



PROPOSTA DE UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BAIXO CUSTO COMO FERRAMENTA DE SUPORTE AO APRENDIZADO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Murilo Sacramento Carvalho ¹
Tawan Pereira Araújo Aguiar ²
Alexandre Akira Kida ³

INTRODUÇÃO

Atualmente, as mudanças climáticas estão cada vez mais relevantes e sendo estudadas com maior frequência em todo mundo. A estação meteorológica, que engloba diversos sensores capazes de fornecer informações sobre a atmosfera local, desempenha um papel fundamental em estudos climáticos. Visando realizar os estudos com maior precisão e exatidão, é imprescindível o uso de diversas estações meteorológicas, localizadas estrategicamente em regiões de interesse.

As estações meteorológicas podem obter dados de temperatura, umidade do ar, quantidade de chuva, insolação, evaporação, radiação solar, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, nebulosidade e visibilidade (KNIPPELBERG, 2019). Tais informações podem ser aplicadas em diversas áreas. Na agricultura, por exemplo, a previsão sobre o clima pode minimizar as perdas nas plantações, pois permite se antecipar e tomar atitudes para mitigar as consequências causadas pela condição climática adversa (excesso de calor, geadas, secas etc.). Fuentes e Santos (2014), mostram que a ausência de informações climáticas faz com que o agricultor possa ter prejuízos ao preparar a terra para as sementes, na espera de uma chuva que não vai vir. O conhecimento do clima também é capaz de identificar se o momento é propício para um avião realizar o voo e pousar em segurança, ou antever uma catástrofe natural, permitindo a evacuação da população local.

As informações de temperatura, umidade e quantidade de chuva podem ser aplicadas no dia a dia das pessoas. Ter ciência do que vai acontecer daqui a algumas horas, dias ou

¹Estudante do Curso Técnico em Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, campus Jacobina – BA, murilofficial123@gmail.com;

²Estudante do Curso Técnico em Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, campus Jacobina – BA, tawanpereira7@hotmail.com;

³Professor orientador: Mestre, Instituto Federal da Bahia – Campus Jacobina, alexandre.kida@ifba.edu.br.

semanas viabiliza certas práticas rotineiras, como lavar o carro, regar as plantas, estender roupas no varal ou desmarcar passeios e atividades esportivas. Vale ressaltar que tais informações podem ser utilizadas para evitar fatalidades em grandes acidentes, como deslizamentos de terra. Segundo Santos (2008), durante uma chuva que durou duas horas e gerou 55 mm de chuva em Salvador, ocorreram deslizamentos de terra, desabamento de imóveis e alagamentos.

A proposta deste projeto consiste em desenvolver uma estação meteorológica de baixo custo como dispositivo didático de suporte aos cursos técnicos (Meio Ambiente, Eletromecânica e Informática) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – campus Jacobina. Em relação ao curso de Meio ambiente, a proposta dialoga com a disciplina de Climatologia, onde será possível identificar, caracterizar e analisar o microclima do campus. No curso de Eletromecânica, este projeto auxiliará na disciplina de Automação, possibilitando aos alunos desenvolverem o protótipo, bem como rotinas automáticas para a aquisição e transmissão dos dados climáticos. Finalmente, para o curso de Informática, a proposta auxiliará no componente curricular Banco de Dados, onde os dados obtidos pelos sensores serão processados e armazenados. No que tange as disciplinas do núcleo comum, as informações obtidas pela central meteorológica também poderão ser utilizadas nas aulas de Geografia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto foram utilizados sensores, microcontroladores e plataformas *web* de baixo custo, devido às restrições orçamentárias vivenciadas pelo campus. O orçamento total ficou em cerca de R\$ 150. O microcontrolador escolhido foi o Arduino UNO. As variáveis meteorológicas analisadas foram a temperatura ambiente, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, irradiação e nível de chuva. Os conjuntos de sensores utilizados foram: 1) DHT11 – temperatura e umidade; 2) BMP280 – pressão (barômetro); 3) FD10 – nível de água; 4) BH1750 – luminosidade.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica, onde teve sua versão lançada pela primeira vez em 2005 na Itália. Esta, possui um microcontrolador capaz de ler as informações das entradas, sensores ou botões, executar um programa desenvolvido pelo usuário e modificar a saída (ROCHA et al., 2018). O programa é desenvolvido no *Integrated Development Environment* (IDE) fornecido gratuitamente pelo próprio Arduino. A principal

vantagem do Arduino é a plataforma ser livre e de fonte aberta (*open source*), tanto no *hardware* como no *software*; permitindo assim que o *hardware* se torne barato (Santos, 2015).

Os sensores possuem um elemento sensível à grandeza medida e converte suas variações em sinais elétricos que podem ser lidos por um microcontrolador. A temperatura é uma grandeza física escalar e é avaliada pela quantidade de calor presente em um corpo ou ambiente. A umidade é avaliada de acordo com a quantidade de água vaporizada presente no ar, podendo interferir na sensação térmica, temperatura e na saúde humana. O sensor DHT 11 possui elementos cujas resistências elétricas variam com a temperatura e umidade ambiente, permitindo assim a aferição destas grandezas.

A pressão é uma medida escalar explicada pela aplicação perpendicular da força sobre uma determinada área. O sensor BMP280 requer um consumo de energia baixo e possui elementos piezo-resistivos sensíveis à pressão atmosférica e temperatura, utilizado para aferir tais grandezas. Adicionalmente, este sensor pode informar a altitude da localização situada.

O sensor FD10 possui um elemento cuja resistência elétrica decresce com a presença de água, sendo utilizado para avaliar o nível de água e a quantidade de chuva.

A irradiação é a transmissão de calor que acontece através de ondas eletromagnéticas emitidas por um corpo. O sensor Bh1750 possui um elemento sensível a luz e é utilizado principalmente para avaliar a densidade de intensidade luminosa local, mas pode ser calibrado para fornecer informações sobre a irradiação solar incidente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta seção são referentes às medições em bancada de laboratório realizada no Instituto Federal da Bahia - Campus Jacobina, no dia 31 de maio de 2022. Visando avaliar o desempenho da estação meteorológica foram realizados testes para avaliar a temperatura (DHT11 e BMP280), umidade (DHT11), presença de água (FD10) no local. A irradiação solar não pode ser avaliada (BH1750) devido à um problema técnico no sensor. Os sensores foram conectados ao *proto-board* e conectados ao Arduino através de cabos *jumpers*. Foi realizado um programa na IDE do Arduino de forma que os valores lidos pelos sensores fossem disponibilizados no monitor serial.

O sensor DHT11 informou que a temperatura estava em 29 °C e a umidade relativa do ar em 48%. Os dados fornecidos pela AccuWeather⁴ informam que a temperatura média neste dia estava em 27 °C, ou seja, uma diferença de 2 °C. Em relação ao sensor BMP280, este informou que a pressão de Jacobina é de 998 hPa ou 0,984 atm. O sensor também acusou a altitude de 476 m, o que é razoável visto que Jacobina tem uma elevação média de 461 m (BRASIL, 2021). Este sensor também pode fornecer dados sobre a temperatura e o valor fornecido pelo sensor foi de 27,0 °C. Tal valor é o mesmo que o fornecido pela AccuWeather. Ou seja, este o sensor de temperatura do BMP280 se desempenhou melhor do que o DHT11. O FD10 foi analisado com mais cuidado por conta do seu contato com água. Desta forma, foi utilizado um copo descartável com água e colocamos o sensor em contato com o líquido para obter as informações. Analisamos que quando o sensor estava seco, mostrava o valor 0, e a partir do momento que o mesmo era introduzido na água os valores fornecidos pelo sensor aumentavam. Quando uma pequena parte entrava em contato com água indicava 264, na metade do sensor o valor era 456 e completamente submerso apontava 633. Na simulação feita em laboratório, este sensor mostrou-se ser capaz de medir o nível de água presente e poderá ser utilizado para avaliar a quantidade de precipitação de chuva. A comparação do nível de chuva avaliado pelo FD10 e os informados pela estação meteorológica na região será realizada em um trabalho futuro.

Neste primeiro momento, apenas estudantes de Eletromecânica foram envolvidos no processo. Uma vez que os resultados iniciais se mostraram promissores pois os sensores funcionaram adequadamente (exceto o BH1750). O próximo passo será envolver os estudantes da informática para criar um banco de dados referentes às leituras dos sensores. Outro ponto que ficou em aberto é a integração da estação meteorológica com a internet. Tal ponto visa facilitar que professores, técnicos e alunos tenham acesso facilitado aos dados da estação em tempo real.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões ambientais, principalmente as relacionadas ao clima, estão rotineiramente presentes nos meios de comunicação. Neste contexto, as estações meteorológicas são fundamentais para viabilizar os estudos dessas ocorrências. Os resultados iniciais aqui

⁴ <https://www.accuweather.com/pt/br/jacobina/37761/may-weather/37761?year=2022>. Acesso em 31 de maio de 2022.



apresentados apontam que os sensores da estação meteorológica possuem desempenho adequado, mesmo sendo de baixo custo e são de fácil implementação. As informações obtidas sobre o microclima local podem ser utilizadas em sala de aula e em pesquisas sobre o clima. Adicionalmente, a estação pode ser utilizada como suporte didático em áreas além da ambiental, como a eletromecânica – na montagem e aquisição de dados dos sensores – e informática – na construção do banco de dados.

Palavras-chave: Estação Meteorológica; Arduino; Ferramenta de Suporte Didático.

REFERÊNCIAS

BRASIL, C. **Município de Jacobina**. [S. l.], 8 abr. 2021. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-jacobina.html>. Acesso em: 21 jun. 2022.

KNIPPELBERG, F. **Estações Meteorológicas: Funcionamento E A Sua Importância Na Agricultura**. Mato Grosso, [S. l.], p. 1-6, 1 nov. 2019.

ROCHA, F. G. *et al.* **Protótipo de micro estação meteorológica para pesquisa de dados atmosféricos na região do Pantanal Matogrossense**. Cáceres - MT, p. 334-343, 10 maio 2018.

SANTOS, A. H. M. **Eventos extremos de chuva em Salvador, Bahia: condições atmosféricas e impactos ambientais**. 2008. 63 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Programa de Pós-graduação em Meteorologia, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande - Paraíba - Brasil, 2008.

SANTOS, J. A. **Instrumentação eletrônica com o Arduino aplicada ao ensino de física**. 2015. 69 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (MNPEF) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SANTOS, N.; FUENTES, M. A informação meteorológica e a sua aplicabilidade no desenvolvimento da agricultura familiar no semiárido baiano. In: CONGRESSO



BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7., 2014, Vitória. Anais do VII CBG. Vitória, 2014. 1-9

p.