

Otimização do uso da água por pequenos produtores agrícolas

Janielly Aliny Araújo Silva, Elthon Oliveira, Márcio Aurélio Lins dos Santos

¹ Universidade Federal de Alagoas - *Campus Arapiraca*

Núcleo de Ciências Exatas (NCEX)

Laboratório Multidisciplinar de Computação / Coletivo EIDI

{janielly.silva, elthon}@arapiraca.ufal.br, mal.santo@hotmail.com

Abstract. *In crops, water is a fundamental component for the development of the most varied crops. However, water is a limited resource, particularly for small farmers, such as family farming. This paper presents an application, called SLIMCAP, developed to assist small producers in irrigating their plantations. With the tool in hand, it is possible to calculate the average irrigation time, based on the data registered on the area where the system is operating, in order to reduce the waste of water in the vegetable plantations.*

Resumo. *Nas lavouras a água é um componente fundamental para desenvolvimento da produção das mais variadas culturas. No entanto, a água é recurso limitado, principalmente aos pequenos produtores rurais, como é o caso da agricultura familiar. Nesse artigo é apresentada uma aplicação, denominada de SLIMCAP, desenvolvida para auxiliar os pequenos produtores na irrigação de suas plantações. De posse da ferramenta, é possível calcular o tempo médio de irrigação, baseado nos dados cadastrados sobre a área onde o sistema está atuando, a fim de diminuir o desperdício de água nas plantações de hortícolas.*

1. Introdução

Nas lavouras a água é um componente fundamental para desenvolvimento da produção das mais variadas culturas. No entanto, a água é recurso limitado, e não distribuído regularmente nas regiões do Brasil. Nesse contexto, a agricultura atualmente aplica métodos de irrigação que oferecem artificialmente água às plantas. É sabido que cerca de 70% do consumo de água doce no Brasil são utilizados na agricultura irrigada [de Águas 2017].

“No Brasil a irrigação teve início na década de 1900 para a produção de arroz no Rio Grande do Sul. Porém, só teve uma intensificação em outras regiões entre 1970 e 1980” [de Águas 2017]. Desde então, tem-se mostrado um artifício promissor, visto que a maioria das áreas do país não tem chuva regularmente. Em destaque, o semiárido nordestino.

Atualmente, apesar de existirem vários métodos diferentes do manejo da água para verificar e manter o consumo das plantas, a maioria dos pequenos produtores não têm conhecimento aprofundado desses mecanismos. Consequentemente, resulta no problema do excesso ou insuficiência da água fornecida durante o ciclo da cultura.

Considerando tal problema, uma equipe multidisciplinar com profissionais de Agronomia e Computação desenvolveu uma solução capaz de sugerir ao pequeno produtor a quantidade de água necessária para irrigar sua plantação. Desta forma, evita-se o

desperdício de água, otimizando assim o recurso já tão mal distribuído pelas regiões do país. Tal solução é composta de alguns artefatos físicos, dentre eles os denominados de lisímetros, e de uma ferramenta de software.

Neste artigo é apresentada a ferramenta de software, componente integrante da solução supracitada. De posse desta ferramenta, os pequenos produtores conseguem estimar o tempo médio de irrigação baseados nos dados que são coletados diariamente por meio dos componentes físicos (lisímetros).

2. Materiais e Métodos

Nesta seção são apresentadas as ferramentas utilizadas na construção do aplicativo SLIMCAP. Além disso, é brevemente descrita a metodologia seguida no desenvolvimento deste aplicativo.

2.1. Materiais

Framework Ionic

Ionic é um framework *open source* usado para desenvolvimento rápido de aplicações utilizando tecnologias como CSS, HTML e TypeScript [Ionicframework 2018]. A vantagem de utilizar essa ferramenta é a facilidade de desenvolver para várias plataformas a partir de uma única aplicação. Este método, quando usado para o desenvolvimento de aplicações móveis, é capaz de produzir os chamados aplicativos híbridos, por ser uma mistura de aplicação web com o nativo.

Os aplicativos são denominados nativos quando são desenvolvidos na linguagem específica da plataforma, como por exemplo a linguagem Java que é utilizada na plataforma Android. No entanto, desenvolvendo um aplicativo nativo, seria necessário praticamente programar uma aplicação diferente para cada sistema operacional dos diferentes dispositivos. Essa maneira é útil quando se utiliza recursos muito específicos do dispositivo, ou é necessário trabalhar com nível mais alto de desempenho.

No entanto, o Ionic oferece suporte de APIs disponibilizadas pelo Cordova que possibilitam acesso às funções nativas dos dispositivos. Além disso, estas APIs também “permitem desenvolver uma aplicação com HTML, CSS e JavaScript encapsulada como aplicação móvel nativa” [NetBeans 2018]. Contudo, apesar do encapsulamento feito pelo Cordova, a aplicação é considerada híbrida. Vale a pena ressaltar que o Ionic é uma ferramenta composta também por outros *frameworks*, tais com o AngularJS que permite tornar as páginas feitas em HTML dinâmicas. Além disso, possibilita a criação de testes unitários e empacotamento [Angular 2018].

SQLite

O SQLite é um banco de dados baseado em SQL (*Structured Query Language*), no entanto omite alguns recursos do padrão SQL e incrementa alguns recursos próprios [SQLite 2018]. Essa ferramenta utiliza o modelo relacional, que é composto por entidades e relacionamentos. As entidades são na prática tabelas nas quais os dados são guardados, e os relacionamentos são como as tabelas estão relacionadas. Contudo, o *plugin* utilizado

no Ionic, que é disponibilizado pelo Cordova, permite armazenar os dados localmente no dispositivo móvel do usuário.

Lisímetros

O sistema físico elaborado é composto por lisímetros ou recipientes, reservatórios, mangueiras e coletores. Os reservatórios são os locais onde a água é armazenada. Estes contêm marcações de nível de água que são aplicadas diariamente. Os lisímetros são responsáveis por conduzir a água que não foi utilizada pela planta para os coletores por meio das mangueiras. Os coletores medem o nível de água que foi drenado, ou seja, não utilizado pela planta durante o dia. A distribuição desses componentes podem ser melhor visualizados na Figura 1. Tais informações são repassadas ao aplicativo que, de posse de outras informações, calcula o quanto de rega deve ser aplicado no dia seguinte.

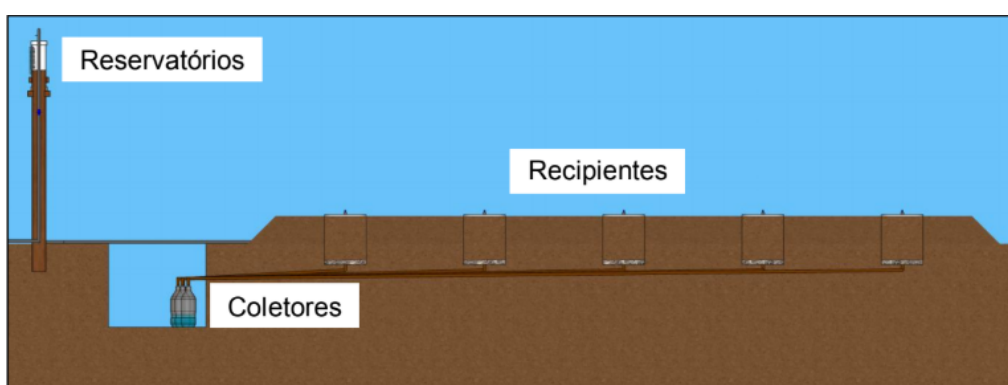


Figura 1. Representação do sistema de lisimetria instalado e seus componentes. Fonte: [de Albuquerque Santos 2018]

2.2. Método

Durante o período de pesquisas e análises, o grupo de pesquisa Irriga desenvolveu técnicas e fórmulas em planilhas eletrônicas para calcular e analisar o desenvolvimento das hortícolas. Contudo, tais planilhas se mostraram inviáveis de serem usadas no cotidiano dos agricultores familiares. Assim, tem sido desenvolvido o aplicativo SLIMCAP baseado nessas planilhas.

Visitas de campo têm sido feitas ao equipamento de lisimetria. A partir destas visitas, foram definidos alguns desenhos para a ferramenta aqui apresentada. Em discussões com estudantes e pesquisadores do grupo de pesquisa Irriga, foi apresentado o funcionamento do equipamento de lisimetria e a dinâmica de uso no dia-a-dia dos agricultores familiares. A partir dessa interação, um entendimento mais amplo sobre as técnicas utilizadas e a dinâmica do processo como um todo foram aprendidos para que sejam refletidos no funcionamento do aplicativo.

3. SLIMCAP

O aplicativo SLIMCAP tem como objetivo servir como uma ferramenta para auxiliar os agricultores familiares na irrigação de suas plantações. A ferramenta indica o tempo médio de irrigação das plantações, tentando otimizar o uso da água.

O aplicativo SLIMCAP quando instalado pela primeira vez, permite que o agricultor informe os dados gerais de sua propriedade como ilustrado na Figura 2(a). Após confirmada esta informação, será gerado um código único que poderá ser usado para posterior visualização em “Informações da Propriedade” quando navegado através do menu destacado em vermelho na Figura 2(b) que será direcionado para a Figura 2(c). Esse código, listado na Figura 2(d), é criado com o intuito do grupo de pesquisa ter um controle sobre os locais onde o equipamento de lisímetros está implantado.



Figura 2. Telas da ferramenta SLIMCAP.

A próxima etapa é o cadastro da cultura que pode ser adicionada através do botão destacado em verde na Figura 2(b). Após clicado, o usuário é encaminhado para o cadastro das informações sobre a área do cultivo da hortícola. É necessário que nessa fase do cadastro, os lisímetros já tenham sido implantados, sendo obrigatório o uso de um mínimo de cinco destes materiais. O primeiro passo na aplicação é cadastrar o nome da cultura como ilustrado na Figura 3(a).

A Figura 3(b) do aplicativo mostra se a faixa molhada é contínua ou não com base na distância e tipo de solo selecionado. Isto é possível de ser exibido por meio do AngularJS utilizado no Ionic, sem a necessidade do usuário atualizar a página. Logo após, é necessário cadastrar os níveis de vazão ilustrados na Figura 3(c). Ao final destas etapas, é mostrado o cálculo da média geral da vazão.

Além disso, outras informações sobre os lisímetros de drenagem são adicionadas, como pode ser visto na Figura 3(d). Por meio do tipo de dimensão é calculada a “Área dos Lisímetros” e, com base no valor do diâmetro, o aplicativo calcula a “Área” do pluviômetro. A medida em que forem sendo inseridas as informações, os cálculos são exibidos. Posteriormente esses dados poderão ser editados ou visualizados pelos agricultores.

Na Figura 4, são ilustrados os procedimentos que o produtor deve realizar diariamente. Todos os dados exibidos nas imagens são meramente ilustrativos. Na Figura 4(b) são inseridos os valores aplicados em cada lisímetro. Depois de 24 horas, o produtor irá cadastrar os valores drenados (Figura 4(c)) que foram marcados pelos coletores já mencionados.

Com base nos valores salvos no dia anterior e no drenado do dia seguinte, o apli-



Figura 3. Demais telas da ferramenta SLIMCAP.

cativo calcula uma média levando em consideração os dados cadastrados na criação da cultura. Essa média serve como sugestão para o agricultor aplicar a água nos lisímetros naquele determinado dia (Figura 4(d)). Porém, como nos reservatórios não existem a marcação de números “quebrados”, o agricultor não precisa inserir os valores exatamente como sugeridos.

Ademais, existe um campo a mais na página dos lisímetros drenados que corresponde ao volume do pluviômetro. Este está relacionado com a quantidade de chuvas e, dependendo dos valores inseridos, o tempo médio de irrigação pode aumentar ou diminuir. Após adicionado, o aplicativo coleta todas as informações salvas no banco de dados local e calcula todas as informações necessárias sobre o consumo da planta e o tempo médio de irrigação. Em seguida, essas informações podem ser visualizadas, como ilustrado na Figura 4(e), por meio da aba de “Consumo” (Figura 4(a)).

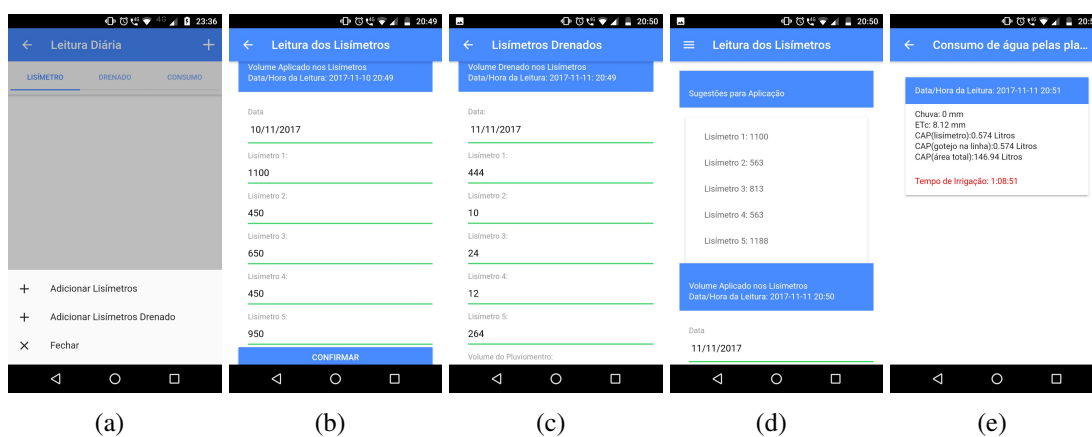


Figura 4. Leitura dos lisímetros e cálculo para irrigação.

4. Considerações e próximas etapas

A aplicação está sendo testada em uma plantação dentro da propriedade da Universidade Federal de Alagoas. Até o presente momento, as informações sugeridas pelo

aplicativo estão se mostrando compatíveis com o que um especialista em Agronomia sugeriria ao agricultor. Pesquisadores do grupo Irriga estão verificando em detalhes as saídas produzidas pelo SLIMCAP para que posteriormente seja disponibilizada uma versão para os produtores que tenham interesse em usar esse novo método.

A aplicação aqui proposta poderá ajudar a diminuir o desperdício de água durante o processo de irrigação, possibilitando que os agricultores tenham um controle melhor na irrigação diária, em cada ciclo das culturas cadastradas em seu dispositivo.

Apesar do aplicativo ainda se encontrar em desenvolvimento, mais especificamente na fase de testes, os testes em campo revelaram-se promissores. Nas próximas etapas, a ferramenta proverá outro recurso, a ser utilizada especificamente para pesquisa. Além dos recursos apresentando neste trabalho, serão implementados os métodos para cálculo de lâminas de irrigação.

Referências

Angular (2018). Angular: What is angular? <https://angular.io/docs>. Acessado em 20/05/2018.

de Albuquerque Santos, L. (2018). Sistema lisimétrico de informações para monitoramento do consumo de água pelas plantas hortícolas. Technical report, Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

de Águas, A. N. (2017). Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada. <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/AtlasIrrigacao-UsodaAguanaAgriculturaIrigada.pdf>. Acessado em 01/06/2018.

Ionicframework (2018). Build amazing native apps and progressive web apps with ionic framework and angular. <https://ionicframework.com/framework>. Acessado em 30/05/2018.

NetBeans (2018). Conceitos básicos sobre criação de uma aplicação cordova. https://netbeans.org/kb/docs/webclient/cordova-gettingstarted_pt_BR.html. Acessado em 01/06/2018.

SQLite (2018). Query language understood by sqlite. <https://www.sqlite.org/lang.html>. Acessado em 01/06/2018.