

SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

B. G. LEAL¹, G. C. SEDIYAMA², J. C. MELO³

Escrito para apresentação no
XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2002
Salvador-BA, 29 de julho a 02 de agosto de 2002

RESUMO: Desenvolveu-se um sistema de informação voltado para o uso na pesquisa nas áreas de irrigação e recursos hídricos. É um sistema de uso livre, orientado a objeto, escrito na linguagem C++ para a plataforma Windows®, denominado Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (SGH). O SGH é um software em evolução que pretende atender a comunidade científica da área de irrigação e recursos hídricos, proporcionando seu desenvolvimento através da interação com os seus usuários para ampliá-lo e adequá-lo às necessidades dos pesquisadores, estudantes e demais interessados. O SGH é capaz de calcular e gerenciar as data e quantidade de água a ser aplicada em propriedades agrícolas a partir dos dados nele cadastrados (solo, clima, cultura e equipamentos de irrigação), produzindo relatórios detalhados. O software contém a ajuda necessária para seu uso e também as informações técnicas dos modelos nele implementados. Este sistema encontra-se disponível nos sites www.univale.br/fatec/sgh e www.dea.ufv.br/sgh.

PALAVRAS CHAVES: balanço hídrico, manejo, software.

ABSTRACT: A information system was developed for using in irrigation research and water resources. It is a freeware system, object oriented and written in C++ for Windows platform, named *Sistema de Gestão de Recursos Hídricos* (SGH). SGH is a software in evolution that intends to assist the scientific community in irrigation area and water resources, providing them the development through the interaction with its users to update it and to adapt it to the researchers' needs, students and others users. SGH is capable to calculate and manage the amount of water to be applied in each one of the agricultural properties from data input provided form farmers information (soil, climate, culture and irrigation equipments), producing detailed reports. The software contains the necessary help for its use and also the technical information of the models implemented. The system is available in the following sites www.univale.br/fatec/sgh and www.dea.ufv.br/sgh.

KEYWORDS: water balance, water management, software.

INTRODUÇÃO: É inegável a importância da irrigação na agricultura moderna, a qual possibilita maiores produtividades, melhor qualidade do produto e, normalmente, permite trabalhar com produtos com maior valor de mercado. No entanto, o manejo eficiente da irrigação é complexo e, no seu sentido mais amplo, relaciona tanto o aspecto do manejo da água quanto o manejo do equipamento, com o objetivo de adequar a quantidade de água a ser aplicada e o momento certo desta aplicação. O manejo adequado da irrigação não pode ser considerado uma etapa independente do processo de produção agrícola, tendo por um lado a produtividade da cultura explorada e, por outro, o uso eficiente da água, promovendo a conservação do meio ambiente (MANTOVANI et al., 1997). Da mesma forma, a pesquisa relacionada ao uso da água na propriedade agrícola cresceu em complexidade, pois a mesma deve considerar o sistema de produção agrícola como um todo: clima, solo, sistema de irrigação (aspersão convencional, pivô central, microaspersão, gotejamento e superfície), e coeficientes da

¹ Professor Titular da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Vale do Rio Doce, Fone: (33) 3279-5115. E-mail: brauliro@univale.br.

² Professor Titular do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV/ sediyama@mail.ufv.br.

³ Doutorando em Engenharia Agrícola, DEA/UFV/ sediyama@mail.ufv.br.

planta e suas variações durante todo o ciclo da cultura. Dentro deste contexto e considerando as necessidades dos pesquisadores e estudantes das áreas de irrigação e recursos hídricos, desenvolveu-se um sistema de informação capaz de dar suporte a pesquisa nestas áreas, considerando o sistema de produção agrícola. O software desenvolvido é de uso livre e os usuários poderão enviar sugestões para melhoria do software através da Internet.

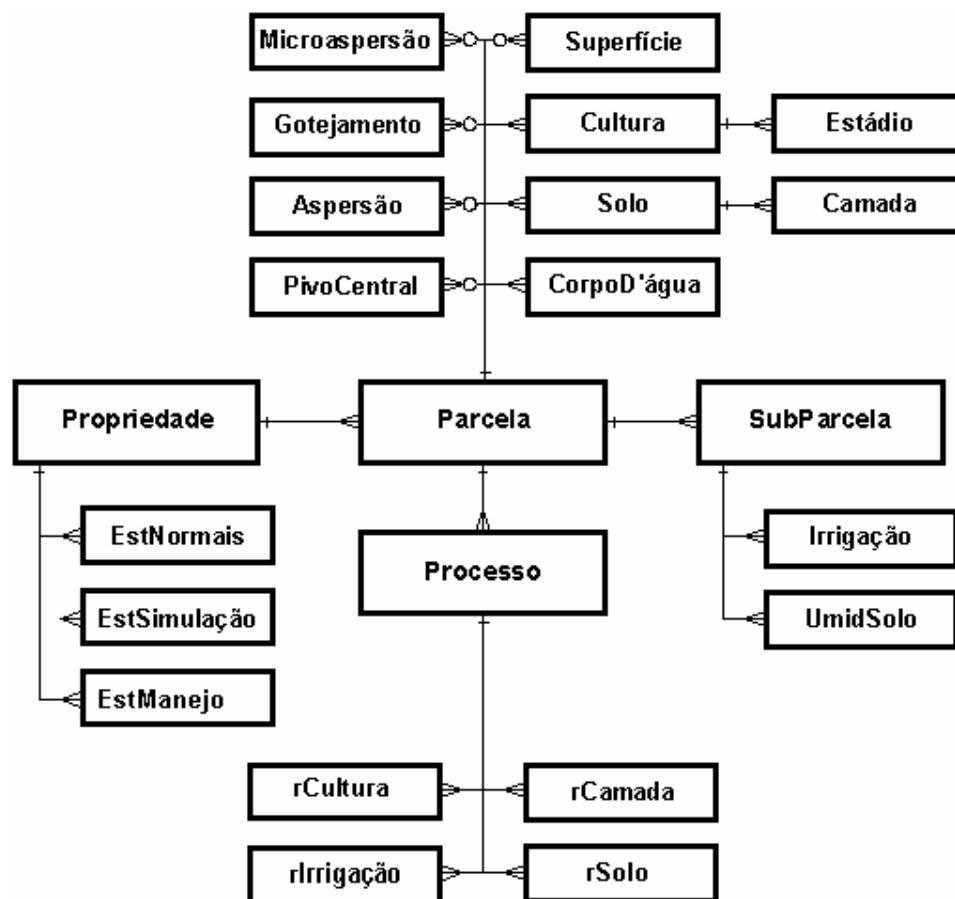


Figura 1 – Diagrama de Entidade-Relacionamento do SGH.

METODOLOGIA: Considerou-se a parcela da propriedade agrícola como sendo a unidade básica para o manejo da irrigação. À parcela é necessário associar o solo, a fonte de água, o equipamento de irrigação (aspersão convencional, pivô central, microaspersão, gotejamento e superfície), a cultura e os dados do plantio. O ciclo da cultura foi dividido em estádios fenológicos de acordo com a proposta da FAO, ALLEN et al. (1998), DOORENBOS e KASSAM (1979), LEAL(1999). O solo foi dividido em camadas, cada uma requerendo os dados de capacidade de campo, ponto de murcha, densidade aparente e espessura. À propriedade agrícola é necessário associar as fontes de dados do clima para o manejo (estManejo) e para a simulação (estNormais, estSimulação), Figura 1. O SGH permite dois processos: o manejo e a simulação. O manejo faz o balanço hídrico com dados climáticos e umidade do solo cadastrados pelo usuário, já a simulação utiliza dados de séries históricas previamente cadastrado no SGH. A parcela pode ser dividida em subparcela, permitindo um manejo diferenciado para cada sistema de irrigação. O cálculo do balanço hídrico é feito de acordo com a proposta da FAO (ALLEN et al., 1998), utilizando os conceitos de da evapotranspiração da cultura (ETc) e dos coeficientes de cultura (Kc) simples e duplo. O cálculo da evapotranspiração de referência (ETo) pode

ser estimada pelos métodos tradicionais, conforme descrito em SEDIYAMA et al. (1998), e a precipitação efetiva (P_{ef}) é calculada pela Equação 1, MOTA e OLIVEIRA (1978).

$$P_{ef} = 19,9784 \ln(P) + [34,6123 - 10,7001 \ln(P)] \frac{Lam_1}{CTA_1} - 41,3155 \quad (1)$$

em que Lam_1 e CTA_1 são as lâmina e a capacidade total de água da primeira camada do solo, mm, respectivamente; e P é o valor da precipitação, também em mm. Os valores diários da irrigação foram iguais aos da irrigação total necessária (ITN), calculada pela Equação 2.

$$ITN = \frac{(1 - f) CTA}{Epa} \quad (2)$$

em que f é o fator de disponibilidade hídrica, adimensional, obtido segundo ALLEN et al. (1998); CTA é a capacidade total de água do solo explorado pelas raízes da cultura e Epa é eficiência de aplicação baseada na percentagem da área adequadamente irrigada (pa), adimensional, calculada de acordo com a metodologia proposta por KELLER e BLIESNER (1990). A data da irrigação foi obtida quando $Lam \leq (1-f)CTA$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: O software desenvolvido é capaz de realizar o manejo bem como a simulação de culturas agrícolas, calculando as lâminas e data da irrigação durante todo seu ciclo fenológico a partir dos dados cadastrados da propriedade agrícola, das parcelas e subparcela, do clima, do solo e suas camadas, da água, equipamento de irrigação e da cultura e seus estádios fenológicos. Como resultado, o software apresenta, sob as formas de gráfico e relatórios, as variáveis calculadas da cultura, do solo, das camadas, da irrigação, do coeficiente de cultura e as evapotranspirações de referência e da cultura. O software contém a ajuda necessária para seu uso e também as informações técnicas dos modelos nele implementados.

CONCLUSÕES: Desenvolveu-se um sistema de informação voltado para o uso na pesquisa nas áreas de irrigação e recursos hídricos. É um sistema de uso livre, orientado a objeto, escrito na linguagem C++ para a plataforma Windows®, denominado Sistema de Gestão Hídrica (SGH). O mesmo está disponível no site www.univale.br/fatec/sgh e www.dea.ufv.br/sgh. O SGH é um software em evolução que pretende atender a comunidade científica da área de irrigação e recurso hídricos, proporcionando seu desenvolvimento através da interação com os seus usuários para ampliá-lo e adequá-lo às necessidades dos pesquisadores. O SGH é capaz de calcular e gerenciar as data e quantidade de água aplicada em propriedades agrícolas a partir dos dados de solo, clima, cultura e equipamentos de irrigação nele cadastrados, produzindo relatórios detalhados. O software contém ajuda necessária para seu uso e também toda informação técnica dos modelos nele implementados. Nesta etapa do desenvolvimento do software estão disponíveis o manejo e a simulação utilizando os sistema de irrigação por aspersão convencional, microaspersão e gotejamento.

REFERÊNCIAS:

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO - Irrigation and drainage, Paper 56, 1998. 319 p.
- DOORENBOS, J., KASSAM, A. H. Yield response to water. Rome: FAO - Irrigation and Drainage, Paper 33, 1979. 172 p.

- KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: van Nostrand Reinhold, 1990. 652 p.
- LEAL, B. G. **Sistema para manejo da água em áreas irrigadas e estimativa do rendimento de culturas agrícolas**. Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 110p. (Tese de Doutorado), Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.
- MANTOVANI, E. C.; COSTA, L. C.; LEAL, B. G. SISDA - Sistema de Suporte à Decisão Agrícola. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Informática Aplicada à Agropecuária e a Agroindústria, 1, 1997, Belo Horizonte – MG. **Anais eletrônicos ...**, Belo Horizonte: SBIAGRO, 1997. Disponível em: <www.agrosoft.com.br>. Acesso em: 10 set. 2000.
- MOTA, F. S., OLIVEIRA, M. O. **Indicação para a elaboração de um programa de computador para o cálculo do balanço hídrico diário versátil (adaptado de Baier et al., 1972) para uso no Brasil**. Boletim Técnico do Instituto Nacional de Meteorologia n.16:23-36, 1978.
- SEDIYAMA, G. C.; RIBEIRO, A.; LEAL, B. G. Relações Clima-Água-Planta. Capítulo 2, p.46-85. In: **Manejo da Irrigação**. Editor: FARIA, M.A. et. al. Lavras: UFLA / SBEA, 1998. 368 p.