

PROJETO DE MONITORAMENTO CONTÍNUO DO LENÇOL FREÁTICO USANDO *HARDWARE* ABERTO

DANIEL DE OLIVEIRA E SOUZA^{1*}, ROBERTO VALMIR DA SILVA¹,

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim;

*Autor para correspondência: Daniel de Oliveira e Souza (daniccr@gmail.com)

1 Introdução

O cenário hídrico global encontra-se em um momento de crise devido ao uso abusivo, desenfreado e sem estudos dos impactos causados pelo uso do recurso hídrico em diversos setores no globo, ameaçando todos os tipos de vidas e meios de subsistência (ONU, 2014), sendo alvo de muitas discussões que revelam a necessidade de investimento em tecnologias alternativas e no desenvolvimento de políticas públicas de incentivo à gestão dos recursos hídricos. Dentro deste cenário emergencial, verifica-se a necessidade de estudos em escalas locais, regionais e globais para melhor compreensão de processos do ciclo hidrológico, tanto atmosférico, como superficial e subterrâneo.

Considerando a região do município de Erechim, no Estado do Rio Grande do Sul, foi constatado através de relatos e estudos disciplinares que o atual sistema de captação de água para o abastecimento do município não possui eficiência para manter a demanda local em épocas de estiagem, sendo necessária a adoção de um plano de racionamento de água (Eloverde, 2013). Situação esta que evidencia a vulnerabilidade da gestão dos recursos hídricos da cidade em períodos onde há chuvas com menos frequência e volume. A realidade do município gaúcho é a mesma de muitas outras cidades do Estado e do país, evidenciando a urgência de apoio e incentivo ao uso de tecnologias alternativas e de baixo custo, na qual tornaria a disponibilidade de dados hidrológicos mais acessíveis para estudos de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos. Diante disto, é fundamental haver a criação de um banco de dados de parâmetros hidrológicos, como vazões e níveis de água de rios, córregos e reservatórios para um bom gerenciamento de recursos hídricos nos períodos de seca.

Atualmente, as tecnologias para medições de nível de água e vazões em rios e reservatórios apresentam alto custo de investimento devido ao grau tecnológico dos equipamentos utilizados, aliado à dificuldade de armazenamento de dados, juntamente com a

dificuldade de alterações em equipamentos de monitoramento de parâmetros hidrológicos subterrâneos, devido a sua arquitetura fechada, dificulta a aplicação destes medidores em projetos locais ou regionais, despertando a necessidade de inovar e aplicar tecnologias de baixo custo e maior acessibilidade.

O investimento no desenvolvimento de tecnologias de baixo custo e de plataforma aberta surge como uma alternativa aos equipamentos tecnológicos de alto custo, favorecendo pesquisas e projetos direcionados a compreensão da dinâmica da água atmosférica em contato com a superfície e com o solo (TUCCI, 2001), afetando diretamente o gerenciamento de recursos hídricos tanto para o abastecimento público quanto para a manutenção de fauna, flora, irrigação de áreas agrícolas, geração de energia elétrica e tratamento de esgoto.

2 Objetivo

O presente projeto teve como objetivo a utilização dos recursos da plataforma de prototipagem eletrônica Arduíno com o intuito de desenvolver e testar um protótipo de uma estação de monitoramento contínuo do lençol freático através da leitura sinais por sensores administrados por circuitos microcontroladores diretamente programáveis de parâmetros hidrológicos.

3 Metodologia

A metodologia para a criação da estação de monitoramento do lençol freático envolveu três etapas:

- montagem do tensiômetro: utilizou-se o sensor de pressão diferencial para medir a variação de pressão interna no tubo de PVC no momento em que há alterações de umidade no solo juntamente com o termômetro impermeável para medir temperatura da água subterrânea;
- instalação dos sensores e montagem da central de monitoramento: montou-se a caixa central da estação de monitoramento, onde estão instalados o sensor de umidade e temperatura do ar e o circuito base da estação;
- definição do código de implementação: redigiu-se o código de rotina a ser executada pelo Arduíno na leitura dos sinais enviados pelos sensores.

Para a criação da estação utilizou-se os seguintes sensores: sensor de temperatura impermeável DS18B20, sensor de pressão diferencial MPX5700DP, sensor digital de temperatura e umidade DHT11, pluviômetro digital ONSET raing gauge 2mm, Arduino e

Shield HanRun HR911105A; para a criação do tensiômetro utilizou-se os seguintes materiais: capsulas porosas cerâmicas, tubo de PVC e cola de silicone para vedação.

Os dados coletados pelos sinais são lidos e interpretados pelo código implementado no Arduíno e armazenados em cartão ScanDisk (SD) para posterior análise.

4 Resultados e Discussão

Para teste do pleno funcionamento dos sensores da estação, simulou-se um evento de precipitação com infiltração no solo para verificar a variação da tensão capilar do solo. Os resultados da simulação podem ser vistos nas figuras 1 e 2 e a estação de monitoramento em teste na figura 3.

5 Conclusão

Diante dos resultados obtidos durante a verificação dos sensores, pode-se concluir que a utilização da plataforma eletrônica aberta Arduíno junto com a criação de um protótipo de tensiômetro de baixo custo, apresenta alto grau de viabilidade econômica; além disso, o presente projeto pode ser usado como incentivo à pesquisa e descoberta de novas tecnologias aplicadas à obtenção, armazenamento e transferência de dados de parâmetros que apresentam dificuldades físicas e/ou econômicas de coleta.

Figura 1. Variação da precipitação e tensão capilar

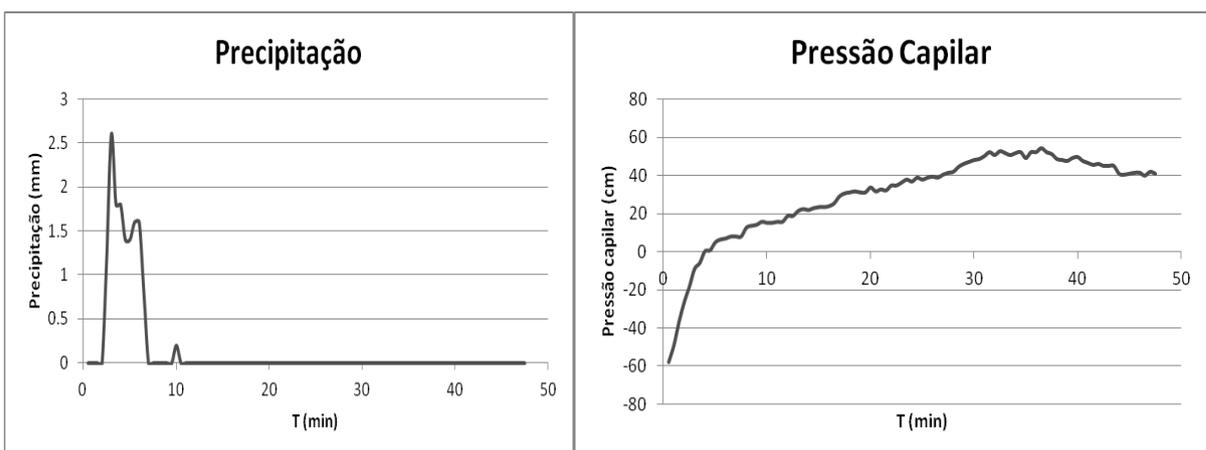


Figura 3. Estação de monitoramento em teste.



Palavras-chave: Nível lençol freático; tensões capilares; sistemas eletrônicos de medida.

Fonte de Financiamento

FAPERGS

Referências

ELOVERDE. **Análise da gestão dos recursos hídricos no município de Erechim.** Disponível em: <<http://www.eloverde.org.br/uploads/artigos/45d43ecc7e59a909ca4ee4b03851dc61.06>>

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Human Development Report 2014**, New York - USA: United Nations Development Programme, 2014.

TUCCI, E. M., Carlos; HESPANHOL, Ivanildo; CORDEIRO NETO, Oscar. **Gestão da água no Brasil.** Brasília: UNESCO, 2001.