

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WIFI DE BAIXO CUSTO BASEADO EM THINGSPEAK

Euripes Lopes de Almeida Neto - netoalmeida022@gmail.com

Diego Lopes Coriolano - diegocoriolano@yahoo.com.br

Ladjane Coelho dos Santos - ladcoelho@hotmail.com

Virgilio Vasconcelos de Almeida – virgiliounit@hotmail.com

Halana Santos Lisboa - halanalisboa17@gmail.com

Rodrigo Ribeiro Santos - rodrigorbst@gmail.com

Iraí Tadeu Ferreira de Resende - irairesende@yahoo.com.br

Instituto Federal de Sergipe, Curso de Tecnologia em Automação Industrial

Renan Tavares Figueiredo - renan_figueiredo@itp.org.br

Odélsia Leonor Sanchez de Alsina - odelsia@uol.com.br

Universidade Tiradentes, Instituto de Tecnologia e Pesquisa

Resumo. A estação meteorológica é uma ferramenta fundamental para monitorar as condições meteorológicas nas lavouras e assim auxiliar agricultores a tomarem decisões, pois as variáveis atmosféricas medidas influenciam diretamente na produtividade da plantação. O Brasil ainda não apresenta uma rede de estações meteorológicas suficientemente grande para atender as necessidades em todo o país. A concentração de pontos de observação meteorológica estão nas áreas mais desenvolvidas e pouquíssimo nas áreas remotas, como no estado de Sergipe, mas devido à crescente importância dada aos impactos no meio ambiente o número de estações meteorológicas vem aumentando. Este artigo apresenta uma estação meteorológica de baixo custo que utiliza sensores acessíveis, em conjunto a “Placa WeMos D1 R2 Wifi ESP8266” que fará a conexão dos sensores com a internet. Os dados coletados através da estação foram comparados com os dados apresentados na “Estação Meteorológica Oregon Scientific - WMR200A” e apresentou erro inferior a 6%.

Palavras-chave: Estação meteorológica, sensores climáticos, ThingSpeak.

1. INTRODUÇÃO

Uma estação meteorológica é um local onde são coletados dados para análise do clima de uma determinada região. Esse tipo de estações geralmente vem equipado com vários instrumentos ou sensores de medição e registro das possíveis variáveis meteorológicas e climáticas (INMET, 2012). Na maior parte das estações de última geração os dados são enviados para computadores remotos, através de linhas telefônicas, rede GSM (*Global System for Mobile Communications*) ou outros meios de transmissão e por meio de computador, os dados coletados, são analisados e assim se torna possível a caracterização do clima da região.

As estações meteorológicas são classificadas como manuais ou automáticas. Quando os dados são inseridos por usuários que esteja monitorando os instrumentos ela é manual, já quando todos os dados são gerados somente com a programação dos equipamentos que não necessitem de intervenções humanas para inserir os dados, é definida como uma estação automática. As estações automáticas podem inclusive transmitir e armazenar os dados em tempo real, agilizando e diminuindo a probabilidade de erros em todo o processo (Silva, 2016).

Os dados meteorológicos que são coletados por uma estação têm utilidade em diversas áreas, principalmente na previsão do tempo, sendo de grande importância para a agricultura e a prevenção de desastres. A qualidade dos dados coletados é diretamente relacionada com a qualidade e o volume de dados meteorológicos disponíveis (Lopez, 2015).

O volume de dados meteorológicos coletados no Brasil é considerado baixo. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015), existem apenas quatrocentas estações meteorológicas no país, portanto, são de extrema importância a popularização e a automatização dos equipamentos de coleta de dados.

A medição de variáveis meteorológicas é de suma importância, visto que diversas atividades humanas são direta e indiretamente afetadas por essas. Para melhorar a coleta de dados foram criadas as estações meteorológicas. Estas foram aperfeiçoadas ao longo dos anos, culminando nas estações meteorológicas automáticas de alta precisão, utilizadas atualmente (Muterspaw, 2015). Uma estação meteorológica convencional é composta de vários sensores isolados que registram continuamente os parâmetros meteorológicos.

Os sensores mais utilizados em estações convencionais são os de pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, precipitação de chuva, radiação solar, índice UV, direção e velocidade do vento, dentre outros que são lidos e anotados por um observador a cada intervalo e este os envia a um centro coletor por um meio de comunicação qualquer (Braga, 2011).



Figura 1- Estação Meteorológica Oregon Scientific - WMR200A instalada no IFS/Lagarto utilizada para validação/homologação dos dados fornecidos para estação projetada

As estações meteorológicas comerciais (Fig. 1) costumam ter um alto custo principalmente em áreas remotas onde praticamente não são feitas nenhum tipo de medição para avaliar as atuais condições climáticas de um determinado local, por conta do seu custo que em média fica em torno de R\$3.200.00.

Com isso, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma estação meteorológica automatizada e confiável e com custo acessível, o que tornaria possível um melhor monitoramento de diversas áreas, utilizando componentes de baixo custo. A estação é capaz de coletar dados climáticos e converter em gráficos, que serão disponibilizados em tempo real no site ThingSpeak.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O retorno das informações coletadas pela estação meteorológica projetada de baixo custo é de uso público, sem custo para acessar as informações, o que permitirá um estreito elo entre pesquisa e extensão beneficiando a cidade de Lagarto uma vez que poderão consultar livremente as informações obtidas pelos equipamentos.

2.1 Hardware

Para a confecção da estação meteorológica utilizou-se: jumps (cabos) e uma matriz de contato (protobord) para ligações de circuitos e interligar a “Placa WeMos D1 R2 Wifi ESP8266” aos sensores tipo LDR (*Light Dependent Resistor*) utilizado pelo seu baixo custo e vasta gama de aplicação com arduino, DHT (*Digital Temperature and Humidity Sensor*) Sensor de temperatura e umidade, o módulo de Radiação UV UVM-30A e o sensor de pressão BMP180. Também foi utilizada uma caixa de plástico 100 mm x100 mm para acomodar todos os componentes visando deixa-los em um ambiente externo e uma fonte externa de 5 V para alimentação. A estação é capaz de coletar dados climáticos e converter em gráficos, que serão disponibilização no site ThingSpeak.

Utilizou-se também um circuito integrado demultiplexador 74HC4051, pois a placa *WeMos* possuía apenas uma entrada analógica e seriam necessárias quatro entradas (uma para cada sensor).

Sensor de luminosidade: Tem a função de detectar luz e possui uma saída digital e analógica, que podem ser conectadas diretamente em um microcontrolador, conforme a intensidade da lux vai mudando o valor emitido por esse sensor decair ou aumenta (Karvinen, 2015). Por ser um projeto de baixo custo, não se utilizou de um sensor de irradiância solar.

Sensor Temperatura e umidade: O DHT11 é um sensor que permite fazer leituras de temperaturas entre 0 a 50 °C e umidade entre 20 a 90% (Akizukidenshi, 2015).

Módulo UV: é capaz de detectar a radiação solar UV usando um simples chip UVM-30A. O Sensor pode detectar radiação UV com comprimento de onda entre 200-370 nm com rápida resposta e controle analógico. Sua tensão de operação entre 3-5 V permite que seja facilmente conectado a outros controladores (Wiltronics, 2015).

Módulo BMP180: Para o sensor digital de pressão barométrica de alta precisão e baixa potência BMP180. Ele tem uma faixa de leitura que fica entorno de 300 a 1100 hPa e foi construído usando como base a tecnologia de piezo resistividade para melhor precisão, robustez e estabilidade em longo prazo (Spartfun, 2015).

A Fig. 2 apresenta o esquema de ligação eletrônica da estação meteorológica.

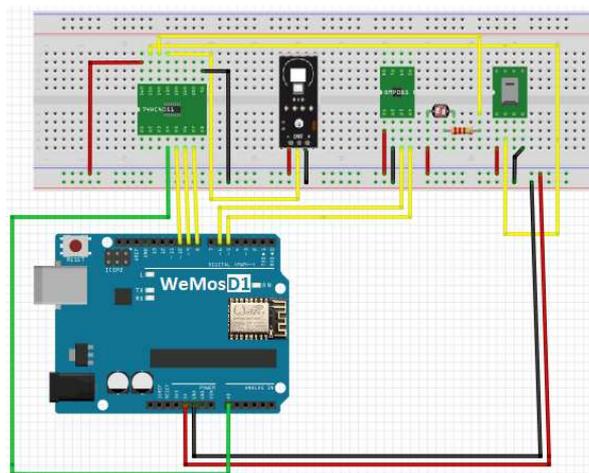


Figura 2- *Hardware* da estação meteorológica com os sensores de pressão, temperatura e umidade, UV e luminosidade interligados com a Placa WeMos

2.2 Análise Financeira

A Tabela 1 apresenta os valores de cada componente utilizada no projeto.

Tabela 1- Valores dos componentes utilizados na confecção da estação meteorológica.

Componente	Valor (R\$)
Placa WeMos	49,90
Modulo DHT	15,00
Modulo UV	89,00
Modulo LDR	9,90
Módulo BMP180	29,90
Jumps	5,00
Fonte 5v	34,00
Protobord	20,00
Caixa plástico	10,00
Valor total	262,70

Percebe-se que o valor total de fabricação da estação meteorológica foi de 262,70 reais correspondendo a 8,21 % do custo total de uma estação comercial disponível no mercado.

2.3 Software

Segundo Ferreira (2016), o ThingSpeak é um site online que permite receber e/ou enviar dados no novo mundo da *internet of things* (IoT), onde existe a possibilidade de receber os dados que são enviados da Placa WeMos e avaliá-los tempo a tempo.

A Fig. 4 apresenta a parte interna da estação meteorológica instalada no suporte de 100 mm x 100 mm.

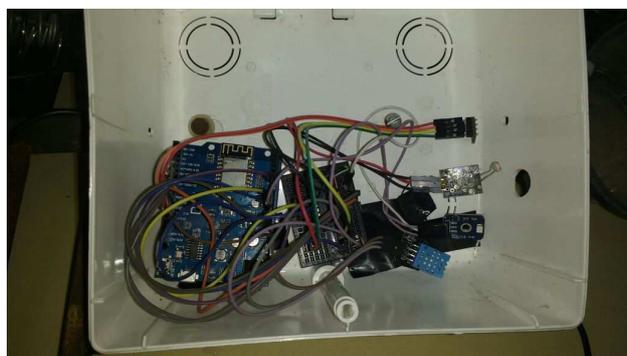


Figura 4- Configuração do *hardware* montada na caixa plástica

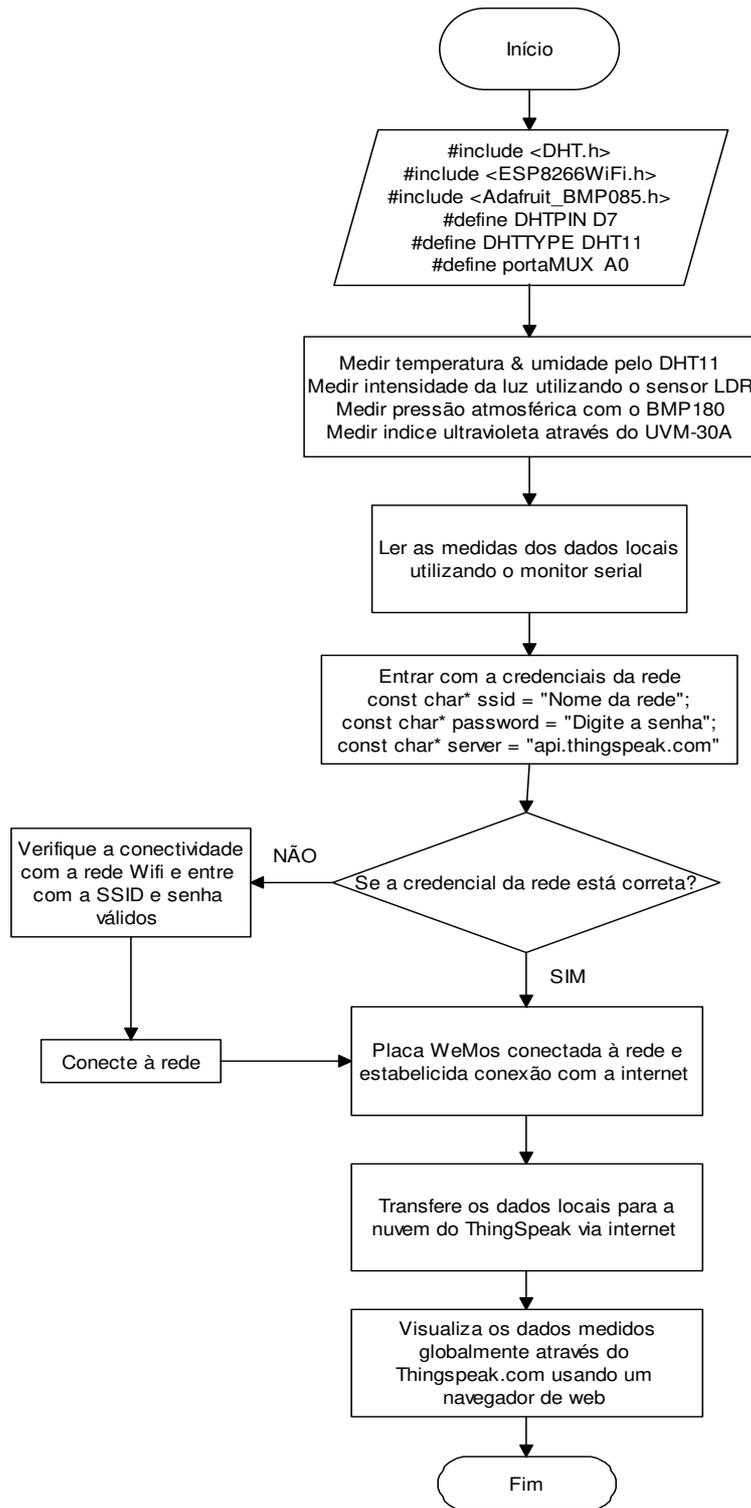


Figura 3 - Monitoramento de detecção baseado em Thingspeak - Fluxograma do processo do sistema para internet das coisas

3 Resultados

Os dados dos sensores da estação meteorológica foram enviados, através da placa WeMos, para o site thingspeak e convertidos em gráficos. Esses dados ficam disponíveis online e são atualizadas a cada hora para acesso ao público geral. Os resultados apresentados nesse trabalho foram coletados de hora em hora entre os dias 18 e 22 de junho de 2017 no município de Tobias Barreto/SE.



Figura 5- Resultados da estação meteorológica na nuvem do ThingSpeak

A Fig 5 mostra a saída gráfica na nuvem de Thingspeak e pode ser capaz de observar somente depois de efetuar login no site do Thingspeak com a ajuda do nome de usuário e senha criados gratuitamente e a nuvem fornece uma saída confiável. Os dados de pressão não foram apresentados no gráfico por ser uma medida constante. Os dados apresentados pela estação projetada foram comparados com as saídas da Estação Meteorológica Oregon Scientific - WMR200A e apresentou um erro máximo de 6% na temperatura.

O desenvolvimento do projeto mostrou a praticidade na comunicação dos sensores com a placa WeMos, sendo possível ler os valores fornecidos sem a necessidade de um módulo Ethernet Shield. O fornecimento dos dados via internet contribuiu bastante no processo, uma vez que é possível enviar os dados e o próprio site converte esses dados em gráficos e os disponibilizavam online sem a necessidade de uma programação de conversão.

Os dados mostraram ser próximos do que indicavam as previsões climáticas para o local da medição e sofrendo pouco influência do ambiente onde foi coletado, apesar de ser realizado em um perímetro urbano podendo sofrer anomalias nas medições por causa da influência dos prédios em volta que poderia cobrir a irradiação do sol sobre os sensores, os resultados mostraram ser satisfatórios.

4 Conclusões e trabalhos futuros

O desenvolvimento deste artigo proporcionou a interação com várias áreas do conhecimento incluindo informática, eletrônica e geografia. Conseguiu-se também analisar de forma prática a variação do tempo contribuindo para um melhor entendimento dos fenômenos naturais.

A *internet of things* facilita inúmeros benefícios para a sociedade e, a partir do nosso projeto, podemos fornecer e provar a força da IoT usando o site Thingspeak que é capaz de contribuir com os serviços com o objetivo de construir uma grande quantidade de aplicativos IoT e ajudar a implementá-los.

A divulgação dos resultados diários no site thingspeak fez com que as informações chegassem a várias pessoas, difundindo os dados obtidos e possibilitando a análise e estudo desses dados.

Como trabalhos futuros, sugere-se ampliar o projeto acrescentando outros instrumentos e sensores que possam, por exemplo, determinar a intensidade do vento por meio de outros sensores e também outros instrumentos que possam medir a quantidade de chuva que incidiu na região.

REFERÊNCIAS

- Akizukidenshi, <https://akizukidenshi.com/download/ds/aosong/DHT11.pdf>
- Braga, A. S; Braga, S.M; Fernandes, C.V.S. Estações meteorológicas automáticas: relato de uma experiência com sensores independentes em bacia experimental. In: XIX Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos, 2011, Maceió. ANAIS do XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH, 2011. v. 1. p. 1-16.
- Ferreira, Ricardo. Gestão de uma estufa. Escola Superior de Tecnologia e Gestão Instituto Politécnico da Guarda, 2016.
- Inmet. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/topo_iframe/pdf/Nota_Tecnica-Rede_estacoes_INMET.pdf. 2015.
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). 2012. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/>.
- Karvinen, K, Karvinen, T. Primeiros Passos com Sensores, Novatec Editora Ltda, 1ª ed. 2015.
- Lopez, Jess Christopher B.; VILLARUZ, Harreez M. Low-cost weather monitoring system with online logging and data visualization. In: Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM), 2015 International Conference on. IEEE, 2015. p. 1-6.
- Muterspaw, Kristin et al. Multidisciplinary research and education with open tools: Metagenomic analysis of 16S rRNA using Arduino, Android, Mothur and XSEDE. In: Proceedings of the 2015 XSEDE Conference: Scientific Advancements Enabled by Enhanced Cyberinfrastructure. ACM, 2015. p. 22.
- Silva, A. C. M., da Silva, M. A., de Miranda, J. P. L., Pinto, M. C., & Faceroli, S. T. (2016). Estação Meteorológica Automática de Baixo Custo-Low Cost Automatic Meteorological Station. Multiverso: Revista Eletrônica do Campus Juiz de Fora-IF Sudeste MG, 1(1), 46-56.
- Spartfun, <https://learn.sparkfun.com/tutorials/bmp180-barometric-pressure-sensor-hookup>
- Wiltronics, <https://www.wiltronics.com.au/wp-content/uploads/datasheets/ARD2-2062.pdf>

LOW COST WIFI WEATHER STATION BASED ON THINGSPEAK

Abstract. *The meteorological station is a fundamental tool to monitor the meteorological conditions in the crops and thus help farmers to make decisions, because the measured atmospheric variables directly influence the productivity of the plantation. Brazil does not yet have a network of meteorological stations large enough to meet the needs across the country. The concentration of meteorological observation points is in the most developed areas and very little in remote areas, such as in the state of Sergipe, but due to the increasing importance given to the impacts on the environment, the number of meteorological stations is increasing. This article presents a low-cost weather station that uses accessible sensors, together with the "WeMos D1 R2 Wifi ESP8266 Card" that will connect the sensors to the internet. The data collected through the station were compared with the data presented in the "Oregon Scientific Meteorological Station - WMR200A" and presented an error lower than 6%.*

Key words: Weather station, weather sensors, ThingSpeak.