



## UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

### XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019

## Estação autônoma para monitoramento atmosférico

**Mateus Lima Fonseca da Conceição<sup>1</sup>; Germano Pinto Guedes<sup>2</sup>;**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lima.mateus@hotmail.com.br

2. Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: germano@uefs.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensores; Aquisição; Monitoramento

### INTRODUÇÃO

Uma estação meteorológica é um instrumento essencial para monitorar condições meteorológicas. Em seu interior os sensores são capazes de registrar temperatura do ar, velocidade do vento, direção do vento, umidade do ar, radiação solar, chuva, pressão atmosférica entre outras variantes do ambiente.

Ao redor do mundo tem sido notado um aumento considerável de desastres naturais, prejuízos econômicos em relação ao mesmo além de impactos na flora e biodiversidade onde ocorrem esses eventos. Segundo o Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres, o número de desastres naturais em 2005 aproximou das margens de 500 desastres por ano e os prejuízos envolvendo esses eventos estimaram 300 bilhões no ano de 2011 (BARCELLOS, 2016)

Devido ao aumento do número de ocorrências de desastres naturais, este estudo teve como objetivo desenvolver uma estação autônoma meteorológica, a fim de projetar, desenvolver e testar uma estação compacta para detecção de variáveis atmosféricas com capacidade de sensoriamento com medidas de umidade do ar, sensor de radiação UV, sensor de temperatura dentre outros, para que a estação possa fornecer dados atmosféricos para fins de registro, prevenção, alertas e elaboração de modelos matemáticos que envolvam o uso de sequências históricas.

### MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

#### ● Materiais

- Hardware Modulo Wifi ESP8277 NodeMCU
- Sensor de umidade e temperatura AM2302 DHT22
- Sensor de luz ultravioleta UV GUYA-S12SD
- Sensor de luz BH1750FVI lux
- Bateria de lítio 1800mA
- Carregador de bateria de lítio TP4056
- Painel solar fotovoltaico PM 0020
- Regulador de tensão 7805

#### ● Métodos

As práticas necessárias para elaboração da estação autônoma meteorológica se deteve do estudo teórico e características gerais dos sensores, montagem e criação do seu sistema de potência e pôr fim sua mecânica de armazenamento de leituras e transmissão de dados.

**- Estudo, definição e implementação de sensores:**

Foi obtido conhecimento quanto as definições de sensores e seus testes de erros, deliberando quais sensores iam ser implementados, além de especificar qual linguagem de programação seria utilizada, a fim de codificar os dispositivos e coletar medidas geradas pelo hardware.

#### **- Montagem do Hardware e sistema de potência**

Após conhecer as características, definir e implementar quais sensores seriam ligados ao sistema, houve a integração dos sensores juntamente com o módulo de alimentação.

A montagem do ESP8266 e dos sensores foram feitas numa protoboard, que recebe também a parte energética: bateria, carregador, regulador de tensão e pôr fim a placa solar.

#### **- Sistema de Alimentação:**

Dedicado a manter a estação meteorológica ligada de forma contínua, foi criado um sistema energético próprio para o sistema. A energia é provida inteiramente de forma solar. A placa solar nos fornece 20VDC, que por sua vez é regulada através do LM7805, que ajusta a tensão para 6VDC, a tensão ajustada pelo regulador chega ao carregador de bateria TP4056, onde ocorre novamente o processo de ajuste. A tensão de 4.2VDC é mantida e passada para bateria de 1800mA, essa bateria está conectada ao hardware alimentando todo o circuito.

#### **- Testes de Armazenamento e transmissão de dados:**

A transmissão de dados feita pela estação consistiu em: captura dos dados colhidos pelos sensores, sendo enviados para plataforma thingspeak.io, que permitiu conectar, salvar dados de dispositivos permitindo visualiza-los em gráficos. Outro método utilizado para armazenar os dados coletados foi o uso do módulo de cartão SD, prevenindo perdas de dados.

### **RESULTADOS**

Com os resultados da metodologia utilizada foi possível desenvolver a estação meteorológica autônoma para monitoramento atmosférico.

#### **-Seminários**

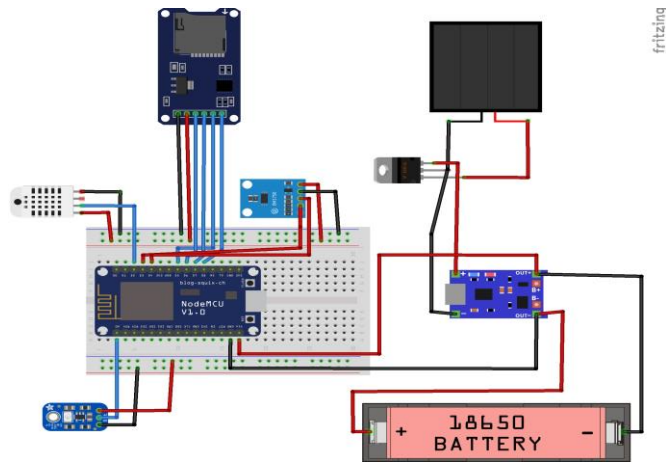
O livro *Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications*, FRADEN, Jacob foi a base de estudos para elaboração dos seminários e aprendizado de características e definições gerais de sensores.

#### **- Programação e implementação de sensores**

Utilizando a linguagem C++, padrão da IDE arduino, o desenvolvimento da linguagem foi gradativo e suficiente para programar e implementar todos os sensores, que funcionaram de forma devida, coletando dados de forma precisa, e redirecionando as leituras tanto para thingspeak, quanto para o módulo de cartão SD.

#### **-Montagem de hardware e sistema de potência**

A montagem do hardware e seu sistema de potência foi a parte mais crítica do trabalho. Vários testes de potência foram feitos, e se obteve resultados satisfatórios. O sistema constituído por bateria de lítio, carregador de bateria de lítio TP4056, regulador de tensão 7805 juntamente com uma placa solar, sensores e protoboard, trabalharam de forma precisa e constante.



**Figura1.** Diagrama da estação meteorológica.

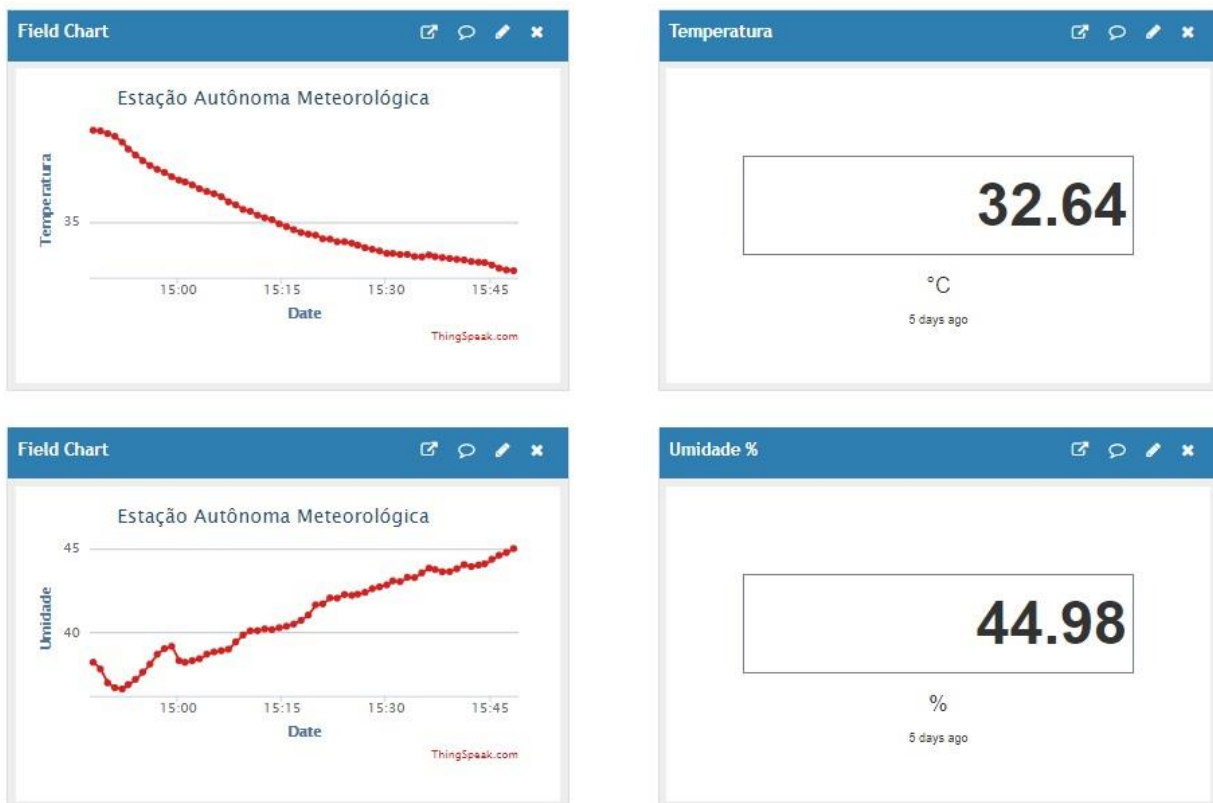
Acima temos a representação de todos os dispositivos usados na estação(figura2), que mostra todos os componentes unificados: sensores, módulo de armazenamento e seu sistema de alimentação.

Na parte superior da imagem temos o sensor de raios UV GUVVA S12-SD e a esquerda e o sensor de temperatura e umidade AM2302. Um pouco abaixo temos o modulo de cartão SD e o sensor de luminosidade BH1750FVI. Por último a parte inferior temos a bateria de lítio 18650mA, o carregador de bateria TP4056, o regulador de tensão LM7805 e pôr fim a placa

**-Transmissão e armazenamento de dados**

A transmissão e armazenamento funciona de modo preventivo visando a segurança dos dados que foram medidos. Os dados transmitidos via WEB podem ser perdidos caso haja perda de conectividade, porém, o recurso físico do módulo de cartão SD, previne que os dados se percam.

Após toda implementação e efetividade do funcionamento da estação, foram gerados os seguintes dados:



**Figura2.** Leituras de temperatura e umidade

Acima temos como os dados podem ser acessados e visualizados (figura2). Na primeira parte da figura mostra-se os dados armazenados pelo módulo de cartão SD, que são escritos em formato TXT, esse arquivo pode ser acessado pelo bloco de notas, onde notamos suas medidas temperatura, umidade, luminosidade e intensidade UV respectivamente. A segunda parte da figura, visualiza-se a API WEB thingspeak, as estruturas de campos nos possibilitam a visualização dos dados tanto em gráficos, quanto em algarismos.

Durante o período de testes e com base nos mesmos, podemos perceber que as medidas detêm confiabilidade e não possui interferência de dado armazenado em sua memória. As leituras são cabíveis em relação ao ambiente em que a estação foi implantada durante seus testes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento e construção da estação meteorológica teve como base estudos teóricos funcionamento e características dos sensores como um todo, implementação e programação dos sensores, e montagem e o sistema de potência. Todos esses requisitos concluídos durante o período da bolsa de iniciação tecnológica foram necessários para atingir o resultado esperado, que seria a autonomia de um hardware que é capaz de fazer leituras de dados atmosféricos que por sua vez os encaminha para módulos de armazenamento tanto em WEB quanto em meio físico, também permitindo sua visualização em gráficos.

## **REFERÊNCIAS**

Aosong (Guangzhou) Electronics. Datasheet: AM2302, Temperature and humidity module. Electronic Publication.

BRASIL, Ministério da ciência, tecnologia, inovações e comunicações. **Instrumentação científica e computação**. Jul, 2017. Disponível em: <<http://portal.cbpf.br/pt-br/instru-cientifica-e-computacao>> Acesso em: 26/03/17.

Como usar I2C no ESP8266 e especificamente no ESP-01. **AUTOMALABS**. Recife, 2017. Disponível em: <https://www.automalabs.com.br/como-usar-i2c-no-esp8266-e-especificamente-no-esp-01/>. Acessado em: 15 de Maio de 2019.

FRADEN, Jacob. **Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications**. 4rd ed. New York: Springer Science, 2010.

MARTINS, Joice Machado. **Sistema de monitoramento de dados provenientes da energia fotovoltaica através de uma plataforma IoT de aquisição e controle**. Belém, 2019.

Oficina Maker de IoT - Conecte sua planta à Internet com Thingspeak. **Embarcados**. 2017. Disponível em: <https://www.embarcados.com.br/oficina-maker-de-iot-planta-com-thingspeak/>. Acessado em: 10 de Jul. de 2019

VELLEMAN. Datasheet: VMA328, UV LIGHT SENSOR GUYA-S12SD MODULE. Electronic Publication, 2018. V. 01

ROITHNER LASERTECHNIK. Datasheet: GUYA-S12SD. Electronic Publication, 2011

BARCELLOS, P. C. L. et al. **Diagnóstico Meteorológico dos Desastres Naturais Ocorridos nos Últimos 20 Anos na Cidade de Duque de Caxias**. Rev. bras. meteorol. vol.31 no.3 São Paulo July/Sept. 2016.