

## APLICATIVO PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO: CHICO D'ÁGUA

RAÍ LIMA FERREIRA<sup>1</sup>; ALLAN CUNHA BARROS<sup>1</sup> E TÉRCIO DE MORAES<sup>1</sup>

1- Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Av. Manoel Severino Barbosa - Bom Sucesso, 57309-005, Arapiraca - AL, Brasil. e-mail: [rai.ferreira@arapiraca.ufal.br](mailto:rai.ferreira@arapiraca.ufal.br), [tercio@arapiraca.ufal.br](mailto:tercio@arapiraca.ufal.br), [allan.cunha@arapiraca.ufal.br](mailto:allan.cunha@arapiraca.ufal.br)

### 1 RESUMO

A falta de dados, conhecimento e acesso às tecnologias sobre o uso racional da água pode levar o pequeno produtor a diversos erros no manejo da água na sua propriedade agrícola. Assim, o objetivo do trabalho foi desenvolver um aplicativo para o manejo diário da irrigação utilizando a menor quantidade de dados disponíveis e com facilidade de acesso. O aplicativo Chico D'água, nome inspirado no rio São Francisco, foi desenvolvido pela Universidade Federal de Alagoas, em framework Flutter dentro de uma linguagem de programação DART (DART, 2020). Utiliza dados de cultura como: Espaçamento e Kc; do sistema de gotejamento: vazão ( $L h^{-1}$ ), espaçamento entre emissores e linhas (m) e Temperatura do ar °C (máxima e mínima) para determinar o tempo de irrigação. Sua simplicidade é confirmada através do seu uso, demonstrando potencial para utilização por pequenos produtores. Sua limitação está relacionada a não possibilidade de se utilizar outras metodologias de cálculo e inserção de fatores como Eficiência e Kl. No entanto, o aplicativo pode ser utilizado para o manejo da irrigação utilizando poucos dados de entrada.

**Palavras-Chave:** Android, Pequenos produtores, Evapotranspiração diária.

**FERREIRA, R. L.; BARROS, A. C.; MORAES, T.  
DRIP IRRIGATION MANAGEMENT APPLICATION: CHICO D'ÁGUA**

### 2 ABSTRACT

The lack of data, knowledge and access to technologies on the rational use of water can lead small producers to several errors in the management of water on their agricultural property. Thus, the objective of the work was to develop an application for the daily management of irrigation using the smallest amount of data available and with easy access. The Chico D'água application, named after the São Francisco River, was developed by the Federal University of Alagoas, in a Flutter framework within a DART programming language (DART, 2020). It uses culture data such as: Spacing and Kc; of the dripping system: flow rate ( $L h^{-1}$ ), spacing between emitters and lines (m) and Air temperature °C (maximum and minimum) to determine the irrigation time. Its simplicity is confirmed in its use, demonstrating potential for use by small producers. Its limitation is related to the impossibility of using other methodologies for calculating and inserting factors such as Efficiency and Kl. Being able to conclude that the application can be used for irrigation management using only a few input data.

**Keywords:** Android, Small farmers, Daily evapotranspiration.

### 3 INTRODUÇÃO

De acordo com Barros *et al.* (2017), o modelo de Penman-Montetih (PM) exige uma estação meteorológica, para que a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) seja estimada, com grande número de equipamentos, tornando a aquisição onerosa e inviabilizando seu uso por uma parte dos produtores, em especial os pequenos e médios. Os autores ainda afirmam que a ET<sub>o</sub> pode ser estimada com equipamentos mais simples, de menor custo, mas para isso deve-se adotar a equação desenvolvida por Hargreaves e Samani (1985), cujas variáveis necessárias são apenas a temperatura máxima e a mínima do ar.

O desenvolvimento de um aplicativo voltado para o manejo da irrigação, utilizando poucos dados e com erro de estimativa reduzido, mostra-se como uma alternativa aos pequenos e médios produtores. Além disso, por estarem na “palma da mão” podem ser utilizados diariamente.

De acordo com Ribeiro, Coimbra e Bazzi (2020) alguns programadores acabam ignorando no processo de criação, a experiência do usuário, fazendo com que os aplicativos acabem não cumprindo seu papel. Por isso, o desenvolvimento de uma app de simples acesso e inserção de informações, teria potencial para seu uso entre os pequenos produtores ou para regiões com baixa disponibilidade de dados.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo para manejo da irrigação por gotejamento utilizando apenas dados de temperatura do ar, a partir de estimativas de ET<sub>o</sub> em escala diária.

### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O aplicativo é desenvolvido com o framework *Flutter* dentro de uma linguagem de programação DART (DART, 2020), que

permite ser executado em plataformas (Android e iOS).

O aplicativo conta com duas linhas principais de funcionamento: a inicial, a qual o usuário é apresentado em virtude do primeiro acesso e na eventualidade da adição de novas culturas em um momento posterior; e a principal, a qual o aplicativo desempenha seu papel principal e realiza a estimativa de tempo de irrigação.

No primeiro momento, são cadastrados os dados de espaçamento da cultura, vazão e espaçamento entre gotejadores, bem como é solicitado acesso as coordenadas geográficas do Celular, para o cálculo, da Radiação no topo da atmosfera.

A partir de dados de Temperatura do ar, fornecidos pelo usuário, que podem ser coletados de equipamentos simples, como o termohigrômetro, é feita a estimativa da ET<sub>o</sub> em escala diária, através da equação de Hargreaves e Samani (1985). O aplicativo tem uso para qualquer região do Brasil, para a região de Alagoas, foi utilizado os ajustes da equação encontrados por Barros, Oliveira e Netto (2019).

São fornecidos ao usuário uma lista com algumas culturas e valores de K<sub>c</sub>, ou o usuário pode digitar o valor desejado. A partir daí desenvolvida a equação para o cálculo do tempo de irrigação através da equação 1:

$$\left( \left( \frac{ET_c * (E_l * E_p)}{q * (E_p * E_{em})} \right) * 1.10 \right) * 60 \quad (1)$$

Em que: E<sub>t</sub> - Evapotranspiração da cultura (mm dia<sup>-1</sup>); E<sub>l</sub> - Espaçamento entre linhas de plantas (m); E<sub>p</sub> - espaçamento entre plantas nas linhas (m); q- vazão do emissor (L h<sup>-1</sup>); E<sub>em</sub> - Espaçamento entre emissores (m).

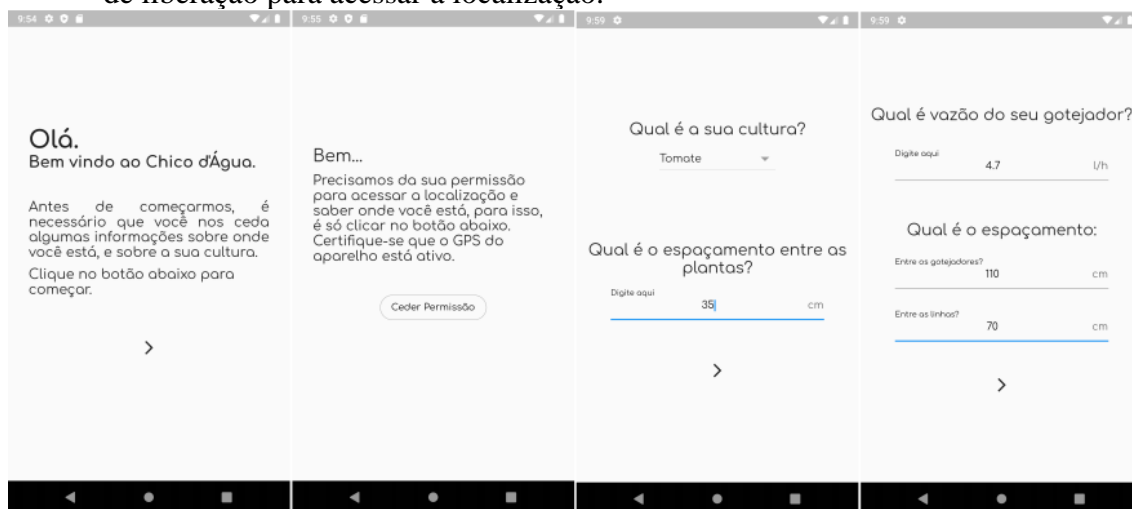
Para simplificar os dados de entrada, foi omitido a informação do fator eficiência, e considerou-se o sistema com 90% de eficiência, justificando o acréscimo de 10% na fórmula.

O resultado final é fornecido ao usuário em minutos. Para o teste foi feita simulação para a cultura do tomate, espaçamento entre plantas de 35 cm, vazão do gotejador de 4,7 L h<sup>-1</sup>, Espaçamento entre emissores de 110 cm e entre linhas de plantio de 70 cm. Temperatura máxima e mínima do ar de 36 e 27°C e Kc adotado de 0,86.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são mostrados os passos após a inicialização do programa. O programa não exige nenhuma necessidade de atualização e não possui dificuldade para liberação do uso da sua localização. Os dados foram inseridos facilmente e o cadastro da cultura ficou salvo na tela inicial.

**Figura 1.** Telas iniciais de cadastro dos dados da cultura e do sistema de gotejamento e pedido de liberação para acessar a localização.

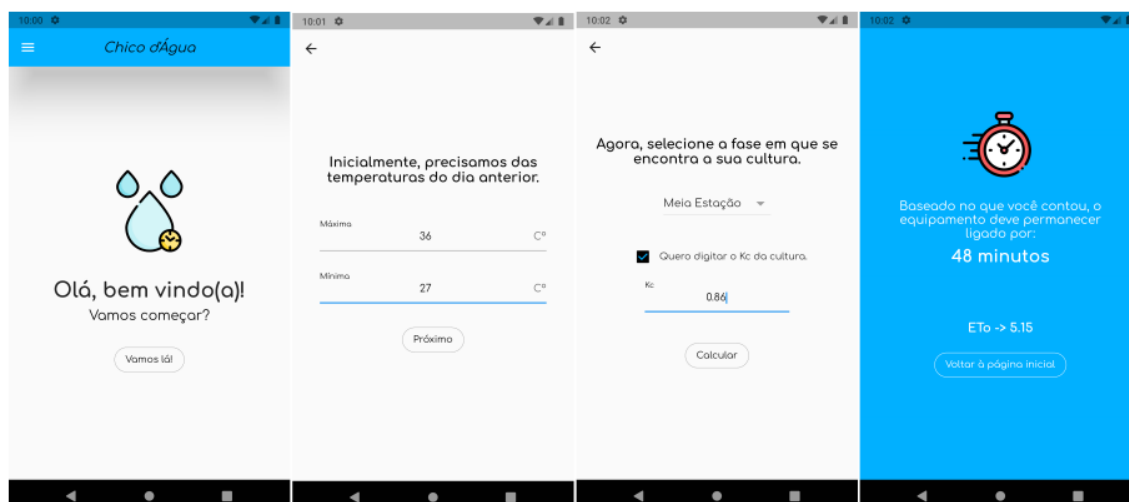


Fonte: Autores(2023)

Como mostrado na Figura 2, em apenas 3 passos e 3 informações (Temperatura do ar e Kc) o aplicativo fornece o tempo necessário para irrigar, além

disso, ele também fornece a ETo (mm/dia) calculada para o dia em questão, valores estes, que ficam armazenados no aplicativo.

**Figura 2.** Sequência de telas para o uso do programa após o cadastro do produtor, para determinação do tempo de irrigação.



Fonte: Autores (2023)

O programa apresenta simplicidade no uso e fornece ao produtor o tempo de irrigação, tornando simples a comunicação entre aplicativo e usuário. Ao armazenar os dados, o aplicativo também fornece o histórico de irrigação na área, que pode ser utilizado pelo consultor ou extensionistas como ferramenta de verificação.

A eficiência de irrigação foi fator fixado na programação dos cálculos, o que seria um uma fonte de erro para a estimativa. Outras limitações do modelo são a não inclusão do fator de correção para irrigação localizada (KI), nem a possibilidade de se utilizar mais variáveis e escolher a forma de cálculo por outra metodologia, como por Penman-Monteith (ALLEN *et al.*, 1998).

No entanto, o princípio básico do programa é que o mesmo seja utilizado por profissionais e produtores que não têm acesso aos dados, confiáveis, climáticos para o cálculo da ETo, e com o uso de apenas um termohigrômetro ou informações diárias, locais, de temperatura máxima e mínima, seja possível realizar os cálculos do tempo de irrigação.

Sendo assim o aplicativo é alternativa ao manejo da irrigação por pequenos e médios produtores, ou como técnica inicial

para o aprendizado sobre manejo da irrigação.

## 6 CONCLUSÕES

O aplicativo Chico D'água possui simplicidade no uso e capacidade para o uso no manejo da irrigação por produtores que não possuam técnicas mais precisas para estimar o tempo de irrigação para as culturas

O aplicativo pode ser utilizado apenas com dados de Temperatura máxima e mínima do ar.

## 7 REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Roma: FAO, 1998. (Irrigation and Drainage Paper 56).

BARROS, A. C.; SILVA, C. O.; NETTO, A. O. A. Ajuste dos parâmetros da equação Hargreaves-Samani em escala diária para o perímetro irrigado Jacaré-Curitiba, Canindé-SE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 11, n.

8, p. 2152-2161, 2017. DOI: 10.7127/rbai.v11n800704. Disponível em: [https://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/704/pdf\\_428](https://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/704/pdf_428). Acesso em: 24 out. 2023.

BARROS, A. C.; SILVA, F. F.; ARAUJO, P. H. V.; MEDEIROS, P. R. F.; LELIS NETO, J. A. Estimativa diária da evapotranspiração de referência por hargreaves-samani e ajuste de parâmetros para Alagoas. **Irriga**, Botucatu, v. 24, n. 3, p. 527-537, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15809/irriga.2019v24n3p527-537>. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3481>. Acesso em: 24 out. 2023.

DART. **Dart programming language**. Aarhus: Google, 2020. Disponível em: <https://dart.dev/>. Acesso em: 31 nov. 2023.

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature. **Journal of Applied Engineering in Agriculture**, St Joseph, v. 1, n. 2, p. 96-99, 1985.

RIBEIRO, A.; COIMBRA, E. A.; BAZZI, C. Protopersonas aplicados a produtores rurais para a prototipagem de aplicativo móvel. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 96017-96039, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-189>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/21258>. Acesso em: 24 out. 2023.