

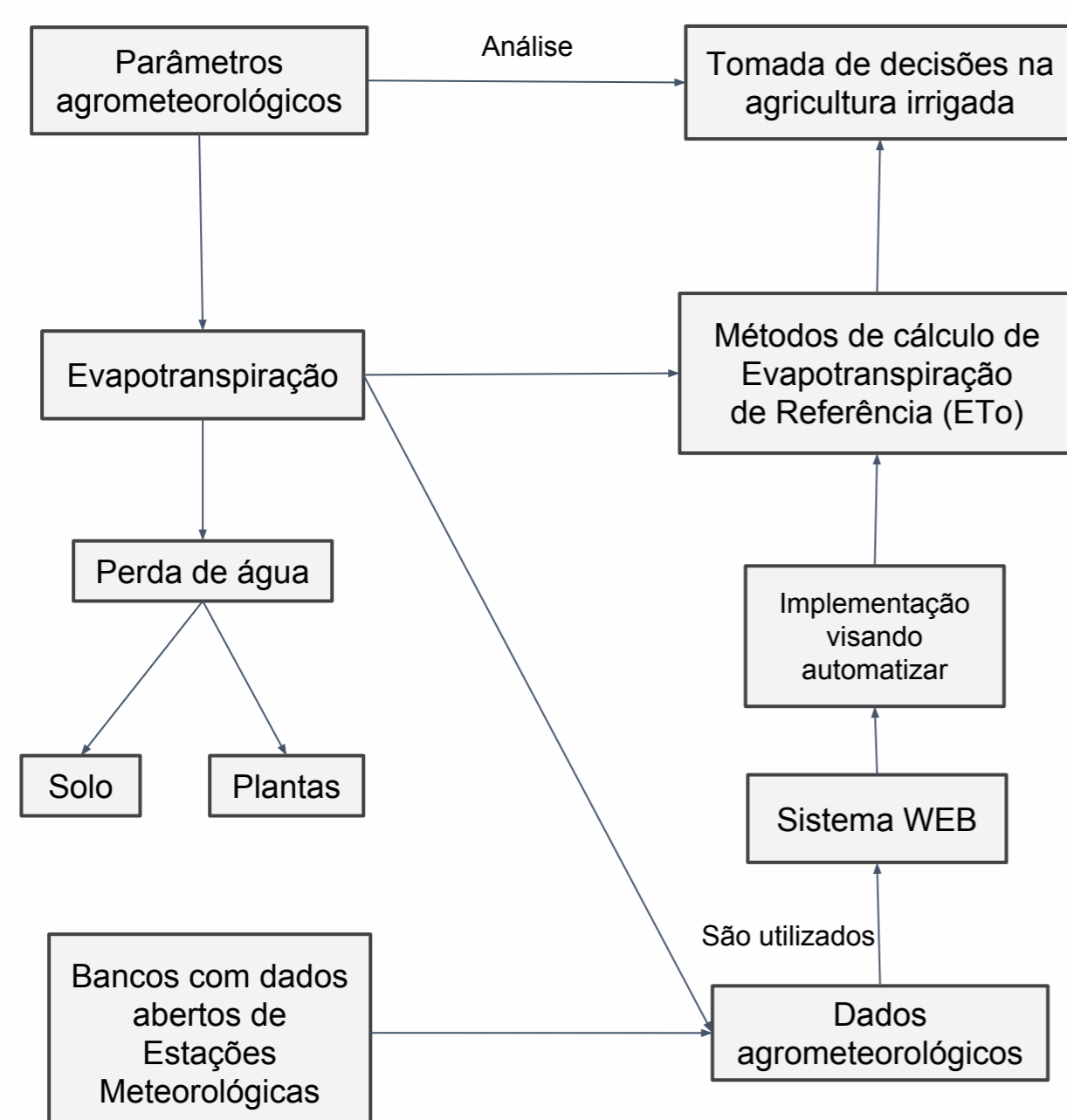
IMPLEMENTAÇÃO DE MÉTODO EM APLICAÇÃO WEB PARA O CÁLCULO DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO PELO MODELO MATEMÁTICO DE HARGREAVES E SAMANI

Projeto: SIAmbiental

Autor: Lucas Moraes dos Santos (Bolsista BIC-UCS) – lsantos7@ucs.br Colaboradores: Adriano Gomes da Silva

Orientadora: Vania Elisabete Schneider Co-orientador: Taison Anderson Bortolin

INTRODUÇÃO



Dentre os métodos existentes para o cálculo da ETo, existe o método de Hargreaves e Samani, o qual é aplicado ao manejo da irrigação, sendo o mesmo considerado de uso prático, pois utiliza de elementos meteorológicos de fácil obtenção como a temperatura.

OBJETIVO

Em vista disso, objetivou-se a implementação do método de Hargreaves-Samani (1985) para cálculo da ETo na aplicação web desenvolvida, sobre dados meteorológicos resultantes de consultas à base de dados.

METODOLOGIA

A aplicação segue um modelo cliente-servidor de três camadas para aplicações web cujas funções de camada são, respectivamente: Interface com o usuário, regras de aplicação e acesso aos dados. Para execução do modelo de Hargreaves e Samani, foi implementada uma seleção por meio de uma checkbox, indicando o método a ser aplicado e passando os parâmetros necessários à realização dos cálculos matemáticos. Para o desenvolvimento das regras da aplicação pertinentes ao método, no lado servidor, foi empregada a linguagem de programação PHP, versão 7.0. Já no lado cliente, os componentes são compostos por elementos HTML, de estilos CSS e de scripting JavaScript. Para obtenção de variáveis intermediárias à estimativa da ETo, que não estavam presentes no conjunto de dados meteorológicos, foi

necessário desenvolver uma classe composta de métodos auxiliares, que retornassem os parâmetros que o método necessitava.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da ETo estimada pelo método são dispostos em tabela ao usuário, conforme a Figura 1, indicando a ETo diária e a média diária mensal, em milímetros por dia (mm/dia), bem como a Eto média mensal em milímetros por mês (mm/mês). Os dados utilizados para o cálculo são exibidos ao usuário por meio de uma tabela, conforme a Figura 2.

| Período analisado | Evapotranspiração (mm/dia) | Mes / Ano | Media Diária Mensal (mm/dia) | Meses | Media Mensal (mm/mes) |
|-------------------|----------------------------|---------------|------------------------------|----------|-----------------------|
| 01/01/18 | 5.0798188929912 | Janeiro/2018 | 5.0798188929912 | Janeiro | 79.901068174673 |
| 31/12/17 | 5.3361722181602 | Dezembro/2017 | 5.3159045733661 | Dezembro | 164.79304177435 |
| 30/12/17 | 4.1093638194032 | Novembro/2017 | 4.7463657976443 | Novembro | 142.39097392933 |
| 29/12/17 | 3.5934285384866 | Outubro/2017 | 3.7307400011655 | Outubro | 115.65294003613 |
| 28/12/17 | 5.8702223198717 | Setembro/2017 | 3.5895242880125 | Setembro | 107.68572864037 |
| 27/12/17 | 5.8902803165636 | Agosto/2017 | 2.4725686695626 | Agosto | 76.64962875644 |
| 26/12/17 | 5.7619769266071 | Julho/2017 | 2.0183490484818 | Julho | 62.568820502935 |

Figura 1: Resultados – ETo diária (mm/dia), média diária mensal (mm/dia) e média mensal (mm/mes) da ETo, a partir de dados oriundos da estação meteorológica de Lagoa Vermelha, para o período de 01/01/2017 a 01/01/2018

| Dados Meteorológicos | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------|-------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------------|--------|---------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------|
| Data | Temperatura | | | Umidade | | | Radiação Solar | Pressão Atmosférica | | Velocidade do Vento | Direção do Vento | Ponto de Orvalho Mínimo | Ponto de Orvalho Máximo | Disponibilidade de Água do Solo | Precipitação |
| | Mínima | Máxima | Média | Relativa Mínima | Relativa Máxima | Relativa Média | | Mínima | Máxima | | | | | | |
| 01/01/18 | 19.3 | 29 | 24.15 | 47 | 94 | 70.5 | 22.09 | 912.6 | 916.6 | 4 | 321 | 15.6 | 21.3 | | 0 |
| 31/12/17 | 16.9 | 28.4 | 22.65 | 52 | 97 | 74.5 | 23.47 | 912.3 | 916 | 1 | 333 | 16.1 | 19.8 | | 0.6 |
| 30/12/17 | 16.7 | 24.3 | 20.5 | 69 | 93 | 81 | 13.97 | 912.1 | 917.2 | 1.2 | 238 | 15.5 | 19.1 | | 0 |
| 29/12/17 | 18.4 | 24 | 21.2 | 68 | 94 | 81 | 9.8 | 915.3 | 919.7 | 3.2 | 72 | 16.4 | 19 | | 5 |
| 28/12/17 | 17.5 | 30.5 | 24 | 40 | 93 | 66.5 | 28.31 | 916.2 | 921 | 4.4 | 132 | 14.7 | 20.9 | | 0 |
| 27/12/17 | 15.8 | 29.7 | 22.75 | 44 | 94 | 69 | 30.17 | 917.2 | 921.8 | 3.1 | 183 | 14.2 | 20.3 | | 0.2 |
| 26/12/17 | 16.5 | 29.6 | 23.05 | 44 | 92 | 68 | 27.4 | 916.8 | 920.6 | 4.9 | 63 | 15.1 | 20.3 | | 0.2 |

Figura 2: Dados Meteorológicos - apresentação dos dados meteorológicos ao usuário, após consulta em banco de dados. Dados oriundos da estação meteorológica de Lagoa Vermelha, para o período de 01/01/2017 a 01/01/2018

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente trabalho facilitou o processo de estimativa da ETo, empregando o método de Hargreaves e Samani, auxiliando dessa forma o pesquisador na simplificação de cálculos e estimativas.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, Ângelo Paes de; CAMARGO, Marcelo Bento Paes de. Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial. *Bragantia*, [s.l.], v. 59, n. 2, p.125-137, 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0006-8705200000200002>
 CARVALHO, Luiz Gonsaga de et al. EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA: UMA ABORDAGEM ATUAL DE DIFERENTES MÉTODOS DE ESTIMATIVA. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Brasil, v. 41, n. 3, p.456-465, jun. 2011. Trimestral.
 LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objeto e ao desenvolvimento iterativo. Porto Alegre: Bookman, 2007, 3a ed.
 LIMA JUNIOR, Juarez Cassiano de et al. Defining parameters for the Hargreaves-Samani equation for estimating reference evapotranspiration in the State of Ceará, Brazil. *Revista Ciência Agronômica*, [s.l.], v. 47, n. 3, p.447-454, 2016. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20160054>.

Apoio/Agradecimentos:

