universidade paulista - UNIP

CURSO DE ciência da computação

APS – ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

central de meteorologia

3ºsEMESTRE

sorocaba-sp

2018

emerson franson barros RA: D44824-2

Valdomiro Nascimento Figueiredo Costa RA: N122CJ-4

Giovanni Batista Pedroso RA: N2025A2

**APS – ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS**

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Trabalho de Desenvolvimento de um sistema de estação meteorológica para monitoramento de variáveis ambientais.

Orientador: Professor Reverdan

Sorocaba-sp

2018

SUMÁRIO

[Objetivo do Trabalho:.](#_Toc310540549) 3

Introdução[:](#_Toc310540550) 4

[Referencial Teórico:.](#_Toc310540551) 6

[Desenvolvimento:.](#_Toc310540552) 12

[Resultados e Discussão:](#_Toc310540553) 19

Considerações Finais:................................................................................................25

Referências Bibliográficas:.........................................................................................26

Código Fonte:.............................................................................................................28

# INTRODUÇÃO

A meteorologia realiza o estudo dos fenômenos físicos da atmosfera, que se manifestam numa localização precisa e num período de tempo relativamente curto, fazendo as previsões a curto prazo como horas, dias e semanas, através dos estudos feitos nas estações meteorológicas dos elementos como o relevo, precipitação, temperatura, umidade, pressão atmosférica, radiação, altitude e entre outros são possíveis ter um parâmetro do clima atual de determinada região.

No início dos tempos onde não existiam as tecnologias atuais os chineses utilizavam uma técnica primitiva para prever as variações ambientais eles pegavam um carvão seco pesava e então o deixavam ao ar livre em uma segunda pesagem, se o carvão estivesse mais pesado, era porque ele absorveu umidade e, portanto, havia possibilidade de chuva.

Com o tempo, novos aparelhos foram inventados e desenvolvidos. O anemômetro, para medir a velocidade do vento o barômetro, usado para medir a pressão atmosférica o higrômetro aparelho usado para medir a umidade do ar o termômetro, por sua vez, é uma evolução de vários estudos durante esse período.

Segundo o site do tecmundo (<https://www.tecmundo.com.br/internet/8740-conheca-as-tecnologias-envolvidas-na-previsao-do-tempo.htm>) os tempos mudaram e hoje a tecnologia é extensamente utilizada na previsão do tempo. Só para citar alguns exemplos, aparatos tecnológicos utilizados incluem sensores, radares, balões com instrumentos e satélites. Computadores e sistemas fazem a leitura dos dados e imagens, processam fenômenos atmosféricos, criam mapas, etc. Claro, sempre com a ajuda de especialistas. Apesar do avançado aparato tecnológico, a participação de pessoas com conhecimento é fundamental para a eficiência dos sistemas.

Segue imagem do Radar Meteorológico:



REFERÊNCIAL TEÓRICO

Para o desenvolvimento do protótipo fora utilizado o microcontrolador Arduino nano, sensor de temperatura e humidade DHT22, o sensor de pressão atmosférica BMP180 e a shield Ethernet ENC28j60.

Todas as informações coletadas pelo Arduino através dos sensores conectados ao mesmo são enviadas ao computador através da comunicação TCP/IP. Estes por vez, serão processados por uma interface desenvolvida em Java e armazenados em um banco de dados MySQL.

Assim estes dados ficarão disponíveis para uma página Web acessar o banco de dados, coletando informações para ser apresentados nesta.

### Sensor de temperatura e pressão BMP180.

O [sensor de temperatura e pressão](https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-pressao-e-temperatura-bmp280/) BMP180 é o sucessor do BMP085, e foi desenvolvido para ser um sensor ainda mais compacto e econômico em termos de energia (por volta de 3 µA). Devemos destacar que esse sensor é totalmente compatível com o BMP085, tanto em termos de software como em termos de firmware e interface.

Apesar de também medir a temperatura, ele foi desenvolvido com o objetivo de medir a pressão atmosférica, e com base nesses dados podemos determinar a altitude e realizar previsões do tempo com grande precisão. graças ao baixíssimo consumo de energia, o CI **BMP180** é indicado para utilização em equipamentos compactos como GPS, smartphones, tablets e equipamentos esportivos.

No Arduino, também temos esse conceito de compactação, com o CI instalado em uma placa de 12 x 10 mm. Ele funciona com alimentação de 1,8 à 3.6V, e possui um regulador de tensão embutido que permite que você o conecte normalmente às placas Arduino com nível de sinal de 5V, como o Arduino Uno.

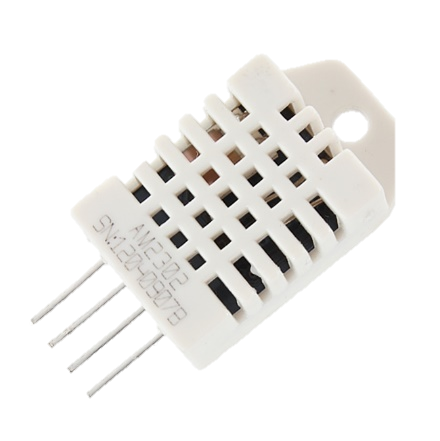
A conexão ao Arduino utiliza a interface I2C, por meio dos pinos analógicos 4 (SDA) e 5 (SCL). No módulo temos somente 4 pinos: **Vin.** (1,8 à 3.6V), **GND**, **SCL** e **SDA**:



### Sensor de temperatura e umidade DHT22

 DHT22 é um sensor de temperatura e umidade que permite fazer leituras de temperaturas entre -40 a +80 graus Celsius e umidade entre 0 a 100%, sendo muito fácil de usar com Arduino, Raspberry e outros micro controladores pois possui apenas 1 pino com saída digital.

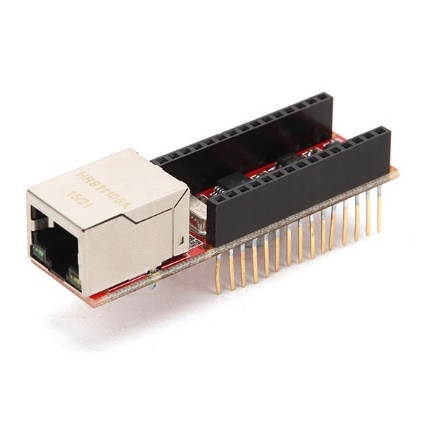
Este sensor AM2302 é compatível com os modelos DHT22/AM2303 e é formado por um sensor de umidade capacitivo e um termistor para medir o ar ao redor, enviando no pino de dados um sinal digital



### Shield Ethernet ENC28J60

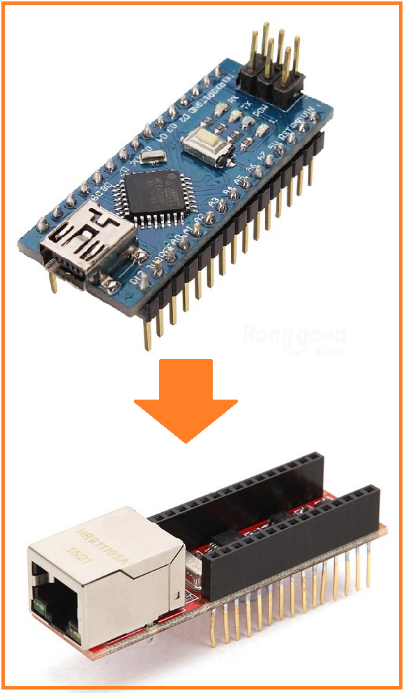
Uma shield que permite conectar o Arduino Nano na rede de maneira fácil e rápida, um shield que permite que você use o seu Nano em projetos de IoT, conectando a placa na rede local ou até mesmo na internet.

O Ethernet Shield ENC28J60 utiliza um cristal de 25Mhz na placa, possui conector RJ45 para ligação de um cabo de rede e conectores fêmea para ligação de sensores, módulos e outros componentes ao shield.



## Arquitetura do projeto

A placa de rede ENC28J60 possui um formato para realizar a conexão ao Arduino sem necessidade de realizar qualquer tipo de solda, apenas é necessário encaixar o Arduino sobre a mesma.

****

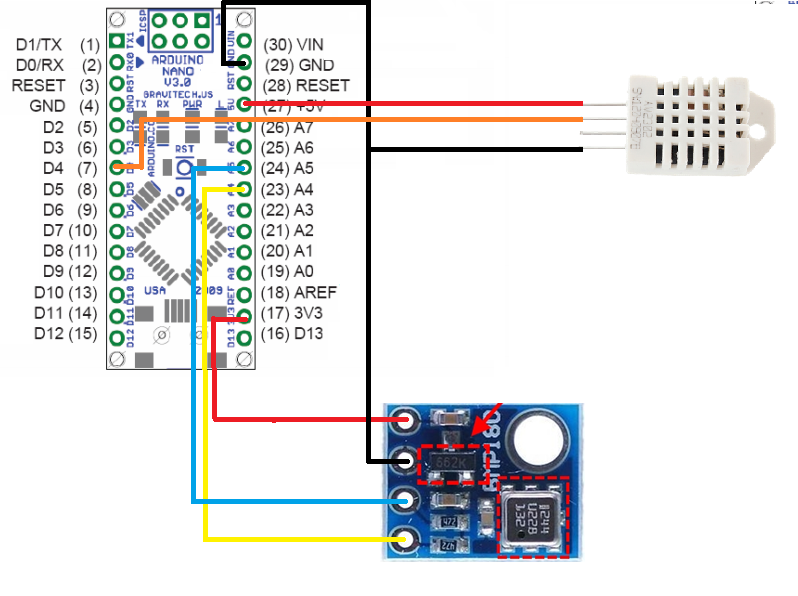
Para realizar a conexão dos sensores a placa Arduino fora utilizado uma placa para circuito impresso ilhada, esta oferece uma facilidade para realizar este tipo de protótipo pois a mesma é composta por vários furos com distância de 1mm entre estes.

A placa de circuito impresso foi cortada com o mesmo tamanho da Shield do Arduino, assim sendo possível haver um bom acabamento.

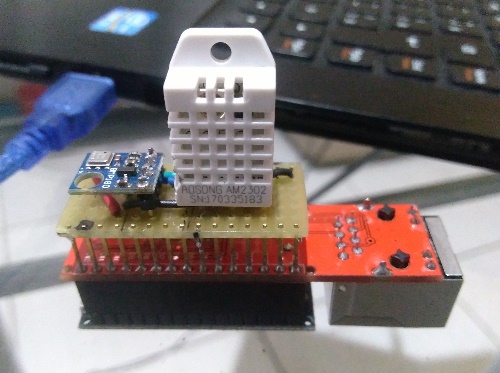
Após soldar os sensores a placa, foram soldados alguns jumpers com a finalidade de alimentar os sensores e coletar dados do mesmo.

Para alimentação do sensor BMP180 fora conectado um jumper do ponto de saída de tensão 3,3 volts do arduíno para o pino 1(Pino VCC) e outro jumper do ponto de aterramento do Arduino para o ponto GND deste mesmo sensor.O jumper SDA responsável pela transferência de dados fora conectado ao pino 4 do Arduino e o pino SCL ao pino 5.

Já para realizar a alimentação do sensor DHT22 foi utilizado o pino de 5v do Arduino, assim um jumper fora conectado ligando estes pinos, para o negativo também foi utilizado o pino de aterramento. Um terceiro jumper foi conectado do pino 2(Data) deste sensor e ao pino 4 da shield do Arduino



Por fim esta PCB confeccionada anteriormente fora conectada ao Arduino respeitando as ligações realizadas anteriormente.

****

## Criando o código para o Arduino e carregando-o para a placa

Utilizando a IDE do Arduino fora criado o código abaixo:

Para facilitar o trabalho com os sensores fora utilizadas as bibliotecas DHT.h e SFE\_BMP180.h.

#include "DHT.h" // Biblioteca para DHT

#include <SFE\_BMP180.h> // Biblioteca para BMP

Para a biblioteca coletar os dados passados pelo sensor DHT foi definido algumas variáveis, já que esta biblioteca foi desenvolvida para vários tipos de DHT, a primeira variável contém o pino onde a saída de dados do sensor está contida e a outra variável foi passado o tipo de sensor.

#define DHTPIN 4

#define DHTTYPE DHT22 // Tipo de sensor DHT

Para realizar a instância do método presente na biblioteca foi utilizado o comando abaixo, passando como parâmetro as variáveis que atribuímos valores anteriormente.

SFE\_BMP180 pressure;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

No void setup, parte do código que será executado apenas uma vez no, quando o Arduino iniciar, fora iniciado a comunicação serial para acompanharmos a coleta de dados, e também iniciado os sensores BMP180 e DHT22

void setup() {

Serial.begin(9600);

pressure.begin();

dht.begin();

}

No void loop, parte de código onde será executado várias vezes seguida pelo microcontrolador, fora criado duas variáveis uma com o nome h para atribuir o valor da humidade e outra de nome t para atribuir o valor da temperatura.

void loop() {

float h = dht.readHumidity();

double t = dht.readTemperature();

Também foi criada uma variável para armazenar a pressão atmosférica, em seguida fora atribuída a mesma o valor de pressão atmosférica atual, para a biblioteca processar esta informação é necessário passar como parâmetro a temperatura atual.

double P;

pressure.getPressure(P,t);

Por final fora incluso um condicional if para verificar o funcionamento do sensor DHT, caso o mesmo esteja funcionando corretamente as informações coletadas serão informadas na tela de Console, caso o sensor não esteja realizando a leitura corretamente a mensagem "Failed to read from DHT" será transmitida na console.

## LAN LOCAL.

Para compartilhar a página web a ser criada posteriormente é necessário criar uma lan, para criar e configurar a mesma foi utilizado alguns recursos do propt em um computador munido de uma placa de rede wireless

Para criar a rede foi utilizado o comando *netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid="LocalNetwork" key="password"* , para o parâmetro mode deve ser passado o allow este permitirá a conexão de outro dispositivo a esta rede, o parâmetro para ssid e key é o nome da rede e sua senha respectivamente.

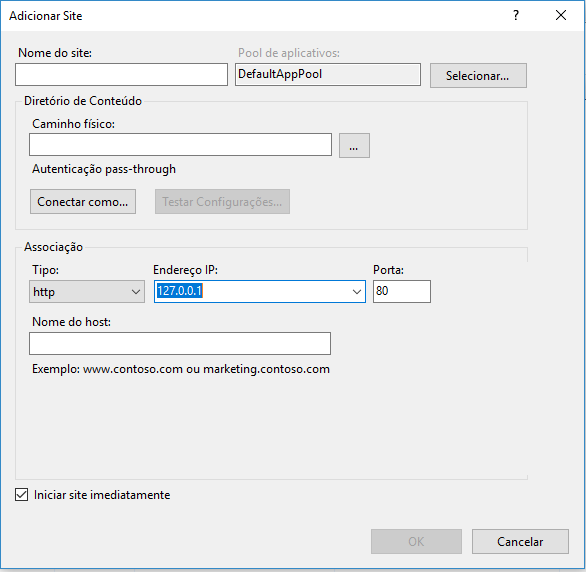
Para iniciar a rede basta utilizar o comando *netsh wlan start hostednetwork.*

## ISS servido web

Como servidor Web foi utilizado o ISS, o mesmo é um servidor nativo de várias versões do Windows, a pasta contendo o site fora movida para o diretório raiz do ISS.

Na plataforma do ISS é necessário clicar sobre o servidor e selecionar a opção Adicionar Site.

Na aba adicionar site é necessário completar o campo Caminho físico com o diretório raiz do site e selecionar o ip da LAN criada anteriormente no campo Endereço de IP.



Ao confirmar, o site estará pronto para utilizar

# Desenvolvimento

Praticamente, todas as atividades humanas dependem dos dados coletados nas estações meteorológicas, desde o dia a dia do cidadão comum até as mais importantes atividades econômicas, como a agricultura, os transportes, o turismo, pesca, comunicação etc... As técnicas utilizadas para coletar estes dados atmosféricos variam de observações convencionais, realizadas por observadores, e até modernos satélites meteorológicos, que utilizam sofisticada tecnologia. Este gigantesco esforço é coordenado por um órgão das Nações Unidas, a Organização Meteorológica Mundial (OMM). No Brasil as observações são feitas pela Rede de Estações Meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia, INMET que administra mais de 400 estações. Possui 10 Distritos Regionais que recebem, processam e enviam estes dados para a sede, localizada em Brasília-DF. A sede, por sua vez, processa estes dados e os enviam por satélite para todo o mundo (Fonte: <www.infoescola.com/geografia/meteorologia>).

Avalia e apresenta os resultados obtidos e pode sugerir ideias e abordagens novas a serem consideradas em outros trabalhos da área.

Nosso site proposto para a atividade foi feito utilizando HTML e CSS, conta com layout responsivo e pode ser acessado por qualquer tipo de dispositivo seja ele um computador de mesa ou mesmo um dispositivo móvel. A ideia proposta pelo nosso grupo é que ao ser utilizado em um desktop o site tenha um comportamento, e ao ser utilizado por dispositivo móvel mude completamente o seu comportamento, fazendo assim que haja um conforto maior da parte do usuário, visando sempre a usabilidade e o design claro e limpo. A facilidade de navegação empregada em nosso site faz com que o usuário consiga acessar com facilidade, informações sejam elas sobre o nosso hardware ou mesmo as informações do dispositivo exibido na tela, deste modo a usabilidade se torna mais dinâmica. Outro cuidado tomado na criação do site foi as cores, escolhemos algo mais neutro porem que seja agradável e harmonioso.

O layout do site foi feito todo com CSS e basicamente dividimos tudo dentro de uma divisória principal, logo depois separamos o cabeçalho, menu, conteúdo principal e rodapé, assim deixando todos esses itens responsivos. Para melhor usabilidade como citado anteriormente, foi utilizado dois menus, um que é exibido quando o site é executado em telas cujo a resolução horizontal é maior que 768px, e outro menu que é exibido quando não atende o parâmetro anterior. Nosso logotipo também segue a mesma temática, porem ele não tem uma mudança tão significativa ele apenas diminui o tamanho, seguindo a mesma lógica do menu. Outro aspecto que compõe o site seria o do conteúdo principal, que em tese iria receber as informações fornecidas pelo hardware e exibir em tempo real, utilizando linguagem PHP, porem infelizmente acabou ocorrendo um problema com nosso código e não conseguimos mandar as informações do hardware para o site, fazendo com que as informações do nosso hardware fosse exibidas apenas no software do próprio Arduino.

A finalidade do nosso projeto será ter uma página na WEB mostrando todos os resultados coletados através do protótipo construído a partir do Arduino, essa imagem será a página principal do nosso site já mostrando a temperatura



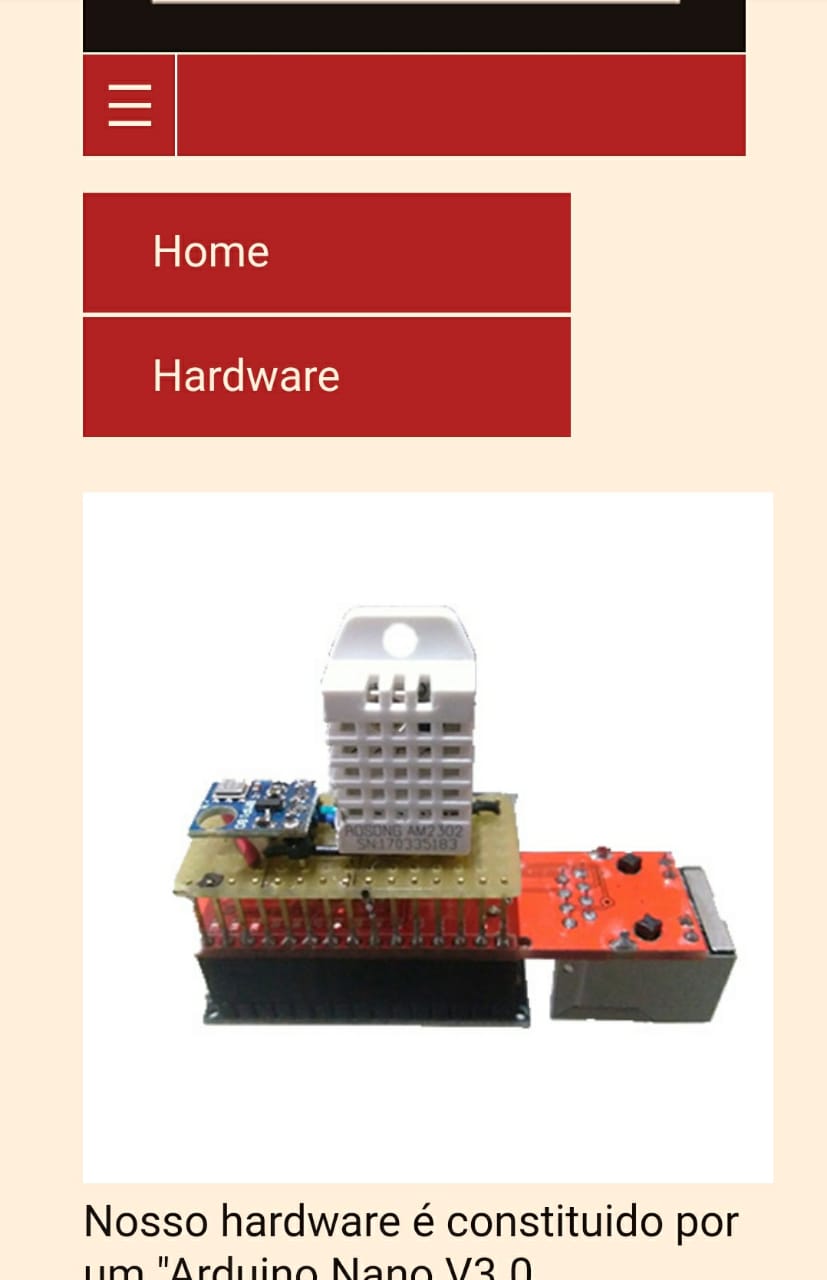
Nesta outra imagem vemos a página do hardware onde faz um pequeno do resumo dos componentes utilizados e a maneira com que o protótipo foi montado



O site também pode ser acessado através de celulares ou tablet pois está devidamente configurado para fornecer a melhor maneira do usuário utilizar porque está responsivo



Nesta outra imagem mostra como a aba de Hardware fica em um dispositivo mobile por conta da responsividade do site



**Resultado e Discussão**

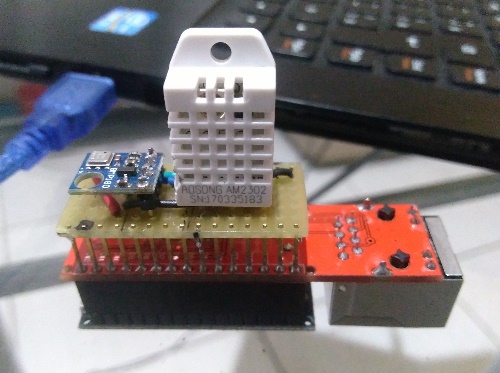
A meteorologia trabalha muito com os conceitos de temperatura, pressão atmosférica e umidade do ar, vale ressaltar que grande parte dos eventos meteorológicos ocorre na troposfera, a camada mais baixa da atmosfera da Terra e tem como base a climatologia, a física atmosférica e a química atmosférica. Essa ciência contribui muito para o planejamento da agricultura, a política energética, estratégias militares e para a construção civil (<https://www.grupoescolar.com/pesquisa/meteorologia.html>).

Mas também devemos levar em consideração que nem sempre os dados coletados ou as previsões pré levantadas realmente vem a ocorrer pois também existe a possibilidade de não acontecer o esperado como aquele sol esperado para o tão sonhado fim de semana as vezes pode acontecer de cair aquela chuva inesperada.

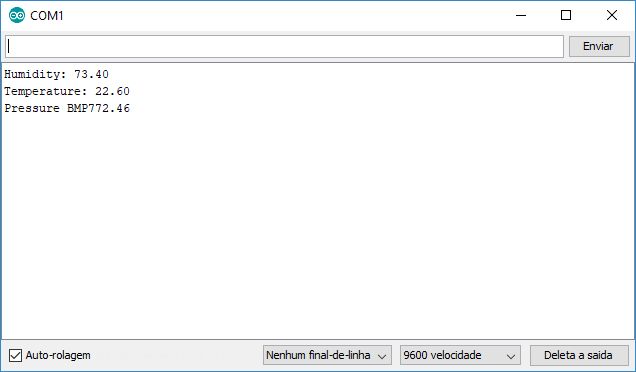
Com a criação deste projeto, podemos perceber a gama de tecnologias e ferramentas que podem ser usadas para previsões envolvendo o clima, no Brasil são bastante usadas por conta da agricultura onde tem efeito fundamental para o sucesso no plantio, onde as centrais meteorológicas possuem apoio diretamente do Ministério da Agricultura.

Após a conclusão do protótipo do projeto foram realizados diversos testes para verificar o devido funcionamento do dispositivo, inclusive os testes realizados em sala de aula durante a demonstração para o orientador responsável se mostraram dentro dos requisitos exigidos pela APS.

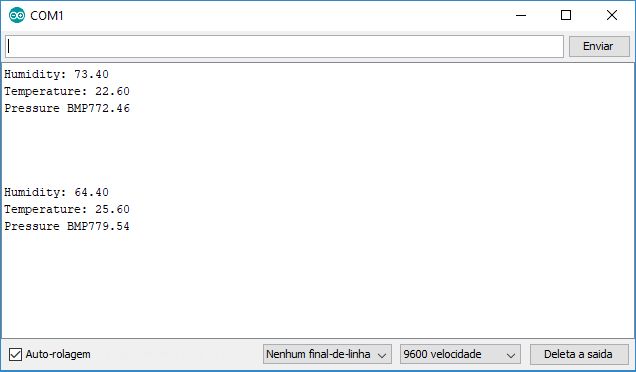
Na imagem a seguir podemos ver o protótipo em funcionamento com todas as funções disponíveis habilitada:

****

Nesta outra imagem podemos acompanhar os dados coletados através dos sensores instalados na placa, lembrando que estes dados são coletados a cada 1 minuto podendo ser alterado caso haja interesse em estender ou diminuir esse tempo:



Agora para fins de testes iremos colocar uma gota de água no sensor de humidade e modificar o clima em volta do protótipo que possui o sensor de temperatura e humidade simulando um clima adverso do natural para coletar os dados que serão fornecidos e fazer um levantamento para verificar se os componentes estão respondendo ás necessidades atuais, e também verificar o devido funcionamento dos componentes utilizados na montagem do protótipo.



Nesta imagem podemos acompanhar os dados sendo mostrados ao destino final o site criado pelo grupo para informar os resultados através da WEB, podendo ser acessado de qualquer dispositivo desde que tenha acesso a internet:



Considerações finais

Através deste trabalho de APS foi possível conhecer alguns conceitos de microcontroladores, também entender a interação entre eles inclusive outros programas, assim como interações com servidores, internet das coisas, arduíno entre outras ferramentas.

Também foi possível entender o funcionamento de servidores web, como configura-los e inserir sites em rede local, a atividade nos forneceu a utilizar diversos tipos de linguagens e técnicas de programação, que possibilitou colocar em prática, diversos conceitos sobre programação adquirido ao longo do curso até o momento, agradecemos a atenção e a preocupação do nosso grupo de professores que se dedicaram ao máximo para nos passar o devido conhecimento.

Referências Bibliográficas

Fontes:

https://www.filipeflop.com/blog/temperatura-pressao-bmp180-arduino/

https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-umidade-e-temperatura-am2302-dht22/

https://www.embarcados.com.br/estacao-meteorologica-com-arduino/

<https://www.infoescola.com/geografia/meteorologia/>

https://www.grupoescolar.com/pesquisa/meteorologia.html

Código Fonte

#include "DHT.h"

#include <SFE\_BMP180.h>

#define DHTPIN 4

#define DHTTYPE DHT22

SFE\_BMP180 pressure;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {

Serial.begin(9600);

pressure.begin();

dht.begin();

}

void loop() {

float h = dht.readHumidity();

double t = dht.readTemperature();

double P;

pressure.getPressure(P,t);

if (isnan(t) || isnan(h)) {

Serial.println("Failed to read from DHT");

} else {

Serial.print("Humidity: ");

Serial.print(h);

Serial.print("\n");

Serial.print("Temperature: ");

Serial.print(t);

Serial.print("\n");

Serial.print("Pressure BMP");

Serial.println(P);

Serial.print("\n\n\n\n");

delay(10000);

}

}

Código fonte do site HTML

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"

"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="pt-br">

<head>

<meta charset="UTF-8"/>

<link type="text/css" rel="stylesheet" href="estilo.css"/>

<title>Home</title><link rel="icon" type="image/png" sizes="32x32" href="img/favicon-32x32.png">

</head>

<body>

<div id="principal">

<div id="cabecalho">

<a href="home.html"><img src="img/logo.png" alt="Meu Logo" class="logo"></a>

</div>

<header>

<input type="checkbox" id="btn-menu">

<label for="btn-menu">&#9776;</label>

<nav id="menu">

<ul>

<li><a href="home.html">Home</a></li>

<li><a href="hardware.html">Hardware</a></li>

</ul>

</nav>

</header>

<div id="conteudo">

<table style="color: #19110e; font-family: sans-serif; font-size: 30px; width: 100%;">

<tr> <td></td> <td style="font-size: 60px; padding-bottom: 10px;">Cº</td></tr>

<tr><td style="padding: 25px;">Umidade</td> <td>Pressão Atmosférica</td></tr>

</table>

</div>

<div id="rodape">

<ul>

<li><a id="botao\_facebook" href="https://pt-br.facebook.com/" target="\_blank">f</a></li>

</ul>

<p>Copyright © 2018 All rights reserved</p>

<p>DESENVOLVIDO POR: <a href="giovanni.html" target="\_blank">GIOVANNI BATISTA</a></p>

</div>

</div>

</body>

</html>

Segunda página do código HTML

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"

"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="pt-br">

<head>

<meta charset="UTF-8"/>

<link type="text/css" rel="stylesheet" href="estilo.css"/>

<title>Hardware</title><link rel="icon" type="image/png" sizes="32x32" href="img/favicon-32x32.png">

</head>

<body>

<div id="principal">

<div id="cabecalho">

<a href="home.html"><img src="img/logo.png" alt="Meu Logo" class="logo"></a>

</div>

<header>

<input type="checkbox" id="btn-menu">

<label for="btn-menu">&#9776;</label>

<nav id="menu">

<ul>

<li><a href="home.html">Home</a></li>

<li><a href="hardware.html">Hardware</a></li>

</ul>

</nav>

</header>

<div id="conteudo">

<img src="img/hardware.jpg" class="figura">

<p class="texto2">Nosso hardware é constituido por um "Arduino Nano V3.0 Atmega328p Ch340" junto com um "Módulo Arduino Nano Ethernet Shield" e dois

sensores sendo eles um "Dht22" sensor temperatura e umidade e um "Bmp180 Barometro" sensor de pressão atmosférica.</p>

</div>

<div id="rodape">

<ul>

<li><a id="botao\_facebook" href="https://pt-br.facebook.com/" target="\_blank">f</a></li>

</ul>

<p>Copyright © 2018 All rights reserved</p>

<p>DESENVOLVIDO POR: <a href="giovanni.html" target="\_blank">GIOVANNI BATISTA</a></p>

</div>

</div>

</body>

</html>

Código fonte do design do site CSS

\*{

margin: 0px;

padding: 0px;

}/\*para alinhar tudo\*/

body{

background-color: #FFEFDB;

}

.logo {

width: 396px;

height: auto;

padding-bottom:10px;

padding-top: 10px;

}

@media(max-width: 768px){

.logo{

width: 260px;

height: auto;

padding-bottom: 10px;

padding-top: 10px;

}

}

.figura{

width: 300px;

height: 300px;

float: left;

margin-bottom: 5px;

margin-right: 4px;

}

p.texto1 {

color: #ffffff;

font-size: 15px;

font-family: Berlin Sans FB;

text-align: justify;

float: left;

clear: both;

margin-bottom: 5px;

}

.texto2 {

color: #19110e;

font-family: sans-serif;

font-size: 19px;

}

#principal{

height: auto;

width: 80%;

margin: 0 auto !important;

border-radius: 5px 5px 5px 5px;

}

#cabecalho{

height: auto;

width: 100%;

margin-bottom: 1px;

text-align: center;

background-color: #19110e;

}

#conteudo{

height:auto;

width: auto;

margin-bottom: 2px;

}

#btn-menu{

display: none !important;

}

header{

background-color: #B22222;

}

header label{

color: #FFEFDB;

font-size: 25px;

padding: 5px 10px;

width: 20px;

display: none;

background-color: #B22222;

border-right: 1px solid #ffffff;

}

header label:hover{

background-color: #8B0000;

}

#menu{ /\* propiedade dos menus\*/

width: 100%;

font-family: Berlin Sans FB;

padding: 9px 0px 9px 0px;

margin-bottom: 15px;

float: left;

font-family: sans-serif;

background-color: #B22222;

}

#menu li{

list-style: none;

display: inline;

position: relative;

}

#menu li a{

padding: 9px 25px 10px 25px;

text-decoration: none;

font-size: 19px;

color: #FFEFDB;

}

#menu li a:hover{

color: #ffffff;

background-color: #8B0000;

}

@media(max-width: 768px){

header label{

display: block;

}

#menu{

margin-top: 5px;

background-color: transparent;

}

#btn-menu:checked ~ #menu li{

margin-left: 0;

}

#menu li{

position: relative;

width: 70%;

margin-left: -200%;

display: flex;

padding: 5px;

border-top: 2px solid #FFEFDB;

background-color: #B22222;

}

#menu li a:hover{

background-color: transparent;

}

}

/\*Propriedades rodapé\*/

#rodape{

width: 100%;

clear: both;

font-size: 12px;

text-align: center;

font-family: sans-serif;

color: #ffffff;

margin-top: 10px;

padding: 10px 0px;

background-color: #B22222;

bottom: 0;

}

#rodape p a {

text-decoration: none;

color: #FFEFDB;

}

#rodape p a:hover{

color: #1C1C1C;

}

#botao\_facebook {

color: #FFEFDB;

font-family: Tahoma;

font-size: 35px;

font-weight: bold;

margin: 5px;

padding: 2px;

text-decoration: none;

}

#botao\_facebook:hover{

color: #1c1c1c;

}