

## ESTAÇÃO METEOROLÓGICA AUTOMÁTICA E DE BAIXO CUSTO EM ARDUINO

Jussier Fernandes Filho <sup>1</sup>  
Erica Taynara da Silva Costa <sup>2</sup>  
Alan Klinger Sousa Alves <sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

Em um campus de essência rural, fazem-se necessários variados estudos sobre os aspectos que influenciam as atividades no meio agroecológico. Esta afirmativa tem se tornado mais consistente devido às várias propostas de métodos de controle e cuidados com as áreas de cultivo e, por meio desse viés, percebemos que uma boa alternativa e primeiro passo seria o desenvolvimento de algo que auxiliasse na maneira de como analisar a situação.

Este projeto objetiva a criação ou prototipação de uma Estação Meteorológica local para o campus do IFRN, no município de Ipanguaçu, sendo baseada e sustentada por um sistema de sensores externos ligados a um microcomputador de prototipagem ou ARDUINO. Através disso, diferentes informações serão captadas, como exemplo: dados pluviométricos, incidência de radiação solar, velocidade do vento, umidade, etc.

O presente artigo descreve um projeto que surge como integrante de um ainda maior, agindo como um norte para a realização do mesmo. O objetivo é de reunir informações e dados que sustentem o funcionamento de um projeto em desenvolvimento no campus, o qual consiste na sistematização da irrigação referente às áreas onde ocorre o plantio dos mais diversos cultivos presentes no campus. Sendo assim, o projeto de estação agiria em concomitância à irrigação, fornecendo e apresentando a situação climática e física para que assim, o montante de água seja distribuído de acordo com as condições no momento.

### METODOLOGIA

Mediante a isso, registros sobre temperatura (°C), umidade (%), pressão atmosférica (hPa), velocidade do vento (m/s), radiação solar e o índice pluviométrico serão colhidos, assim, buscamos possíveis componentes com capacidade de reter essas variáveis, com isso, as noções que são fornecidas pelos sensores são captadas e registradas de maneira contínua.

Para produzir uma estação meteorológica automática é necessário um grande investimento quantitativo. Observado esse quesito, propõe-se a elaboração de uma estação automática de baixo custo que terá como finalidade diminuir o valor depositado em sua criação e simultaneamente preservar a qualidade no seu funcionamento.

Na inicialização do projeto optou-se por observar apenas duas variáveis, que funcionaria como uma espécie de embrião, assim, partindo dessas variáveis obteríamos mais fundação e observações com maior precisão. A princípio, foram empregados dois dispositivos de medição de umidade e temperatura, assim, comparou-se entre os sensores as informações fornecidas por cada um deles; sendo esses: arduino (uno), sensor DHT11, sensor HTU21D, protoboard 400 pontos e kit jumpers Macho-Macho.

<sup>1</sup> Discente do Curso Técnico de Informática do Instituto Federal - IFRN, [jussierff@gmail.com](mailto:jussierff@gmail.com);

<sup>2</sup> Discente do Curso Técnico de Informática do Instituto Federal - IFRN, [ericataynara1@gmail.com](mailto:ericataynara1@gmail.com);

<sup>3</sup> Professor Orientador: Mestre, Universidade Federal - UFRN, [alan.klinger@ifrn.edu.br](mailto:alan.klinger@ifrn.edu.br);

Os sensores usados (DHT11/HTU21D) para recolher os dados foram integrados a uma plataforma de hardware livre, o arduino junto a uma matriz de contato ou protoboard que será a base da estação, onde acontecerá a prototipação. Sendo assim, utilizando uma fonte de energia externa (bateria portátil), o protótipo foi levado próximo à estação própria do campus, para garantir que estivesse perto o bastante e passível de comparações nos resultados, visto que ela é mais complexa e atua como colhedora principal do município de Ipanguaçu.

Para configurar uma estação meteorológica existem alguns pré-requisitos preferíveis — os quais visam o bom funcionamento da mesma — pois quaisquer alterações externas podem interferir na maneira como os resultados serão apresentados. Então assim se procede: é mais aconselhável que o terreno e a estação seja posicionada no centro da área ou ao lado com maior quantidade de culturas, isso, na direção onde os ventos são mais predominantes. No setor, o ar deve circular livremente, com isso, são dispensáveis paredes ou qualquer coisa que possa impedir a circulação do ar, e é mais favorável que o terreno seja gramado (com um parâmetro de 0.12 m de altura), com 20 por 20m.

Visto esses requisitos, foi proposto que a melhor maneira de testar a eficiência do protótipo era imitando as mesmas condições da estação principal, ou seja, e mais fácil ainda: instalando- a bem no local onde a outra esta está fixada, a fim de obter resultados semelhantes aos disponibilizados pelo site do INMET, o qual recolhe os dados da principal.

Então, foram estabelecidos alguns dias com horários específicos, geralmente horas pontuais como: 9h, 10h e 11h. O motivo para isso vem da contagem do site da INMET que faz tanto a previsão de horas futuras quanto em tempo real, tendo como intervalo entre cada atualização uma hora exata.

## DESENVOLVIMENTO

A meteorologia é a ciência que compreende as noções relativas ao tempo, pautando-se em observações, análises, experiências e estudos científicos. Existem duas maneiras de realizar as observações sobre o tempo, sendo elas com instrumentos, equipamentos sensoriais e dispositivos para medição, onde todos esses utensílios situados em conjunto no mesmo ambiente correspondem a uma estação de meteorologia; ou análises executadas por um observador que irá efetuar essa atividade sem auxílio ou participação de equipamentos.

Atualmente existem dois tipos de estações meteorológicas de superfície: as automáticas e as convencionais. As estações meteorológicas convencionais demandam da presença de um observador diário para apurar os dados. A leitura das informações é fracionada em classes de acordo com o número de propriedades observadas e suas finalidades:

- Primeira Classe: todos os elementos meteorológicos são medidos;
- Segunda Classe: fazem exceção das medidas de pressão atmosférica, radiação solar e vento;
- Terceira Classe: medem temperatura máxima, temperatura mínima e os índices pluviométricos.

Nas estações meteorológicas automáticas não há a necessidade de um observador meteorológico, visto que todos os registros das informações são executados automaticamente. Nessa categoria os sensores serão responsáveis pela efetivação e compilação de cada informação extraída, onde cada elemento será catalogado constantemente. Essa automatização é realizada pois os sensores irão emitir sinais elétricos que serão captados por uma central que compreende os dados e desempenha as análises das condições climáticas.

A meteorologia e tudo que provém dela dispõe de uma grande atuação sobre o corpo social, ela desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico do país, como a agricultura que desde os primórdios da colonização se tornou um dos pilares da economia brasileira. Em detrimento a isso, a análise de dados climatológicos está totalmente ligada à

execução dessa atividade agrícola como também em parâmetros de observação do meio em que se vive, seus aspectos e variações.

Os estudos sobre as variações climáticas e os fenômenos naturais não se restringem apenas à agricultura, mas também implica em vários outros setores como: o dos recursos híbridos, impactos ambientais, energético, geológico, defesa civil, aeronáutica e muitos outros até mesmo nos povos indígenas, os quais levam sua vida num modelo de preservação dos seus princípios que em geral visam sua ligação com o meio em que se vive, se um está mal, o outro também.

Feito essas observações, vemos a tecnologia como abrangente até mesmo àqueles que não têm muito contato com a mesma, pois, de acordo com o discurso de Nabhan em 2010, o qual se fundamentou na obra de Krupnik e Jolly, onde estes mostram o crescente desenvolvimento tecnológico inclusive em centenas desses povos nativos — espalhados em diversas partes do mundo —, estes já registram suas próprias observações fenotípicas com o objetivo de monitorar o impacto causado pelas mudanças climáticas e também antrópicas no meio em que vivem, pois são totalmente dependentes deste.

Com o desdobramento do tempo, as ferramentas para as observações atmosféricas foram evoluindo e hoje a meteorologia alcança uma nova dimensão graças aos avanços tecnológicos e isso tem sido bastante relevante para encarar as consequências das mudanças climáticas causadas pelas ações humanas e para o alavancar das precauções sobre essas ações.

Em detrimento a isso, uma estação meteorológica constitui-se de uma série de aparelhos responsáveis por extrair informações para observações atmosféricas. Os efeitos climáticos têm forte influência tanto sobre grandes organizações como também sobre o homem do campo, portanto, qualquer resultado atmosférico pode descrever ou apontar para uma realidade e, com embasamento nesta, decisões podem ser tomadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como viés a eficiência e custo-benefício, ao desenvolver e executar o trabalho que foi medir e comparar as temperaturas com uma estação genuína, resultados interessantes foram obtidos. Foram utilizados dois dias durante três semanas para medição e comparação, para obter uma síntese do quão aproximado o protótipo chega do aparelho mais complexo, lembrando que a pesquisa foi executada bem no local de instalação de Estação do Campus.

Executando o processo de obtenção dos dados, notou-se primeiramente a aproximação das temperaturas entre os dois sensores e a estação base, a genuína marcava 28°C às 10h da manhã enquanto que um dos sensores marcava 30°C e outro marcava 32°C, o que é entendível, visto que as especificações do aparelho indicam que sua precisão é de  $\pm 5^\circ\text{C}$ , justificando sua margem de erro, enquanto que em parâmetros de umidade, logo notou-se a diferença das humidades marcadas entre os sensores, ao passo que o sensor DTH marcava 55% o HTU constava 44%, ao mesmo tempo que a genuína apontava 49%, o que se manteve até o momento como incógnita.

Baseado na estrutura das duas estações, chegou-se a discussões se poderia isso afetar ou não os resultados, chegando a um consenso que julgasse a favor da suposição, pois o sensor da estação do campus se mantinha em uma altura maior e livre de equipamentos rodeando-o, já o prototipado estava junto de fios(jumpers) e outros componentes eletrônicos, afetando em provavelmente o resultado emitido por ele

Feito isso, com o recolhimento dos valores de temperatura e umidade pôde-se ver em um dos sensores uma ligeira semelhança com a principal, já outro mostrou ter um certo desnível e imprecisão em relação a mesma, em tese demonstrando que não é muito eficiente, sendo eles o DTH e HTU respectivamente

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo enxergando todos os estágios que são necessários para a consumação do projeto; como todos os dispositivos que serão testados, as observações que serão realizadas, a produção e montagem da plataforma, todo o tempo dedicado e toda análise investida, inclusive os desafios futuros que ainda não são palpáveis, mas é sabido que posteriormente eles serão tangíveis, nós visamos um propósito maior. Mais do que viabilização para outras propostas, como os estudos sobre irrigação que serão realizados após a realização da estação do presente projeto, como também programas de extensão com as comunidades locais, as escolas, onde outros discentes poderão ter um contato a mais com equipamentos tecnológicos; e os pequenos agricultores da região.

Contudo, é nítido o quão essencial a inovação da informática e sua comunicação tem se tornado, ajudando até mesmo as mais primitivas e difundidas atividades que são as agrícolas. Sendo assim, para que haja uma correta e adequada irrigação do campo, fazem-se necessárias as informações sobre as condições do meio em que se está presente. E é nessa parte que a Estação Meteorológica age intervindo como uma guia de informações necessárias para gerir ou até mesmo um aviso sobre o que não fazer.

Devido a vários fatores, um sistema de coleta de dados climáticos como esse mostra-se de alto custo, caso não esteja no viés desse projeto, que é o de obter algo de qualidade mas com acessibilidade. O uso do conjunto de microcomputador e sensores possibilitou juntar o bom e o barato em um só, demonstrando a capacidade da tecnologia em facilitar nosso trabalho. Assim, o projeto mostra uma alternativa viável para fazer o que antes seria difícil, ajudando várias pessoas que necessitam de seus resultados e principalmente alunos que buscam desenvolvimento na área da pesquisa e desenvolvimento de protótipos simples, objetivos e úteis para o dia-a-dia.

Palavras-chave: Observações, Meteorologia, Acessibilidade, Dados Climáticos.

## REFERÊNCIAS

HUNGERS, Dawn Schanafelt. Arduíno: A Technical Reference. Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472: O'Reilly Media, Maio 2016.

ALLEN, Richard G. et al. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. Fao, Rome, v. 300, n. 9, p. D05109, 1998

KRUPNIK, I.; JOLLY, D. The earth is faster now: Indigenous observations of artic environmental change. Alaska: ARCUS-Artic Research Consortium of the United States, 1980.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>

Estação meteorológica: Convencional ou Automática. Oficina de textos. Disponível em: <https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/estacao-meteorologica-convencional-ou-automatica/>

