

## TERMO-HIGRÔMETRO DE BAIXO CUSTO

OTAVIO FEITOSA<sup>1</sup>; VINICIO LIMA<sup>2</sup>; JONAS CARVALHO<sup>3</sup>;  
JOAO CARLOS TORRES VIANNA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – otaviomf123@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas–vlsantos@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas–jonas.carvalho@ufpel.edu.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas–jcvianna@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

As estações meteorológicas tem como papel a coleta de informações sobre o tempo meteorológico, como temperatura, precipitação, pressão, umidade, entre outras variáveis. Os dados são obtidos através de medidas, por sensores eletrônicos no caso das estações automáticas, ou por instrumentos nas estações convencionais.

As observações são de extrema importância para várias aplicações que impactam diretamente a sociedade, dentre elas a previsão do tempo e do clima, monitoramento de fenômenos meteorológicos, alertas de tempo severo, as informações coletadas geralmente são transmitidas em tempo real para os centros meteorológicos que realizam o processamento e análise dos dados.

Um dos propósitos da Organização Meteorológica Mundial (OMM) é coordenar a atividades de seus membros na geração de dados e informações sobre o tempo e clima, o Brasil sendo membro tem como dever implementar e seguir as instruções fornecidas no guia da OMM de instrumentos e métodos de observação meteorológica, que possui o objetivo a padronização a coleta de dados ao redor do mundo de forma uniforme e com critérios de qualidade.

O termo-higrômetro é um instrumento utilizados para realizar medições de temperatura e umidade, estados físicos essenciais, pois contém informações sobre o estado termodinâmico da parcela e sua propriedade.

Este presente trabalho tem como objetivo reprodução de um sensor que seja capaz de atender às exigências da OMM e possua um preço mais acessível que os atuais sensores encontrados no mercado atualmente.

### 2. METODOLOGIA

Para produção do protótipo visando obedecer as instruções e recomendações fornecidas através do guia da OMM e um produto final possua um boa relação custo benefício.

#### 2.1 SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE

O sensor de umidade e temperatura SHT 31 (referência) tem um precisão de  $\pm 0.2$  °C e  $\pm 2\%$  de umidade relativa, protocolo de comunicação inter-integrated circuit (IC2) e uma documentação completa, facilitando sua instalação é alimentado com uma corrente de 50mA e uma tensão de 3.3V ou 5V.

## 2.2 PROTEÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR

Para proteção da radiação solar que pode alterar as medições da temperatura e umidade e os dados não serem representativos do ambiente, é de extrema importância que os sensores não fiquem expostos a radiação direta, e também que haja uma boa ventilação com o local, o abrigo deve ser protegido de contato com água para não danificar o sensor e para reduzir o calor oriundo da radiação, o abrigo deve possuir cor branca, pois está há um alto albedo, assim diminui a absorção de calor (SPARS 1970).

Como solução, utilizaremos a projeto disponibilizado no website thingiverse, dedicado ao compartilhamento de arquivos de design digital criados pelo usuário Jay Ham, seu projeto se assemelha aos abrigos encontrados no mercado.

Na impressão do projeto em 3D, utilizamos a impressora Tevo Tarantula, com o filamento ABS (Acrilonitrila butadieno estireno), que possui como característica baixa condutividade térmica, preço relativamente acessível e fácil de se obter no mercado online.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

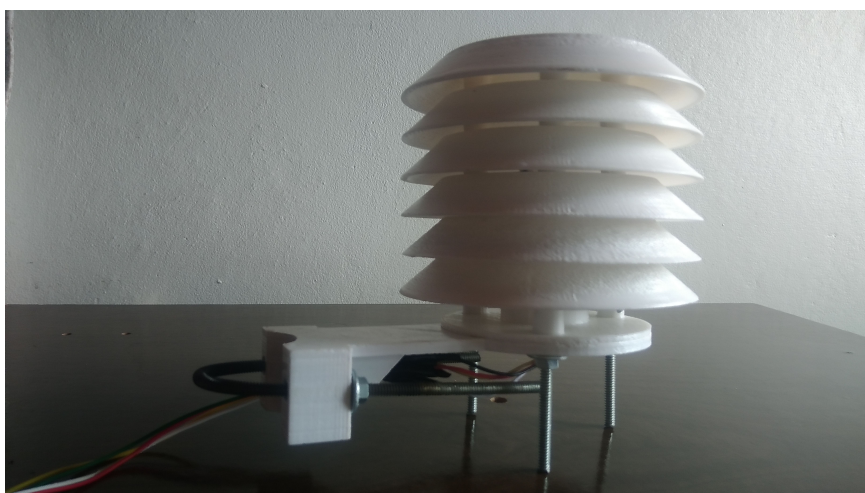


Figura 1 - termo-higrômetro montado, e com sensores protegidos da radiação solar e chuva.

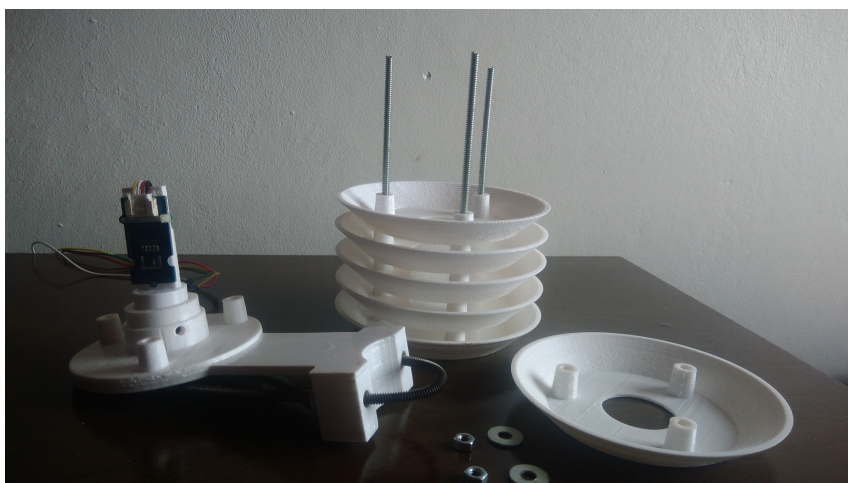


Figura 2 - equipamento desmontado, possibilitando ver com mais detalhes a estrutura do abrigo e a localização do sensor, uma das características essenciais para este tipo de abrigo, é que haja ventilação com o meio para poder realizar a medição da temperatura ambiente em que esteja.



A

Figura 3 – sensor de temperatura SHT 31 com a estrutura de suporte no abrigo.

#### 4. CONCLUSÕES

O desenvolvimento de sensores que possuam um baixo custo na meteorologia é fundamental pois ajuda a redução de custos nas observações dos fenômenos atmosféricos.

Testes de acurácia, e o trabalho na calibragem deste sensor é uma necessidade que será realizada em trabalhos futuros, visto que se procura obter um resultados que alem do baixo custo, possui uma acurácia dentro dos padrões da OMM.

Os resultados preliminares nos indicam uma possibilidade da utilização de impressoras 3D na produção de abrigos para os sensores, dentre outras aplicações, graças a sua flexibilidade de utilização.

Experimento com sensores é válida na busca de alternativas aos existentes no mercado atualmente, e com na coleta de dados precisos com menor custo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OMM. **Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos**. Local de Edição: Cimo , 2014.

TREVO, Tarantula. **Assembly instructions for TEVO Tarantula**. Acessado em 01 de agosto de 2018. Online disponível em <https://tevo3dp.rinterstore.com/pages/tevo-tarantula>.

Arduino. Arduino Documentation. Acessado em 12 de agosto de 2018. Online disponível em <https://www.arduino.cc/en/main/documentation>

SHT31. **Datasheet SHT3x-DIS**. Acessado em 12 de agosto de 2018. Online. Disponível em:  
[http://www.mouser.com/ds/2/682/Sensirion\\_Humidity\\_Sensors\\_SHT3x\\_Datasheet\\_digital-971521.pdf](http://www.mouser.com/ds/2/682/Sensirion_Humidity_Sensors_SHT3x_Datasheet_digital-971521.pdf)

SPARKS, W.R. Current concepts of temperature measurement applicable to synoptic networks. **Meteorological Monographs**. Meteorological Monographs v.11, p. 247- 251, 1970.

ABS. **Propriedades Plastico ABS**. Acessado em 11 de agosto de 2018. Online. Disponível em:  
[http://www.bpf.co.uk/plastipedia/polymers/ABS\\_and\\_Other\\_Specialist\\_Styrenics.aspx](http://www.bpf.co.uk/plastipedia/polymers/ABS_and_Other_Specialist_Styrenics.aspx)