

MONITORAMENTO AGROCLIMÁTICO DO ESTADO DO PARANÁ.

Miguel ABUCARUB NETO¹, Miguel Ângelo CLEMENTE², Paulo Henrique CARAMORI³, Rogério Teixeira de FARIA³, Dalziza de OLIVEIRA⁴, João Henrique CAVIGLIONI⁵

RESUMO

Foi desenvolvido um sistema computacional em ambiente windows, para monitorar as condições meteorológicas da agricultura paranaense, visando orientar a tomada de decisão nas atividades agrícolas. O sistema recebe dados básicos de estações meteorológicas, calcula estatísticas do período e executa um modelo de balanço hídrico específico por cultura. Os resultados são fornecidos em forma de gráficos, tabelas, comentário técnico e são parcialmente disponibilizados na Internet.

INTRODUÇÃO

O clima, ao lado do solo, constitui um dos fatores básicos de produção. O conhecimento e interpretação da informação meteorológica no meio agrícola pode significar uma sensível economia, responsável pela lucratividade da atividade e sua sustentabilidade ao longo dos anos. Dados preliminares levantados pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, evidenciaram que se perde anualmente cerca de 200 milhões de dólares no Estado, pela não utilização da informação meteorológica. Por um lado, têm sido feitos grandes investimentos em Centros de geração de dados e previsões meteorológicas. No caso paranaense, está sendo implantado o SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná, que contará com uma rede de estações meteorológicas telemétricas, rede de radares e recepção de imagens de satélite, dentre outras. A partir desta base de dados, é possível gerar produtos de interesse da agricultura para todo o Estado, atualizados com frequência diária.

METODOLOGIA

O sistema foi desenvolvido para ambiente windows, utilizando as linguagens visual basic e fortran. Para cada estação meteorológica, foram caracterizados os solos predominantes com respectivos parâmetros físicos básicos. Foram também especificados dados básicos das culturas, necessários para rodar os modelos de simulação. Os seguintes dados meteorológicos são transmitidos das estações e digitados no sistema: temperatura máxima, mínima e média diária, precipitação, velocidade do vento a 2m, insolação e umidade relativa. O sistema é carregado com as séries históricas desses parâmetros para cada estação, permitindo comparar o ocorrido no período analisado com a condição média esperada. A evapotranspiração potencial pode ser calculada por dois métodos: Penman modificado segundo Doorenbos & Pruitt (1976) ou Priestley-Taylor (1972). O balanço hídrico é calculado por cultura, a partir de uma época de semeadura especificada. O modelo utilizado foi desenvolvido por Faria & Madramootoo (1996), inicialmente para a cultura do trigo e na presente fase, adaptado para as culturas de feijão e milho. As opções de saída são: dados meteorológicos por estação em formato tabular e gráfico, evapotranspiração potencial e atual, índice diário de estresse hídrico, índice de quebra de produção e déficit/excedente hídrico. A partir das condições de umidade superficial, pode-se também inferir sobre as condições de mecanização e realização de operações culturais (adubação, aplicação de herbicidas, etc). O sistema permite ainda estimar as necessidades de irrigação e elaborar um comentário técnico para cada local/cultura analisados.

Além disso, o sistema faz uma ligação com o software comercial Surfer, para a geração de mapas do Estado do Paraná contendo isolinhas de temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média e precipitação pluviométrica. Todas as informações básicas para geração dos mapas são passadas pelo

¹ Estudante de Mestrado, Ciência da Computação, CEFET/Curitiba-PR

² Graduado em Física, Londrina-PR

³ Eng. Agr^o, PhD, IAPAR, Cx. P. 481, 86001-970 Londrina-PR

⁴ Eng. Agr^o, MSc, IAPAR

⁵ Eng. Agr^o, BSc, IAPAR

sistema, de tal forma que o usuário não tem necessidade de acessar o Surfer. Os mapas são disponibilizados na página do IAPAR na Internet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são apresentados exemplos referentes à aplicação do sistema na cultura do trigo durante o ano de 1996, para uma semeadura efetuada em 14 de abril. A Tabela 1 fornece informações básicas para o gerente do sistema emitir o parecer técnico sobre as condições da cultura no período analisado. A coluna referente ao índice diário de estresse (IDS) permite verificar se a falta de água está provocando perdas na produção (mostrada na coluna PROD). O valor de IDS igual a 0.0 significa que não houve nenhum estresse hídrico importante para a cultura, enquanto que o valor de PROD igual a 1.0 significa que a produtividade está no potencial máximo. O armazenamento de água na camada 0-10cm é utilizado para definir critérios de mecanização e tráfego de máquinas sobre o solo. O armazenamento de água na camada 0-40cm é utilizado para definir necessidades de irrigação. A coluna NDS mostra o número de dias consecutivos sem chuvas maiores que 5mm.

Tabela 1. Exemplo de monitoramento agroclimático para a cultura do trigo em Londrina.

Solo : Latossolo Roxo

Data de plantio: 14/04/96

DATA	(*) PREC (mm dia)	PET (mm dia)	AET (mm dia)	IDS	PROD	ARMAZ(0-10)		ARMAZ(0-40)		NDS >5mm
						%AD	DEF (mm)	%AD	DEF (mm)	
14/04/96	.0	4.2	2.7	.00	1.00	.55	6.7	.66	19.2	4
15/04/96	.2	3.7	1.8	.00	1.00	.50	7.5	.63	20.8	5
16/04/96	7.4	1.6	1.6	.00	1.00	.79	3.1	.73	15.0	0
17/04/96	11.6	3.6	3.1	.00	1.00	1.02	-.2	.88	6.5	0
18/04/96	.0	3.5	3.5	.00	1.00	.80	3.0	.82	10.3	1
19/04/96	.0	3.3	2.7	.00	1.00	.68	4.7	.76	13.4	2
20/04/96	.0	3.6	2.0	.00	1.00	.61	5.7	.72	15.7	3
21/04/96	.0	3.7	1.8	.00	1.00	.56	6.6	.68	17.8	4
22/04/96	.0	3.7	1.7	.00	1.00	.51	7.3	.65	19.6	5
23/04/96	.0	3.6	1.6	.00	1.00	.46	8.0	.62	21.2	6
24/04/96	.0	3.8	1.6	.00	1.00	.42	8.7	.59	22.8	7
25/04/96	.0	3.5	1.6	.00	1.00	.38	9.3	.56	24.3	8
26/04/96	.0	2.7	1.3	.00	1.00	.35	9.8	.54	25.6	9
27/04/96	.0	2.1	1.1	.00	1.00	.32	10.1	.52	26.6	10
28/04/96	.0	3.1	1.8	.01	1.00	.27	10.9	.49	28.3	11
29/04/96	.0	3.2	1.9	.04	1.00	.21	11.8	.46	30.1	12
30/04/96	.0	3.2	2.0	.08	1.00	.15	12.7	.43	32.0	13
01/05/96	.0	2.7	1.7	.13	1.00	.11	13.3	.40	33.6	14
02/05/96	.0	3.3	2.0	.24	1.00	.06	14.1	.36	35.4	15
03/05/96	.0	3.2	1.7	.41	1.00	.02	14.6	.34	36.9	16
04/05/96	.0	3.2	1.2	.56	.99	.01	14.7	.32	38.0	17
05/05/96	.0	2.9	1.0	.59	.99	.01	14.8	.30	38.8	18
06/05/96	.0	3.1	1.0	.59	.99	.00	14.9	.29	39.6	19
07/05/96	.0	3.3	1.0	.59	.99	.00	14.9	.27	40.5	20

(*) PREC = precipitação; PET = evapotranspiração potencial; AET = evapotranspiração atual; IDS = índice diário de estresse hídrico; PROD = efeito do estresse hídrico sobre a produção; ARM(0-10) = armazenamento de água no solo na camada 0-10cm; ARM(0-40) = armazenamento de água no solo na camada 0-40cm; DEF = deficiência. %AD = porcentagem de água disponível no solo; NDS = número de dias sem chuvas maiores que 5mm.

O sistema apresenta diversas saídas gráficas, incluindo dados meteorológicos históricos, dados meteorológicos no período analisado e resultados do balanço hídrico. Os gráficos são gerados em formato "bitmap" e podem ser copiados diretamente para a área de transferência do windows. A Figura 1 mostra um exemplo de saída gráfica do balanço hídrico, na qual são plotados o percentual de água disponível no solo ao longo do ciclo do trigo e o déficit acumulado na camada 0-40cm. Pode-se observar que a porcentagem de água disponível foi decrescente durante o ciclo da cultura, evidenciando condições de seca severa que provocou quebras de produção da ordem de 70 a 100% em todo o Norte do Paraná.

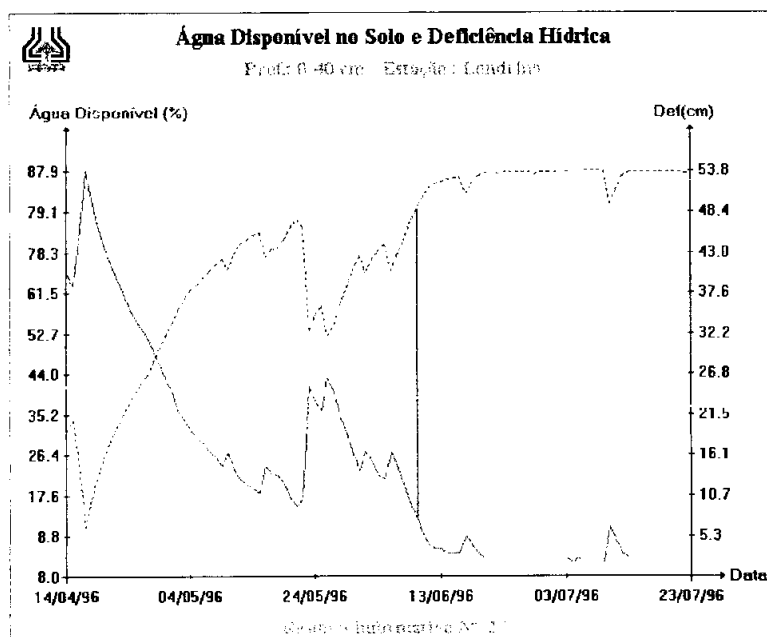


Figura 1. Exemplo de saída gráfica do balanço hídrico para o trigo, semeado em Londrina em 14/04/96.

REFERÊNCIAS

- DOORENBOS, J. & PRUIT, W.O. Las necesidades de agua de los cultivos. Roma: FAO, 1976. 194 p. (Riego y Drainage, 24).
- FARIA, R. T. & MADRAMOOTOO, C. A. Simulation of soil moisture profiles for wheat in Brazil. **Agricultural Water Management** 31:35-49, 1996.
- PRIESTLEY, C. H. B. & TAYLOR, R. J. On the assessment of surface heat flux and evaporation using large-scale parameters. **Monthly Weather Review**, Boston, v.100, p. 81-92, 1972.