

$$GD = (tx - tm) / 2 + (tm - bm) \quad (1)$$

onde tx é a temperatura máxima do ar, tm é a temperatura mínima do ar e bm é a temperatura basal mínima da cultura.

Após o cálculo do valor de graus-dia usando-se as saídas do modelo e os dados observados foi usado o tratamento estatístico para determinar a qualidade das rodadas para esse fim. Dentre eles foi calculada a porcentagem de acúmulo de graus-dia (Pac) e o erro acumulado de dias (EAD):

$$Pac = 100 * GD_{prev} / GD_{obs} \quad (2)$$

$$EAD = GD_T * (1 - Pac) / GD_{méd} \quad (3)$$

Nas equações acima, GD_{prev} , GD_{obs} , GD_T e $GD_{méd}$ são os valores de graus-dia acumulado pelo modelo, o acumulado com os dados observados, a quantidade necessária para a planta do plantio à colheita e a média de graus-dia com os dados observados respectivamente.

Para determinar o desempenho do modelo, utilizamos esse tratamento estatístico nos dias de previsão em separado e na previsão acumulada de três dias. Esse método foi utilizado para determinar em qual dos dias de integração a previsão tem maior índice de erro. E a previsão acumulada (previsão usando os três dias em seqüência) é a que realmente queremos analisar e aproveitar para o monitoramento agrícola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados, a planta levou 56 dias para atingir os 700 graus-dia de acúmulos necessários. O estudo com os três dias acumulados estimou o ciclo vegetativo em 58 dias e teve o valor de Pac de 95,48%. Nos dias de previsão isolados o

¹ Aluno do Curso de Graduação de Meteorologia da UFRJ. Av. Brigadeiro Trompowski, SN, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro-RJ, Cep: 21949-9000. E-mail: lazaro@meteoro.ufrj.br.

² M.Sc. Prof(a) Ass. 3 Departamento de Meteorologia da UFRJ.

³ Dr. Prof. Adj. Departamento de Meteorologia da UFRJ.

monitoramento feito apenas com o primeiro dia de previsão teve o Pac igual a 92,49% e estimou o ciclo vegetativo em 60 dias. A previsão feita somente com o segundo dia teve o Pac igual 97,71% e o ciclo estimado em 57 dias. Por fim, a previsão feita somente com o terceiro dia de integração obteve o Pac de 96,48% e estimou a colheita em 58 dias.

Esses resultados mostram que quantitativamente o modelo se mostrou excelente e conseguiu acumular quase 100% dos graus-dia obtidos com os dados observados, sendo o primeiro dia de integração o responsável pela diminuição do valor acumulado na previsão em sua totalidade (considerando todos os três dias de previsão).

Os valores de graus-dia calculados com as saídas do modelo se mostraram bem fieis aquelas encontradas com os dados do código METAR. O modelo acompanhou bem as flutuações dos valores diários de graus-dia tendo o primeiro dia de previsão a maior fidelidade nas flutuações em relação aos outros dias. As variações diárias encontradas com a previsão feita somente com segundo dia também se mostraram condizentes com as calculadas com os dados observados. Já as variações quando se analisa a previsão feita somente com o terceiro, mostra omissões de alguns máximos e mínimos, visto pelos dados observados, mas, ainda assim em geral esta também acompanha as flutuações diárias dos valores de graus-dia.

Em relação à previsão acumulada de 3 dias, a análise qualitativa do comportamento do modelo mostrou que o este tem uma sincronia excelente em relação às variações da curva de graus-dia calculada com dados observados.

CONCLUSÕES

Para esta simulação de plantio, o modelo meteorológico de mesoescala MM5 se mostrou uma ferramenta extremamente confiável para monitorar o acúmulo diário de graus-dia, tendo um erro de 2 dias no ciclo vegetativo da cultura em questão em comparação ao ciclo vegetativo calculado com os dados observados.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COELHO, D.G. et. al. Modelagem de Mesoescala: uma alternativa de baixo custo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11, 2000, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia. P.p. 3575-3578.

OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Ceres, 1981. 400 p.

www.lpm.meteoro.ufrj.br