



DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA O MANEJO DA MICROIRRIGAÇÃO

Manoel Valnir Júnior¹, Fabiano Carneiro Ribeiro², João Paulo Alves da Rocha³, Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima⁴, Clayton Moura de Carvalho⁵, Raimundo Rodrigues Gomes Filho⁶

RESUMO

A crescente demanda por alimentos impõe aos sistemas agrícolas o uso eficiente dos fatores de produção, como a água, que em excesso ou déficit contribui para queda nos rendimentos dos cultivos, chegando, inclusive, a torná-los economicamente inviáveis. Presente em diversas áreas a tecnologia apresenta-se como uma tendência real e mediadora do desenvolvimento de novos processos que, aliada ao conhecimento técnico pertinente promove sua eficácia. Esse trabalho teve por objetivo desenvolver de forma interdisciplinar um software de manejo de microirrigação, intitulado de “Sistema Ômega de Manejo da Microirrigação” estruturado em plataforma JAVA, que resulta na determinação do tempo de irrigação para duas finalidades de cultivo (produção e pesquisa), através da inserção direta da evapotranspiração potencial de referência – ETo ou estimada por duas metodologias distintas (tanque Classe “A” e Hargreaves – Samani), além de fatores como informações da cultura, sistema e manejo da irrigação. O software apresentou veracidade comprovada, através de testes realizados em campo e está disponível em CD-ROM acompanhado do Manual de utilização.

Palavras-chave: irrigação, controle, CD-ROM

DEVELOPING A SOFTWARE MICROIRRIGATION MANAGEMENT

ABSTRACT

The increasing demand for food requires the agricultural systems the efficient use of production factors, such as water, that surplus or deficit contributes to falling crop yields, reaching even to make them economically unviable. Present in several areas the technology is presented as a real trend and mediates the development of new processes that, together with the relevant technical knowledge promotes its effectiveness. This study aimed to develop interdisciplinary forms a micro-irrigation management software, titled "Omega System Management microirrigation" structured JAVA platform, resulting in determining the irrigation time for two cultivation

¹ Doutor, Prof. do IFCE – *Campus* Sobral, Ceará. e-mail: valnir@ifce.edu.br

² Mestre, Prof. do IFCE – *Campus* Sobral, Ceará. e-mail: ribeirofabiano@ifce.edu.br

³ Graduando do curso de Irrigação e Drenagem do IFCE – *Campus* Sobral, Ceará. e-mail: j.paulo25ipueis@gmail.com

⁴ Doutor, Diretor de Agronegócio da ADECE, Ceará. e-mail: silviocarlos@yahoo.com.br

⁵ Doutor, Prof. Colaborador do PRORH/UFS. e-mail: carvalho_cmc@yahoo.com.br

⁶ Doutor, Prof. da Universidade Federal de Sergipe. e-mail: rrgomesfilho@htmail.com

purposes (production and or research) through direct insertion of reference potential evapotranspiration - ET₀ or estimated by two different methodologies (tank Class "A" and Hargreaves - Samani), as well as factors such as information culture, system and irrigation management. The software had proven truth, by testing in the field and is available in accompanied CD- ROM User's Guide.

Keywords: Irrigation, control, cd- rom

INTRODUÇÃO

A água desempenha papel fundamental para a planta, participando dos processos bioquímicos essenciais à vida e constituindo 80 a 95% da massa dos tecidos vegetais. Nas plantas a água é continuamente perdida para a atmosfera e absorvida pelo solo. Para cada grama de matéria orgânica produzida, aproximadamente 500g de água são absorvidos pelas raízes, transportados através do corpo da planta e perdidos para a atmosfera (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Segundo Reichardt e Timm (2004) as necessidades hídricas das plantas são estimadas geralmente com base no processo da evapotranspiração. Comentário reforçado por Doorembos e Kassan (1994) afirmando que a necessidade de água das culturas se expressa pela taxa de evapotranspiração que depende das condições meteorológicas, disponibilidade hídrica e cobertura do solo.

A ótima disponibilidade d'água, quantidade e qualidade, está cada vez mais distante. Os recorrentes danos causados aos diversos corpos e fontes primárias deste recurso embora venham sendo discutidos em plenárias em várias partes do mundo, tem recebido pouca atenção dos países que mais o degradam e demandam.

Porém ações que reduzam os efeitos nocivos de atividades artificiais de degradação ambiental mostram-se muito tímidas frente aos cenários desastrosos vislumbrados pelos estudiosos do assunto.

Admitindo que a água deve ser tratada como bem; então, como tal, à utilização de mecanismos que aumentem a eficiência de seu uso torna-se imperativo na atualidade, especialmente no setor agrícola, com a prática da irrigação, haja vista ser esta atividade que mais se utiliza deste recurso, cerca de 70%.

Trazendo a problemática da disponibilidade da água para uma ótica nacional, é oportuno comentar que muito embora o Brasil

reporta-se confortavelmente no cenário mundial, no que diz respeito à disponibilidade d'água doce, a variabilidade climática nas diversas regiões que o compõe, caracteriza distintos potenciais para o uso da irrigação. Dentre as regiões brasileiras, o Nordeste desponta em condições nesta prática agrícola, contudo, essa realidade é um contrassenso quando comparado ao volume d'água disponível (VALNIR JÚNIOR, 2007).

Sendo assim, considerando que o recurso água em quantidade e qualidade está cada vez mais escasso, e é na irrigação, o seu maior consumo, práticas que visem à utilização eficiente e concorram para acabar se não, amenizar o desperdício d'água, devem ser adotadas nas áreas irrigadas.

Técnicas de manejo de irrigação, sabidamente necessárias à saúde financeira e ambiental dos cultivos, ainda é vista como ferramenta distante da realidade de muitos produtores rurais. A idéia fútil de que as plantas para externar todo o seu potencial produtivo basta fornecer água em abundância, há muito vem sendo desbancada pelos recorrentes insucessos alcançados nos cultivos não manejados, especialmente quando são expostos fatores como consumo de energia, degradação de solos e água, dentre outros.

Vale lembrar que várias opções de manejo têm no clima, no solo e na planta sua principal plataforma, e que para qualquer manejo adotado se faz necessário um conhecimento adequado do operador responsável por este. O que a priori emite uma falsa ideia ao produtor de que elevará os custos, com a contratação de pessoal qualificado. Contudo, ao observar os ganhos conseguidos no final dos ciclos vê-se que se trata de uma ação acertada e imprescindível ao cultivo sustentável.

É incontestável que a adoção de técnicas de manejo faça-se necessária para que uma

DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA O MANEJO DA MICROIRRIGAÇÃO

atividade agrícola irrigada atinja resultados satisfatórios, tornando-os viáveis. Sobretudo, se estes cultivos sofrem influência da globalização do comércio e consequentecompetitividade no campo.

Objetiva-se com esta pesquisa, considerando a importância do manejo da água na garantia de produção e produtividade nos sistemas agrícolas, especialmente, em regiões de irrigação total ou suplementar, desenvolver uma ferramenta de manejo e controle da irrigação que atenda os cultivos de forma prática e eficiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido, no Laboratório de Ensaio em Equipamentos de Irrigação do IFCE – *Campus* Sobral, em caráter inter e multidisciplinar entre professores/alunos do Eixo Tecnológico Recursos Naturais (curso de tecnologia em Irrigação e Drenagem) e professores/alunos(as) do Eixo Tecnológico Processos Industriais (curso de tecnologia em Mecatrônica). Além da participação efetiva de professores de outros centros do ensino e pesquisa, como da Universidade Federal Sergipe - UFS e do Instituto INOVAGRI.

No desenvolvimento do software, as atividades foram divididas em duas etapas, sendo:

1º Etapa

Esta etapa tratou-se especificamente das informações de caráter agrônomo. E se restringiu a assistir o fornecimento de dados de entrada do sistema, como:

- Levantamento de dados e informações – levantamento na literatura pertinente de dados e recomendações técnicas, sobre culturas (coeficiente de cultivo, espaçamentos, área foliar, altura de plantas, distribuição e profundidade do sistema radicular, estágio de desenvolvimento vegetal, dentre outros), clima (temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, evaporação, evapotranspiração de referência e da cultura, radiação extraterrestre, dentre outros), sistemas de irrigação (tipo de sistema, lâmina irrigação, uniformidade de distribuição da água e eficiência de irrigação,

vazão do emissor, espaçamento do emissor, dentre outros).

Esta fase foi fundamentada na coleta criteriosa de dados e informações técnicas extraídas de artigos científicos de autores e instituições de renomada credibilidade nos diversos assuntos acima citados como nos valores de coeficientes de cultivo, eficiência de sistemas, evapotranspiração, dentre outros, cujas referências inspirou-se em citações de Allen (1998), EMBRAPA (2008), INSA (2013), Doorembos e Kassan (1994), Doorembos e Pruitt (1997), ASAE (2001) & Marriam e Keller (1978), Keller e Karmeli (1974), além de outros.

- Compilação e análise cuidadosa e criteriosa destes dados e recomendações que garantisse a veracidade destes, haja vista, serem informações que alimentam o banco de dados do sistema e permite à fidelidade dos resultados gerados pelo software de manejo desenvolvido.

- Confecção de planilhas, tabelas e conceitos que auxiliaram na programação dos dados analisados.

As informações foram necessariamente utilizadas na determinação do tempo de aplicação d'água aos cultivos, ou seja, na determinação do quanto irrigar objeto alvo do software.

2º Etapa

Compreendeu o desenvolvimento do software para o manejo e controle da irrigação propriamente dito, estruturado em linguagem JAVA e disponibilizado em CD-ROM. Além da confecção do Manual de Operação.

Nesta etapa foram realizadas as atividades básicas no desenvolvimento de um software, como: Levantamento de requisitos; Análise de Requisitos; Projeto; Implementação; Testes e Implantação.

- Levantamento de requisitos – teve como objetivo identificar e compreender o problema, a partir dos questionamentos levantados junto aos usuários e permitisse que os desenvolvedores e usuários assimilassem uma mesma solução para resolução deste e buscassem levantar e priorizar as necessidades dos futuros usuários do software (necessidades essas denominadas como requisitos);

- Análise de Requisitos – especificou os requisitos e permitiu que os desenvolvedores fizessem um estudo minucioso dos questionamentos apresentados na atividade anterior e condicionassem que estes criassem o modelo do software com estratégias de solução à luz das necessidades dos clientes.

- Projeto– nesta fase foi considerado, como o software funcionará internamente, para que os requisitos dos usuários possam ser assistidos. Alguns aspectos foram considerados nessa fase de projeto do sistema, como: arquitetura do sistema, linguagem de programação utilizada, Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) utilizado, padrão de interface gráfica, entre outros.

- Implementação–nesse momento o sistema foi codificado a partir da descrição computacional da fase de projeto em uma linguagem, onde se tornou possível a compilação e geração do código-executável do software. No desenvolvimento do software a implementação foi dada, definindo as classes de objetos do sistema em questão, fazendo uso da linguagem de programação Java. Foi também utilizada na implementação ferramentas de software e bibliotecas de classes preexistentes que agilizaram as atividades, como também o uso de

ferramentas CASE, que dinamizaram o processo de desenvolvimento, nas várias atividades, onde incluiu-se geração de código-fonte e documentação, importante tarefa do projeto interno do sistema para intuito de futuras manutenções e aprimoramentos.

- Testes – Consistiram em testar a funcionalidade da cada módulo do software, que validação este, levando-se em consideração a especificação feita na fase de projeto. Nesta fase foram gerados relatórios de identificação de possíveis erros, que ajudaram na correção e ajustes nos módulos do software, além de permitir que fossem feitas análises em seu comportamento sob vários aspectos. Ao final dessa atividade, os diversos módulos do sistema foram integrados e resultaram no software final.

-Implantação – Por fim previu-se a instalação do software no ambiente do usuário, incluindo Manual de Operação e treinamento para que este fosse utilizado da forma mais eficiente e em sua total potencialidade.

Nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5, estão expostas a janela inicial e as de inserção e determinação dos parâmetros de manejo, utilizados no software, detalhando as guias e caixas de informações técnicas.

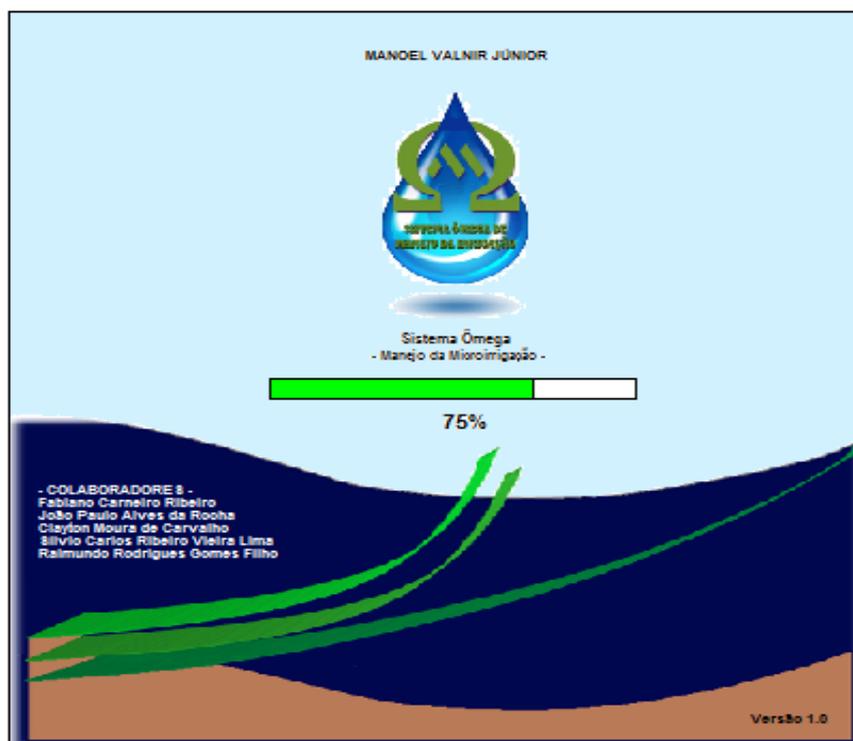


Figura1. Janela de abertura do Software.

Figura 2. Detalhe da janela especificando a guia Informações do Clima e respectivos parâmetros.

Figura 3. Janela especificando a guia Informações do Cultivo e respectivos parâmetros.

Figura 4. Janela especificando a guia Informações do Sistema e respectivos parâmetros.

Figura 5. Janela especificando a guia Informações de Manejo e respectivos parâmetros.

CONCLUSÕES

Com base em algumas considerações e testes realizados em campo para diferentes cultivos com o uso do software Sistema Ômega para o Manejo da Microirrigação, versão 1.0, conclui-se que:

- Os testes realizados em campo nos diferentes cultivos, apresentaram resultados satisfatórios e condizentes com as expectativas geradas, comprovando que as informações e parâmetros envolvidos na construção do software mostraram-se fidedignos e eficientes;

DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA O MANEJO DA MICROIRRIGAÇÃO

- O software ao fornecer os resultados em escala de tempo, trouxe praticidade na operacionalização e no manejo da irrigação, estando isso traduzido na satisfação dos usuários, que utiliza recargas artificiais aos cultivos quer para áreas de produção e ou pesquisa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M. (1998) Cropevapotranspiration — Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Food and Agriculture Organization, Rome.] ASAE S 539. Media filters for irrigation — Testing and performance. ASAE Standart, St. Joseph, p. 999 – 996, 2001.
- DOORENBOS, J., PRUITT, W. O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande: UFPB, 204p. 1997. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 24).
- DOORENBOS, J., KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas** (Estudos FAO, Irrigação e Drenagem 33), Tradução Gheyi, H. R. e outros, Universidade Federal da Paraíba, campina Grande. FAO 306p. 1994.
- KELLER, J.: KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transactions of the ASAE, v.17, p.678-684, 1974.
- MANEJO DE IRRIGAÇÃO UTILIZANDO O MODELO DE HARGREAVES & SAMANI: Link <http://www.insa.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/Hargreaves-Samani.pdf> Acesso em: 12 de jun. 2016.
- MERRIAM, J. L., KELLER, J. **Farm irrigation system evolution: a guide for management**. Logan: Utah States University, 1978. 271p.
- REICHARDT, K; TIMM, L.C. **Solo, Planta, e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 2.ed. Baruei: Manole, 2004. 477p.
- TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.
- VALNIR JÚNIOR, M. **Melão tipo exportação sob diferentes lâminas de água e frequência de irrigação**. Campina Grande - PB: UFCG, 2007. 123p. (Tese de Doutorado).