

## UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA ARDUINO PARA CONFECÇÃO DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS DE BAIXO CUSTO

PAULO ALEXANDRE DA SILVA MELLO<sup>1</sup>; JOÃO CARLOS TORRES VIANNA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – palexandremello@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – jcvianna@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

A atmosfera terrestre pode ser representada por meio de equações, que necessitam de variáveis físicas como: Pressão, umidade, temperatura, vento entre outras, permitindo que obtenha-se prognósticos do comportamento da atmosfera. Para mensurar estas variáveis meteorológicas, é necessário a utilização de estações meteorológicas.

Uma estação meteorológica automática, é um sistema de instrumentos meteorológicos que realizam de forma automática a coleta e transmissão de dados de forma eletrônica (BARBOSA, 2014). Um esquema de todos os instrumentos que constituem uma estação automática, é apresentado na Figura 1.

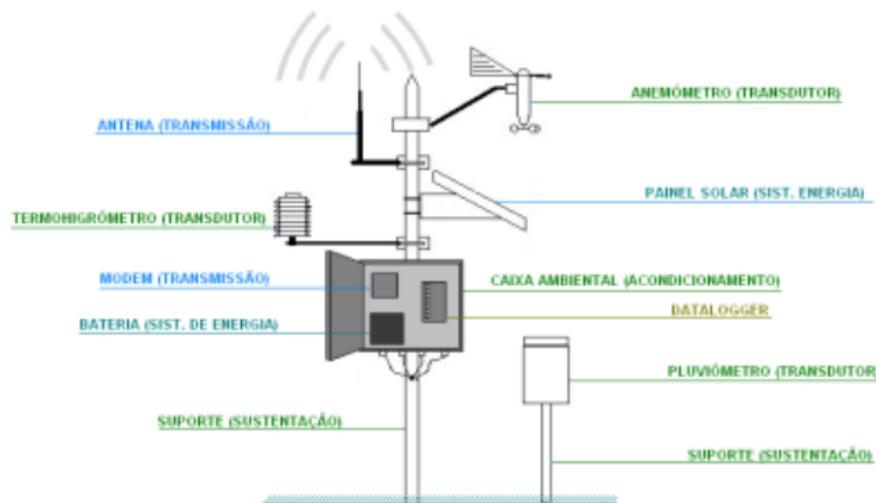


Figura 1 – Todos os componentes de uma estação meteorológica automática  
Fonte: Barbosa e Regis, 2014

Estações meteorológicas automáticas com todos os componentes mostrados na Figura 1 possui um alto custo e, em aplicações acadêmicas e/ou comerciais, este valor pode dificultar o andamento de pesquisas ou o monitoramento dessas regiões onde pretende-se instalar as estações.

Devido a esse problema, nos últimos anos, alternativas de confeccionar estações automáticas vem crescendo, seja essas aplicações em ensino da ciência meteorológica em escolas, diminuição dos custos de estações automáticas ou para pesquisas acadêmicas (FERREIRA e JUNIOR, 2015; SILVA et al., 2015; BARBOSA e REGIS, 2014).

A Faculdade de Meteorologia (FMet) em conjunto com o Centro de Pesquisas e Previsões Meteorológicas (CPPMet) da Universidade Federal de Pelotas, no ano de 2017 iniciou pesquisas visando avaliar alternativas para a construção e testes de estações automáticas de baixo custo, utilizando a

plataforma arduino. Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados preliminares alcançado pelo grupo de instrumentação meteorológica da FMet e os futuros trabalhos a serem realizados.

## 2. METODOLOGIA

Para a confecção da estação automática, foi utilizada a plataforma de prototipagem Arduino, criada em 2005, tornando-se cada vez mais utilizada, devido a grande gama de sensores e a facilidade da realização de projetos na plataforma.

Inicialmente foi desenvolvido um termohigrômetro, com comunicação via radiofrequência entre o sensor e o datalogger, como apresentado na Figura 2.

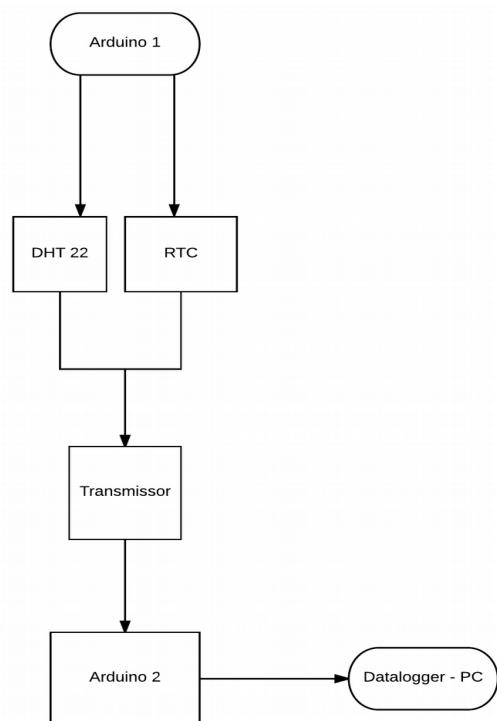


Figura 2 - Fluxograma de funcionamento do termohigrômetro confeccionado

Foram utilizados dois arduinos, onde o arduino 1 consiste na placa principal de comunicação entre os sensores de temperatura e umidade DHT22 e um relógio em tempo real (RTC), que fornece ao arduino 1, informações de temperatura, umidade e a data do registro desses dados, que na sequencia são transmitidas via radiofrequênci para o arduino 2, conectado à um computador onde as informações são salvas como um datalogger.

O termo-higrômetro, utilizando o arduino registra de forma horária informações de temperatura e umidade. Como referência para calibração utiliza-se um termo-higrômetro que faz registros horários de temperatura e umidade durante 1 mês.

A partir dos registros obtidos com o termohigrômetro utilizando arduino, e os dados mensurados no termohigrografo serão feitos os testes e ajustes visando a calibração do sensor, além de projeções sobre o custo-benefício da utilização desses sensores em relação aos vendidos no mercado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3.a. encontra-se o arduino 1 conectado ao termo-higrômetro criado e a Figura 3.b. o arduino 2 datalogger, gravando as informações geradas pelo termo-higrômetro para o computador e na Figura 4 encontra-se a estação convencional do CPPMet, onde será usada para instalação do termo-higrômetro criado.

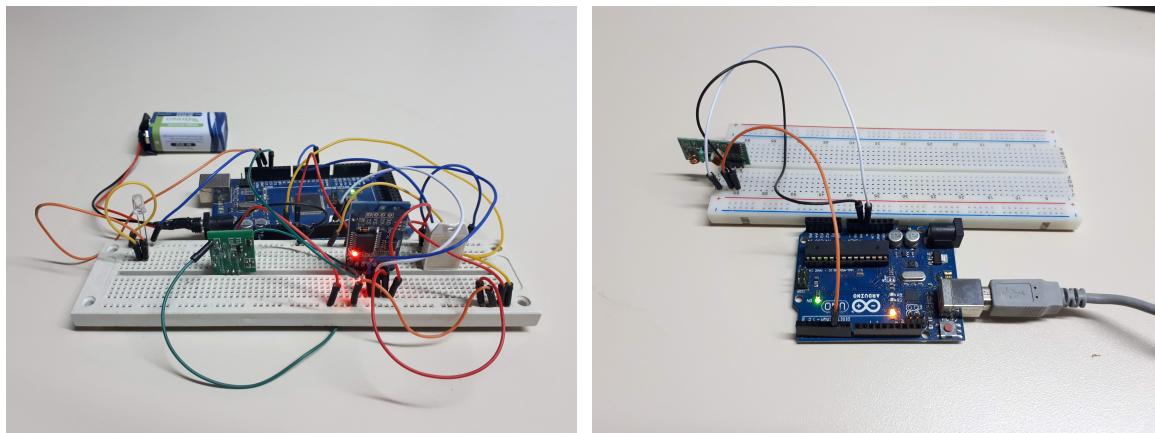


Figura 3 – A Figura 3.a. representa o arduino 1 conectado ao sensor DHT22, RTC e o transmissor dos dados obtidos pelo sensor DHT22, onde o arduino 1 é alimentado por uma fonte externa de 9V e a Figura 3.b. é o arduino 2, conectado ao receptor de todos os dados obtidos pelo arduino 1 e conectado via Universal Serial Bus (USB) em um computador.



Figura 4 – Estação meteorológica convencional do CPPMet.

## CONCLUSÕES

Os resultados preliminares obtidos nesta fase de laboratório sugerem:

- I. O desenvolvimento de instrumentos de baixo custo na meteorologia é extremamente fundamental, pois diminui custos com os instrumentos necessários para estudos de fenômenos atmosféricos.
- II. Os valores de temperatura e umidade obtidos a partir do instrumento em desenvolvimento foram muito estáveis e próximos daqueles medidos por instrumentos convencionais, mostrando ser possível encaminhamento de estudos de campo para testes e ajustes em situações mais diversas daquelas encontradas em laboratório.
- III. A integração dos componentes na plataforma Arduino é bastante flexível o que permite explorar várias alternativas de montagem, bem como da programação que faz a comunicação, transmissão e armazenamento dos dados.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, A. E.; JUNIOR, F. A. M. Aplicação da plataforma arduino para a determinação de parâmetros atmosféricos e ambientais, In: **CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 15., São Paulo, 2015. Anais.... São Paulo: Sindicato das Mantenedoras de Ensino Superior, 2015. v.15., p. 11

BARBOSA, C. D.; REGIS, A. Implementação de método dinâmico para parametrizações de dataloggers de estações meteorológicas automáticas., In: **ENGENHARIA: MÚLTIPLOS SABERES E ATUAÇÕES**, 1., Juiz de Fora, 2014. Anais... Juiz de Fora: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2014. v.1., p. 11.

SILVA, B., R.; LEAL, S., L.; ALVES, S., L.; BRANDÃO, V., R.; ALVES, M., C., R.; KLERING, V., E.; PEZZI, P., R. Estações meteorológicas de código aberto: Um projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo , v. 37, n. 1, 1505, Mar. 2015 . acessado em 08 Out. 2017.

ARDUINO. **An open-source electronics prototyping platform based on flexible, easy-to-use hardware and software.** Acessado 08 out. 2017. Online. Disponível em: <http://www.arduino.cc>