

SMARTIRRIGATION: UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO REMOTO DA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA E POR ASPERSÃO

**ROBSON GONÇALVES FECHINE FEITOSA¹; ERLLENS ÉDER SILVA¹;
MANUEL ANTONIO NAVARRO VÁSQUEZ¹ E FRANCISCO GAUBERTO
BARROS DOS SANTOS¹**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Crato, Rodovia CE 292, KM 15, Gisélia Pinheiro - CEP 63115-500, Crato - CE, Fone (88) 3586 8161. E-mail: robsonfeitosa@ifce.edu.br; erllens@ifce.edu.br; avasquez@ifce.edu.br; gauberto@ifce.edu.br.

1 RESUMO

O uso não racional dos sistemas de irrigação gera desperdício de água e energia elétrica. Assim, o presente trabalho ilustra o processo de desenvolvimento de um Sistema Web (SmartIrrigation) para gerenciar remotamente sistemas de irrigação localizada e por aspersão. Para alimentar o sistema, o usuário insere informações dos dias da semana, setores e horários que ele deve funcionar, sendo o número de agendamentos cadastrados ilimitado. Como principais resultados tem-se um sistema que segue boas práticas de IHC (Interface Humano-Computacional); a economia de energia, pelo uso eficiente da água; e, a comodidade do usuário para gerenciar o sistema.

Palavras-chave: automação, culturas irrigadas, sistema web.

**FEITOSA, R. G. F.; EDER-SILVA, E.; VÁSQUEZ, M. A. N.; SANTOS; F. G. B.
SMARTIRRIGATION: REMOTE MANAGEMENT SYSTEM FOR LOCALIZED
IRRIGATION AND ASPERSION**

2 ABSTRACT

The non-rational use of irrigation systems generates waste of water and electricity. Thus, the present work illustrates the process of developing a Web System (SmartIrrigation) to remotely manage localized irrigation and sprinkler systems. To feed the system, the user inserts information of the days of the week, sectors and schedules that he / she should work, with unlimited number of schedules registered. As main results we have a system that follows good practices of IHC (Human-Computational Interface); energy saving, efficient use of water; and the convenience of the user to manage the system.

Keywords: automation, irrigated cultures, web system.

3 INTRODUÇÃO

O Brasil é líder na produtividade agropecuária mundial, segundo (BRASIL, 2017b), dentre os fatores que se destacam estão: os investimentos em pesquisa; grandes fazendas; abertura de mercado; e implantação de novas técnicas. De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017a) o agronegócio brasileiro foi responsável por 24,0% do PIB nacional.

O Semiárido Nordeste tem a irrigação como grande aliada, devido sua condição climática com baixa precipitação pluviométrica e elevadas temperaturas. Segundo Heinze (2002) o manejo racional da irrigação tem possibilitado uma maior produtividade e menor custo de produção. Logo, a definição de estratégias para otimizar a irrigação é de grande importância no processo de planejamento de utilização dos recursos e tomada de decisão em agricultura irrigada (BORGES et al., 2009).

Ao mesmo tempo, a Tecnologia da Informação (TI) surge como uma área do conhecimento que, munida com técnicas, ferramentas computacionais e equipamentos eletrônicos, possibilita a automatização dos sistemas de irrigação. A cada dia é possível observar mais aplicações nas áreas agrárias que se utilizem de recursos tecnológicos, como por exemplo: no auxílio à tomada de decisão; na automatização de processos rotineiros; e, na coleta, armazenamento e extração de informações meteorológicas, climáticas e sensoriais (BARRIVIERA; CANTERI, 2008).

Os estudos em IHC abordam: o projeto de design de um sistema; a sua avaliação; a implementação de sistemas capazes de interagir com uso humano; bem como os seus efeitos associados (HEWETT et al., 1997). Com o surgimento de tal estudo, os projetistas puderam contar com uma poderosa ferramenta, que os ajuda a construir uma aplicação computacional.

Sendo a “usabilidade” o termo utilizado para descrever o nível de qualidade das interações do usuário com um determinado sistema computacional (BEVAN, 1995). Segundo Nielsen (1993), os atributos que medem esta qualidade estão relacionados à facilidade de aprendizado e satisfação do usuário ao utilizar a interface. Assim o presente trabalho visa apresentar um Sistema Web que facilita o gerenciamento da irrigação remotamente, com ênfase na qualidade da usabilidade do sistema.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido parcialmente no Laboratório LaIS (Laboratory of Information Systems) do IFCE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará) *campus* Crato. Para apoiar o desenvolvimento dos projetos das telas foi utilizada uma ferramenta de prototipação de alta fidelidade (*mock-up*) desenvolvida pela Fundação Mozilla e distribuída sob licença *Creative Common License*, denominada *Pencil Project*.

A metodologia de validação dos protótipos das telas foi abordada em Rodrigues e Feitosa (2011), onde descreveu-se diversos problemas presentes nos projetos de interface Web e ilustrou-se a evolução dos protótipos de interface do Sistema SmartIrrigation, tendo como critério o uso de parâmetros relativos à usabilidade, como: ergonomia, simetria, cores, números de cliques e organização da informação.

Para a implementação do Sistema Web foi utilizado o Sistema Operacional Ubuntu, na versão 16.04. Java JEE na versão 9.0, com *Web Container* Tomcat, na versão 8.5. O Banco de Dados foi o MySQL na versão 5. No *Frontend* foi utilizada a biblioteca JavaScript JQuery na versão 1.7 e a biblioteca CSS, na versão 4.

Para executar o sistema foi utilizado

um notebook Dell, com processador Intel (R) Core (TM) 2 Duo, modelo P8700, com 2.53GHz e 4 GB de memória RAM.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 ilustra como foi subdividido o sistema, sendo: o Sistema Web SmartIrrigation responsável pela interface Web de gerenciamento e controle

remoto do sistema de irrigação; o Sistema Mobile, um sistema desenvolvido na plataforma Android, para servir como interface entre o hardware e o sistema Web, buscando as informações de controle do hardware e repassando ao Sistema de Controle; e, o Sistema de Controle, um sistema de hardware simplificado, por meio de componentes eletrônicos para o acionamento da bomba e válvulas do sistema de irrigação.

Figura 1. Ilustração da Arquitetura do Sistema SmartIrrigation Completo.

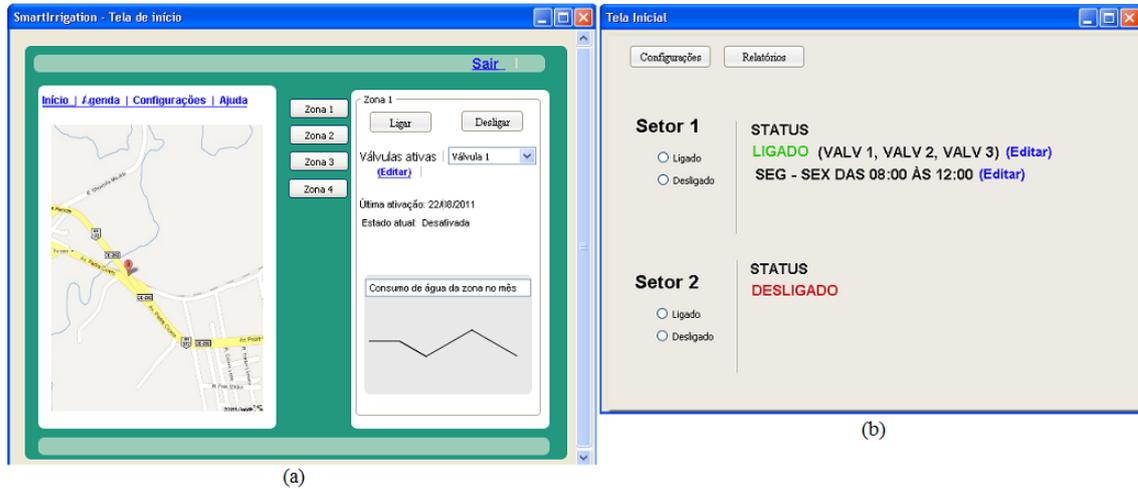


Baseado nos princípios de usabilidade e comunicabilidade, o presente trabalho ilustra o processo de desenvolvimento dos projetos de interface

do subsistema Web SmartIrrigation, fornecendo uma interface amigável, diminuindo o esforço de compreensão do usuário para manipulação do sistema,

conforme ilustrado na Figura 2.

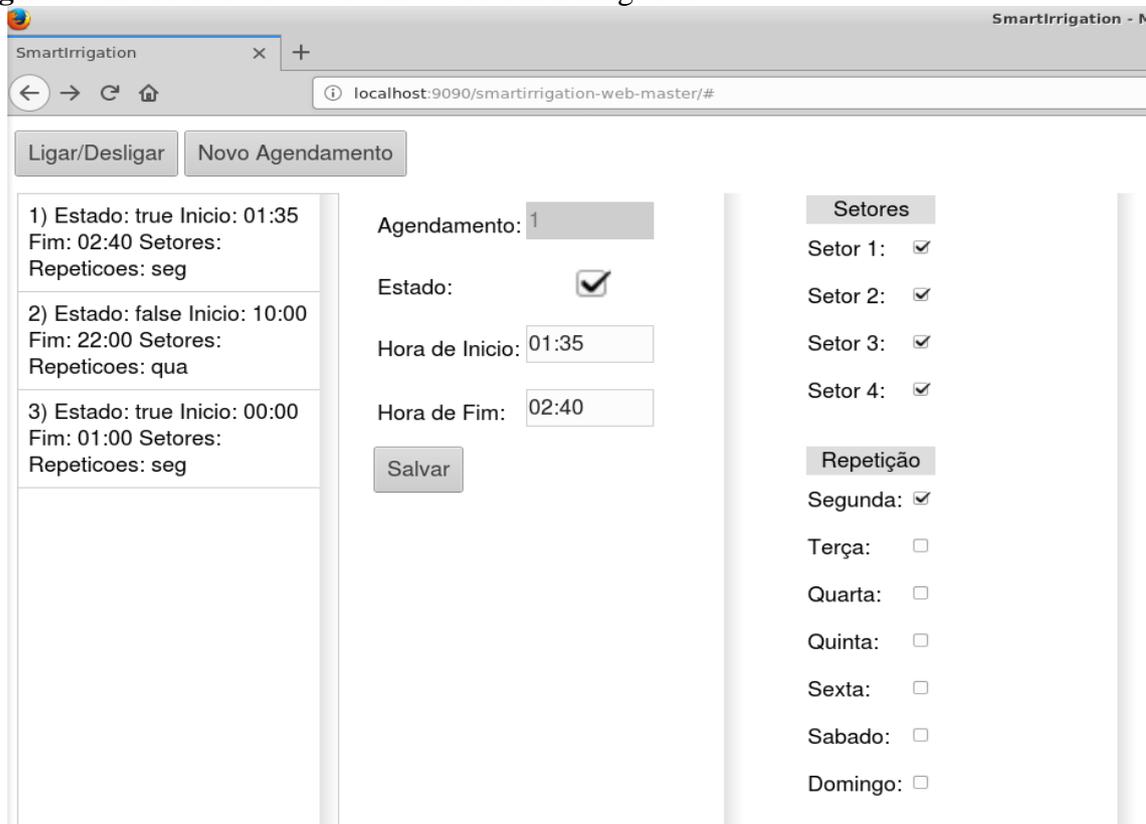
Figura 2. (a) Primeiro protótipo do Sistema Web SmartIrrigation. (b) Segundo protótipo de interface do Sistema Web SmartIrrigation.



A Figura 2(b) e a Figura 3 ilustram respectivamente: uma melhoria do protótipo inicial, a Figura 2 (a); e a tela final do sistema. Em ambos os casos, foram

tomados como base os princípios de usabilidade para fundamentar a escolha da posição e organização de cada componente na tela do sistema.

Figura 3. Interface real do Sistema Web SmartIrrigation.



6 CONCLUSÕES

O SmartIrrigation segue as boas práticas de IHC, onde o usuário não necessita de capacitação para a manipular o sistema devido a simplicidade operacional (intuitivo). O sistema preconiza o uso de softwares livres, conciliando o caráter inovador e tornando o custo de implantação do sistema mais acessível aos interessados. Ele ainda possibilita determinar a irrigação com base no tempo programado por

minutos diários, projetados ao longo da semana. O que facilita o trabalho do operador, diminuindo a dedicação diária em ligar e desligar válvulas do sistema de irrigação.

O sistema se mostrou uma ferramenta promissora e simples para gerenciar o uso racional da água na irrigação; da energia, e, conseqüentemente da potência da bomba dos sistemas de aspersão e localizada, por distribuí-las em setores.

7 REFERÊNCIAS

BARRIVIERA, R.; CANTERI, M. **Informática básica aplicada às ciências agrárias**.

Londrina: Eduel, 2008.

BORGES, A. L.; SILVA, A. L.; BATISTA, D. C.; MOREIRA, F. R. B.; FLORI, J. E.; OLIVEIRA, J. E. M.; ARAÚJO, J. L. P.; PINTO, J. M.; CASTRO, J. M. C.; MOURA, M. S. B.; AZOUBEL, P. M.; CUNHA, T. J. F.; SILVA, S. O.; CORDEIRO, Z. J. M. **Sistema de produção da bananeira irrigada**. EMBRAPA. Semiárido. Brasília – DF, 2009. ISSN 1807-0027. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110622/1/Sistema-de-Producao-da-Bananeira-Irigada.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária puxa o PIB de 2017**. Brasília – DF, 2017a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>>. Acesso em: 16 de abril de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Brasil lidera produtividade agropecuária mundial**. Brasília – DF, 2017b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/brasil-lidera-productividade-agropecuaria-mundial>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.

HEINZE, B. C. L. B. **A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região nordeste**. 2002. 59 p. Dissertação (MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada)-Ecobusiness School, Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 2002.

HEWETT, T.; BAECKER, R.; CARD, S.; CAREY, T.; GASEN, J.; MANTEI, M.; PERLMAN, G.; STRONG, G.; VERPLANK, W. **ACM SIGCHI: Curricula for Human-Computer Interaction**. New York: ACM, 1997. ACM SIGCHI Report. Disponível em: <<http://old.sigchi.org/cdg/>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Boston: Academic Press, 1993.

RODRIGUES, R. M.; FEITOSA, R. G. F. Projetos de interface gráfica para o sistema web SmartIrrigation. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 6, 2011. **Anais...** Rio Grande do Norte: Editora do IFRN, 2011. p.288-296.