



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Controle automatizado da cobertura de evapotranspirometros sob chuva



Henrique Fidencio¹; Saulo Kirchmaier Teixeira²; Ferguson Antônio Gomes Peres de Souza³; Gilson Miranda Junior⁴; Pedro Castro Neto⁵; Antônio Carlos Fraga⁶

¹ Graduando 3º módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, Lavras-MG, Fone (35)3829- 5295, henriquefidencio@engautomacao.ufla.br

² Graduando 8º módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, Lavras -MG

³ Graduando 5º módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, bolsista CAPES

⁴ Bacharel em Ciência da Computação, Mestrando, Depto de Ciências da Computação, UFLA, Lavras - MG

⁵ Agrônomo, Prof. Titular, Depto. Agronomia, UFLA, Lavras – MG

⁶ Agrônomo, Prof. Titular, Depto. Engenharia, UFLA, Lavras – MG

RESUMO: A evapotranspiração é o processo total de transferência de água do sistema solo-planta para a atmosfera, tendo papel importantíssimo no ciclo hidrológico em termos globais. Para a medida da evapotranspiração, utiliza-se conjunto de tanques de forma a delimitar um volume de solo, no qual são contabilizadas a entradas, saídas e saldos de água, o que deve ser feito com grande precisão. Neste processo, a precipitação pluviométrica atua como um complicador no manejo do sistema. Desta forma, objetivou-se nesse trabalho o desenvolvimento de um sistema computadorizado de baixo custo para cobertura automatizada dos evapotranspirômetros a partir de informações obtidas por sensor de chuva. Foi projetado, construído e testado um sensor de chuva com base na variação da resistência elétrica a partir da presença ou ausência de água líquida. Para o processamento das informações, foi utilizada uma plataforma Arduino, programada para acionar o sistema de deslocamento de uma cobertura em polietileno de baixa densidade, montada sobre trilhos e deslocada por sistema de cremalheira. O sistema foi programado para deslocar a cobertura para proteger os evapotranspirômetros na presença de chuva e desproteger quando a água escorrer e secar o sensor. O sistema proposto se mostrou adequado para a finalidade proposta, de forma que o sensor de chuva gerou o sinal com resolução adequada e de fácil processamento pela plataforma Arduino, tornando possível o acionamento do motor em tempo desejável de forma a evitar a interferência de chuvas na coleta de dados.

PALAVRAS-CHAVE: evapotranspiração, sensor de chuva, cobertura automatizada.

ABSTRACT: The evapotranspiration is the complete process of transference of water from soil-plant system to the atmosphere, and it has a very important role over the hydrological cycle in global terms. To measure the evapotranspiration, are used tanks to delimit a soil volume, where measures as input, output and balance of water are taken, what must be made with high precision. In this process, the rainfall precipitation acts like a complicating factor in the handling of the system. Therefore, this work aims the development of a low cost computerized system to automate the coverage of the evapotranspirometer with the use of data obtained from rain sensor. A rain sensor was projected, built and tested based on the variation on electrical resistance at presence or absence of liquid water. To process this information, it was used the Arduino platform, programmed to operate the displacement system of a low density polyethylene cover, placed over rails and moved through a ratchet system. The system was programmed to move the coverage to protect the evapotranspirometers when it is raining and uncovering it when the water drains and the sensor is dry. The proposed system proved itself suitable and easy to process through the Arduino platform, becoming possible the timely operation of the engine and seeking to avoid interference of the rain in the data collection.

KEY-WORDS: evapotranspiration, rain sensor, automated coverage.

A evapotranspiração de uma cultura é uma das principais informações exigidas para o manejo de irrigação e para fins de planejamento do uso da água em bacias hidrográficas. Com isso torna-se importante a utilização de sensores mais precisos e que possam corrigir possíveis erros cometidos pelos evapotranspirômetros do tipo lisímetros de drenagem que ficam sob chuva. Devido as dificuldades causadas pela precipitação objetivou-se nesse projeto a cobertura desses lisímetros assim que a chuva caia evitando um erro de leitura desse sensor de evapotranspiração.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no laboratório de eletrônica do Núcleo de Estudos em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biocombustíveis (G-Óleo), localizado no campus da Universidade Federal de Lavras e também no campo experimental do DBI utilizando a Bateria de Evapotranspirômetros, também chamado de lisímetro de drenagem, que é constituída de 3 caixas de cimento amianto enterradas ao solo, com pelo menos 0,54 m² de área, cada uma com um tubo de drenagem conduzindo a um fosso de observação. O experimento contou com um sensor de chuva para Arduino, que é um componente com duas partes: a placa do sensor (Figura 1), formada por várias trilhas resistentes à oxidação, que vão detectar que o líquido está atingindo a placa, e o módulo com chip comparador LM393 (Figura 2), que é o responsável por ler as informações desse sensor e enviar os dados pelos pinos A0 (analógico), ou D0 (digital - valores 0 e 1). Utilizou-se um Motor elétrico mabuchi 8 dentes 12V (Figura 3) ligado à saída digital para fechar (com chuva) ou abrir (sem chuva) uma cobertura retrátil quando for detectada chuva. O programa lê as informações do sensor e envia sinal para que o motor promova o deslocamento da cobertura em polietileno que foi montada sobre trilhos no sistema de cremalheira.



Figura 1 - sensor de chuva

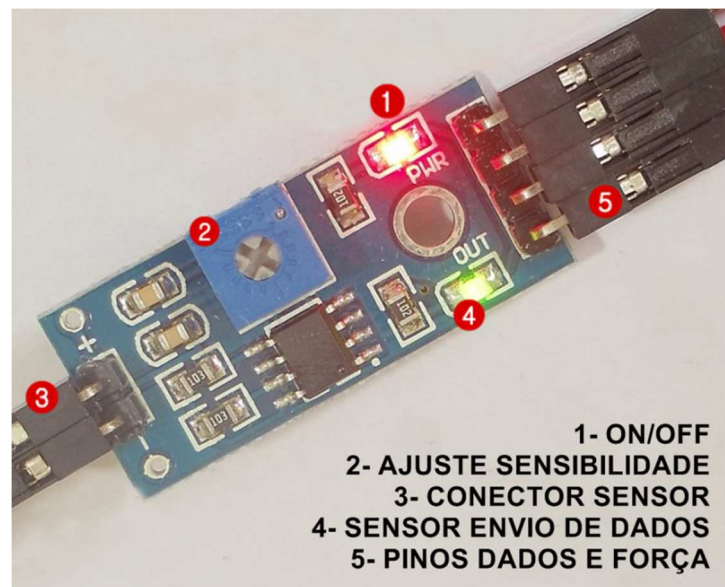


Figura 2 - módulo com chip comparador LM393

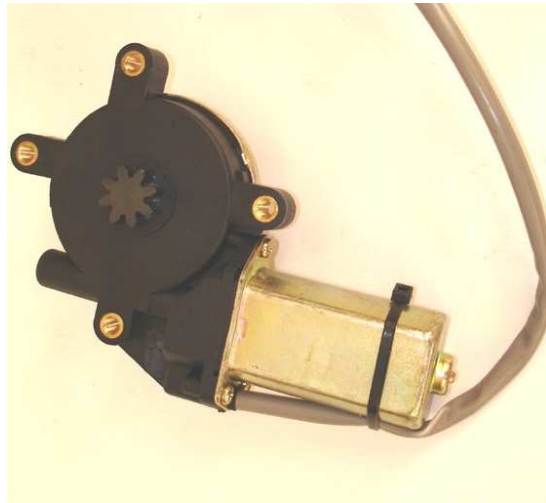


Figura 3 – Motor mabuchi

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto se comportou de forma satisfatória, com resposta rápida. O teto retrátil leva em torno de 4 segundos para se fechar (com chuva) e mais 4s para se abrir por completo (sem Chuva) evitando assim que a água da chuva entre em contato com o evapotranspirômetro. E o valor dos materiais utilizados é de aproximadamente quarenta reais. Por ser projetado utilizando o micro controlador Arduino fica fácil editar as configurações do sistema, podemos ainda variar como/quando ela vai ser fechada e/ou aberta, ou seja, podemos variar a quantidade de água que o sensor de chuva vai aceitar, até que envie a ordem para fechar o teto, ou que ele aguarde n minutos para enviar o comando. Da mesma forma, para que o teto abra, podemos enviar o sinal assim que o sensor seque ou também n minutos após.

CONCLUSÃO

Levando-se em consideração todos esses aspectos entende-se que o uso da cobertura retrátil é de extrema importância para a leitura correta dos sensores de evapotranspiração e viável economicamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTAS, Antônio Augusto Aguiar. **OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS DE SUPERFÍCIE** (Apostila da disciplina GNE109 – Agrometeorologia).

CASTRO NETO, P. **Nota de aula prática do curso de agrometeorologia**. COOPESAL, Lavras, 45p.

FAO. **Lisimeters**. Roma, 1982. 68p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 39).

CASTRO NETO, P. **Meteorologia aplicada à agrometeorologia (METAGRO)**. Lavras: FINEP/ESAL, 1986. 99 p. (Relatório final de realização do projeto).