

SISTEMA OPERACIONAL DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO DO BALANÇO HÍDRICO NO BRASIL

Evaristo E. de MIRANDA¹, Eduardo CAPUTI¹, Anderson S. FERREIRA¹, Fernanda C. P. LECLERC¹,

Paulo C. SENTELHAS², Fábio R. MARIN² + *Anderson Ferreira*

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno da globalização da economia mundial proporcionou forte impacto sobre diversas áreas da atividade humana, mas, dentre essas, possivelmente a que sofreu as maiores transformações foi a atividade agropecuária.

O aumento da competitividade e a diminuição das margens de lucros verificadas na atividade agrícola brasileira e mundial, nos últimos anos, têm gerado a demanda por informações até então relegadas a segundo plano.

Informações para subsidiar o planejamento e a tomada de decisão nas operações de campo são consideradas uma ferramenta estratégica ao agricultor, para diminuição dos prejuízos e maximização dos lucros.

Aqueles que buscam informações sobre a produção agrícola de determinada região e seu impacto sobre os preços dos produtos no mercado futuro, informações sobre o efeito do clima e da meteorologia sobre as culturas são também importante instrumento.

Levando em conta as necessidades do agronegócio brasileiro, o Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite da Embrapa (www.cnpm.embrapa.br) desenvolveu um sistema inédito de monitoramento do balanço hídrico para a agricultura brasileira. A pesquisa contou com a colaboração da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP (www.esalq.usp.br), possibilitando a criação de um Sistema para o Monitoramento Agrometeorológico da Região Centro-Sul do Brasil, veiculado na Internet pelo AGROCAST® (www.agrocast.com.br) da Agência Estado.

2. ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

Esse serviço de informações agrometeorológicas é baseado em dados de temperatura máxima, mínima e chuva de 157 localidades (Tabela 1) de 11 Estados da Região Centro-Sul do Brasil (Figura 1).

A partir dessas informações, o balanço hídrico climatológico, segundo Thornthwaite & Mather (1955), é processado e enviado automaticamente à Agência Estado duas vezes por semana e disponibilizado na Internet.

Uma característica interessante do produto é a possibilidade de seleção do tipo de solo pelo

usuário, obtendo-se assim um balanço hídrico ainda mais próximo da condição real.

Esse cálculo considera dados hidrodinâmicos dos 25 principais solos dos Estados monitorados e possibilita ainda ao usuário a seleção de três profundidades de enraizamento para maior confiabilidade e ajuste dos resultados: 40, 80 e 120 cm.

Tabela 1. Estados monitorados e número de postos meteorológicos pertencentes ao Sistema.

ESTADOS	Nº DE POSTOS
Distrito Federal	01
Espírito Santo	02
Goiás	09
Mato Grosso	06
Mato Grosso do Sul	04
Minas Gerais	28
Paraná	13
Rio de Janeiro	04
Rio G. do Sul	13
Santa Catarina	04
São Paulo	73



Figura 1. Estados monitorados pelo Sistema Agrometeorológico.

Essa especificidade com relação aos solos de ocorrência mais frequente nos Estados permite uma melhor simulação da capacidade de água disponível (CAD) no cálculo do balanço hídrico. Estudos desenvolvidos pela Embrapa Monitoramento por Satélite a partir da caracterização pedológica dos solos brasileiros forneceram os parâmetros necessários a determinação da CAD de cada tipo de solo.

A evapotranspiração potencial é calculada pelo método de Thornthwaite (1948) e segue o ajuste proposto por Camargo et al. (1999). Esse ajuste propiciou uma sensível melhoria nas estimativas de evapotranspiração realizadas com este método, que a despeito de suas limitações, é

¹ Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite, Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 13088-300 Campinas, SP, Brasil.

² Depto. de Ciências Exatas – ESALQ/USP. Av. Pádua Dias, 11. 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil.

Sistema operacional de

2001

SP-03.00581



811-1

2001

P1-APC

2001

SP-03.00581

ainda muito útil para fins de cálculo do balanço hídrico climatológico.

O Sistema desenvolvido dispõe também de informações sobre probabilidades de chuva para a maioria das localidades monitoradas (Figura 2). Os estudos de probabilidade foram efetuados pela Embrapa Monitoramento por Satélite, pela organização não governamental Ecoforça e pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH). Os dados de precipitação diária utilizados nesse estudo foram fornecidos pela Coordenadoria Geral de Recursos Hídricos do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) e FCTH.

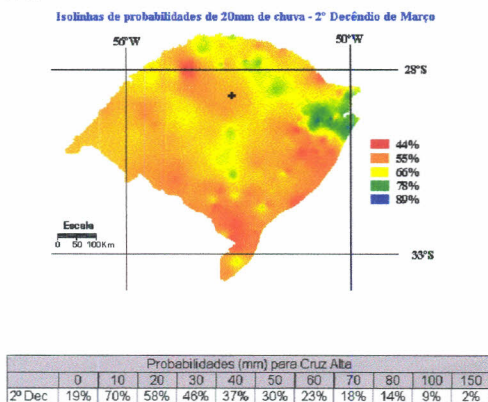


Figura 2. Mapa de probabilidades de chuva para Cruz Alta - RS, para o segundo decêndio de março, para 20mm de chuva.

Utilizando a tecnologia de informação como aliada, o modelo informatizado processa todos os cálculos, gerando automaticamente cerca de 12 mil

paginas web por semana. Seu banco de dados tem acumulado, até agora, mais de 1 milhão de registros. Além da vantagem de ser atualizado duas vezes por semana e disponibilizado através da Internet, o balanço hídrico é apresentado num formato simples e prático. Num primeiro quadro, são mostrados os elementos climáticos: temperatura máxima, mínima e média, além da evapotranspiração potencial e real. O quadro seguinte traz as variáveis do balanço propriamente dito, com os valores de chuva, armazenamento, deficiência e excedente hídrico. Ao ser acessado, o sistema apresenta os dados do período atual e dos quatro períodos anteriores, facilitando ao usuário a visualização do histórico recente do balanço hídrico (Figura 3). Todo o processo foi validado, está operacional desde março de 1999 e vem sendo aperfeiçoado constantemente.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, A.P.; MARIN, F.R.; SENTELHAS, P.C.; PICINI, A.G. Ajuste da equação de Thornthwaite para estimar a evapotranspiração potencial em climas áridos e superúmidos, com base na amplitude térmica diária. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 7:2, 251-257, 1999.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38, 55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. *Publications in Climatology*. New Jersey, Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

Posto: Londrina

Tipo de Solo: Latossolo Roxo

Profundidade de Enraizamento: 80 cm

Período	Tem p. Máxima Média (°C)	Tem p. Mínima Média (°C)	Tem p. Média (°C)	Evapotranspiração Potencial (mm)	Evapotranspiração Real (mm)
28/02 a 02/03	30,4	20,4	25,4	12,2	6,5
03-05/03	30,7	21,0	25,8	10,9	5,0
06-08/03	27,9	21,5	24,7	9,5	4,4
09-11/03	28,1	22,0	25,0	9,5	4,8
12-14/03	29,3	20,5	24,9	10,4	3,4

Período	Nível regional das chuvas (mm)	Balanço Hídrico			
		Disponibilidade hídrica atual (mm)	Déficit para repor a disponibilidade hídrica máxima (mm)	Excesso hídrico climático (mm)	Déficit hídrico climático (mm)
28/02 a 02/03	0,0	39,3	40,7	0,0	5,8
03-05/03	0,0	34,3	45,7	0,0	5,9
06-08/03	1,0	30,8	49,2	0,0	5,1
09-11/03	2,0	28,0	52,0	0,0	4,7
12-14/03	0,0	24,6	55,4	0,0	7,0

Figura 3 – Apresentação dos dados meteorológicos e do balanço hídrico pelo Sistema de Monitoramento.