**1 OBJETIVOS**

Neste tópico encontram se os objetivos a serem atingidos ao final deste trabalho.

**1.1 Objetivo Geral**

Aplicar os conceitos do mestrado através do monitoramento da umidade relativa do ar e a temperatura em caixas de abelhas mirins.

**1.2 Objetivos Específico**

Estudar as tecnologias necessárias para o desenvolvimento do projeto;

Desenvolver um protótipo;

Realizar testes em campo.

**2 REFERENCIAL TEÓRICO**

**2.1 Redes Sem Fio**

Segundo Pereira (2008) as redes sem fio, são baseadas no conjunto de padrões IEEE 802.11, elas vem expandindo rapidamente nos últimos anos, no meio empresarial e no uso doméstico.

Segundo Moraes (2011), as redes sem fio são hoje largamente utilizadas, devido principalmente à facilidade de uso e de instalação. A tecnologia sem fio atende as demandas que os usuários possuem.

2.2 Padrões de comunicação sem fio

....

**2.3 Sensores**

Segundo Wendling(2010) sensor é um termo usado para designar dispositivos sensíveis a alguma forma de energia do ambiente, esta energia pode ser luminosa, térmica, ou cinética, relacionando informações sobre grandeza física, que precisa ser medidas como temperatura, pressão, velocidade, corrente, aceleração, posição entre outros.

Existem uma infinidade de tipos e modelos sensores, que poderiam ser utilizados nos diferentes casos de uso. Para este trabalho, por exemplo será utilizado sensores DHT22, que reportam os parâmetros umidade relativa do ar e a temperatura.

**2.4 DHT 22**

Conforme o fabricante Aosong Electronics(2013), o sensor DHT22 é um sensor de umidade relativa do ar e temperatura, com uma saída digital calibrada.

Abaixo na figura 11 pode ser visto o sensor mencionado.

[Figura do sensor]

Este sensor apresenta um tecnologia consolidada no mercado. Trazendo confiabilidade aos sistemas inseridos. Nele é apresentado internamente um microcontrolador de 8 bits para definir o sinal. Abaixo é listado as principais características deste sensor:

a) Tensão de alimentação: 3 a 5.5V;

b) Saída do sinal: digital de um fio;

c) Tipo do sensor: Capacitivo

d) Faixa de medição: Umidade 0% a 99.9%; Temperatura -40 a 80ºC;

e) Precisão: Umidade +-2%RH; Temperatura: +-0.5ºC;

f) Período de medição: 2s;

g) Dimensões: 25x15x7mm

**2.5 BANCO DE DADOS**

Conforme Date (2003) o sistema de banco de dados é basicamente um sistema computadorizado, tendo como propósito geral armazenar informações, permitindo assim que o usuário busque e atualize as informações quando solicitado.

Devido ao grande feedback(retorno) feito pelos usuários na década de 80, os softwares de banco de dados relacionais foram refinados.

**2.6 MYSQL**

De acordo Longo (2006) o Mysql é um banco de dados relacional eficaz, aperfeiçoado para aplicações web.

O Mysql é empregado para firmar um meio de comunicação entre as aplicações e o bancos de dados. Facilitando aos cliente portar informações que estão registradas no banco de dados, concretizando assim consultas no mesmo.

**2.7 PHP**

Conforme Barreto (2000) PHP é a linguagem que permite criar sites WEB dinâmicos, possibilitando a interação com o usuário através de formulários, parâmetros da URL e links.

É interessante ressaltar a diferença das linguagens para que se possa entender seus nichos de atuação. A grande diferença entre a linguagem PHP e linguagens por exemplo Java script, é que os scripts PHP são executados no lado servidor(backEnd), já os scripts Java Script por exemplo são executados no lado do cliente(frontEnd). Como a linguagem PHP é executado no ambiente do servidor, essa proximidade possibilita a interação com bancos de dados.

**2.8 HTML**

De acordo com Tanenbaum (2003) o HTML(Hyper text Markup Language) é uma linguagem de marcação, uma linguagem que descreve como os documentos devem ser formatados.

Assim, seguindo essa formatação específica é possível desenvolver sites, inserindo os arquivos digitalizados como: textos, gráficos, sons e vídeos.

A linguagem marcada, com marcação, tem seus meios justificados para que os navegadores possam assim interpretar o código escrito e apresentar o resultado.

**2.9 JAVASCRIPT**

De acordo com Falangan(2004) Java Script é uma linguagem de criação de scripts, que tem a função de interpretar recursos de orientação objeto.

A linguagens trouxe nesse contexto a possibilidade de aplicar recursos dinâmicos ao HTML. Como por exemplo, acompanhar as ações executadas pelo mouse do usuário, e tomar ações secundárias pré-definidas.

**3 MATERIAL E MÉTODOS**

Neste tópico serão demonstrados os matérias e métodos empregados para alcançar o objetivo designado.

A diretriz deste tópico é composta de dois sub tópicos que demonstram as práticas desenvolvidas que ocorreram antes da realização desse projeto. O primeiro tópico trata do desenvolvimento do projeto no que tange o hardware que, componentes utilizado e suas interconexões. No segundo tópico é tratado do desenvolvimento do projeto no que tange o software, códigos implementados, fluxogramas mapeados e sistemas utilizados.

**3.1 Hardware**

Nesse projeto os dispositivos aplicados e suas respectivas justificativas de uso estão apresentadas no decorrer deste tópico.

Dentre os diversos microcontroladores apresentados no mercado, esse projeto optou pelo uso do microcontrolador empregado no módulo do dispositivo ESP-12E, ESP8266EX. Visto se tratar de um microcontrolador de baixo custo(em torno de R$ 6 reais), robusto e já com recursos de conectividade Wifi implementados.

O ESP-12E para entrar em regime de trabalho, necessita de uma alimentação próxima de 3.3V. Que nesse projeto foi fornecida através de um regulador de tensão de 3.3V, ligado a uma fonte de tensão de energia elétrica contínua de 9V, ligada na energia elétrica convencional no estado de Santa Catarina, 220V/60Hz.

Para captura dos parâmetros de umidade relativa do ar e umidade foi utilizado o sensor DHT 22, visto também seu baixo custo (em torno R$ 9 reais), precisão acurada e sua ampla região de leitura.

O parâmetro de temperatura é obtido através de um termistor NTC e a umidade relativa através de um sensor capacitivo. Para colocar este sensor em regime de trabalho é necessário fornecer uma tensão contínua de 3.3 à 6V.

Sendo assim, retornado no pino 2 as informações dos parâmetros exigidos. Abaixo consta uma ilustração dos esquema de ligação.

[Imagem esquema de ligação]

**3.2 Software**

Neste tópico serão abordados os detalhes das configurações implementadas nos dispositivos, bem como o desenvolvimento do códigos fontes utilizados.

**3.2.1 Código do ESP-12E**

Posteriormente finalizado a realização de prototipagem, no que tange ao hardware, foi modelado o fluxo de ações que o microcontrolador deveria tomar, quando posto em regime de trabalho, e quais seriam suas tarefas frente ao sensor DHT22 e a conexão WIFI.

A partir de um fluxograma das rotinas desejas, foi desenvolvido um código fonte de atuação do microcontrolador. Abaixo segue imagens do fluxograma e código desenvolvido.

[Imagem fluxograma]

[Imagem código]

Feito alguns teste preliminares, foi realizado ajustes de intervalos de tempo, e ações que o microcontrolador deveria tomar, caso não conseguisse realizar alguma tarefa específica. Inserido o código no microcntrolador, foi visto que o mesmo funcionou perfeitamente.

**3.2.2 Recepção dos dados**

Com o microcontrolador em regime de trabalho, e com uma conexão Wifi estabelecida, os dados são lançados para o servidor através do método POST.

[Explica POST]

Para que os dados fossem registrados em um banco de dados, previamente foi criado um abanco de dados. E dentro dele, foi criado uma tabela para que os registros pudessem ser armazeno de forma organizada.

Na tabela, os registros são dispostos de maneira lógica, no formato de linha/coluna, semelhante a uma planilha. Sendo assim, a tabela dos registros ficou com as seguintes colunas: id, temperatura, umidade e data. Abaixo consta uma imagem do banco de dados, e sua respectiva tabela.

[Imagem banco de dados/tabela]

O site que permitiu a visualização direta dos dados registrados ficou hospedada no servidor da Amazon(EC2), servidor esse de baixo custo (U$ 1 dólar). Esse site foi desenvolvido utilizando os framework Bootstrap e Jquery, facilitadores para manipular as HTML,CSS E JAVASCRIPT.

A simplicidade apresenta foi decorrente do pouco tempo disposto para tal durante o projeto. [Justificar!] As linguagens web mencionadas nesse projeto foram implementadas sem dificuldades. A página é resumida a um menu lateral à esquerda com os dados, onde o usuário têm a possibilidade de visualizar os dados contidos nas tabelas do banco de dados.

Assim, foi possível acompanhar os parâmetros de umidade relativa do ar e a temperatura de formar online. Permitindo a análise mais acurada, mediante gráficos e médias com intervalos ajustáveis. Tendo como os dados da SIRAM um balizador das variações climáticas ocorridas durante um determinado período de tempo.

Abaixo consta uma imagem do site:

[Imagem do site]

**APENDICE X: Código do ESP-12E**

/\*

\* Autor: Jonas Vieira de Souza

\* Data : 13/09/2016

\*/

// Bibliotecas

#include <ESP8266WiFi.h>

#include "DHT.h"

// Definições de Projeto

const char\* ssid = "ABELHA\_MIRIM";

const char\* password = "12345678";

const char\* host = "52.67.135.7";

const int httpPort = 80;

#define DHTTYPE DHT22

#define CX\_1 12 // mudar p/ 4

#define CX\_2 13

#define CX\_3 14

#define CX\_4 1

#define CX\_5 4 // mudar p/ 6

#define CX\_6 5 // mudar p/ 5

// Protótipos de funções

void conectar\_wifi(void);

void iniciar\_sensores(void);

void enviar\_novo\_pacote(void);

DHT dht\_1( CX\_1, DHTTYPE );

DHT dht\_2( CX\_2, DHTTYPE );

DHT dht\_3( CX\_3, DHTTYPE );

DHT dht\_4( CX\_4, DHTTYPE );

DHT dht\_5( CX\_5, DHTTYPE );

DHT dht\_6( CX\_6, DHTTYPE );

void setup() {

Serial.begin(115200);

delay(10);

conectar\_wifi();

iniciar\_sensores();

}

void loop()

{

if( WiFi.status() != WL\_CONNECTED ){

conectar\_wifi();

}else{

enviar\_novo\_pacote();

}

delay(60000);

}

void conectar\_wifi(void){

Serial.print("Conectando a ");

Serial.println(ssid);

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL\_CONNECTED) {

delay(500);

Serial.print(".");

}

Serial.println("Conectado!");

Serial.println("IP: ");

Serial.println(WiFi.localIP());

}

void enviar\_novo\_pacote(void){

WiFiClient client;

if (!client.connect(host, httpPort)) {

Serial.println("connection failed");

return;

}

// Sensor 1

float h\_1 = dht\_1.readHumidity();

float t\_1 = dht\_1.readTemperature();

if (isnan(h\_1) || isnan(t\_1) ) {

Serial.println("Falha na leitura do sensor!");

h\_1 = -1;

t\_1 = -1;

}

// Sensor 2

float h\_2 = dht\_2.readHumidity();

float t\_2 = dht\_2.readTemperature();

if (isnan(h\_2) || isnan(t\_2) ) {

Serial.println("Falha na leitura do sensor!");

h\_2 = -1;

t\_2 = -1;

}

// Sensor 3

float h\_3 = dht\_3.readHumidity();

float t\_3 = dht\_3.readTemperature();

if (isnan(h\_3) || isnan(t\_3) ) {

Serial.println("Falha na leitura do sensor!");

h\_3 = -1;

t\_3 = -1;

}

// Sensor 4

float h\_4 = dht\_4.readHumidity();

float t\_4 = dht\_4.readTemperature();

if (isnan(h\_4) || isnan(t\_4) ) {

Serial.println("Falha na leitura do sensor!");

h\_4 = -1;

t\_4 = -1;

}

// Sensor 5

float h\_5 = dht\_5.readHumidity();

float t\_5 = dht\_5.readTemperature();

if (isnan(h\_5) || isnan(t\_5) ) {

Serial.println("Falha na leitura do sensor!");

h\_5 = -1;

t\_5 = -1;

}

// Sensor 6

float h\_6 = dht\_6.readHumidity();

float t\_6 = dht\_6.readTemperature();

if (isnan(h\_6) || isnan(t\_6) ) {

Serial.println("Falha na leitura do sensor!");

h\_6 = -1;

t\_6 = -1;

}

String url = "/abelhas/php/post.php";

url += "?t1=";

url += t\_1;

url += "&h1=";

url += h\_1;

url += "&t2=";

url += t\_2;

url += "&h2=";

url += h\_2;

url += "&t3=";

url += t\_3;

url += "&h3=";

url += h\_3;

url += "&t4=";

url += t\_4;

url += "&h4=";

url += h\_4;

url += "&t5=";

url += t\_5;

url += "&h5=";

url += h\_5;

url += "&t6=";

url += t\_6;

url += "&h6=";

url += h\_6;

Serial.print("Requesting URL: ");

Serial.println(url);

client.print ( String("GET ") +

url +

" HTTP/1.1\r\n" +

"Host: " + host + "\r\n" +

"Connection: close\r\n\r\n"

);

unsigned long timeout = millis();

while (client.available() == 0) {

if (millis() - timeout > 5000) {

Serial.println(">>> Client Timeout !");

client.stop();

return;

}

}

while(client.available()){

String line = client.readStringUntil('\r');

Serial.print(line);

}

Serial.println();

Serial.println("closing connection");

}

void iniciar\_sensores(void)

{

dht\_1.begin();

dht\_2.begin();

dht\_3.begin();

dht\_4.begin();

dht\_5.begin();

dht\_6.begin();

}

**REFERÊNCIAS**

AOSONG ELECTRONICS CO.LTD. DATA SHEET: Digital - output relative humidity & temperature e sensor/module DHT22 , 2013.

BARRETO, Mauricio Vivas de Souza. Curso Linguagem PHP. 2000.BARROS, Héden Sousa,OLIVEIRA, Marcelo. Tecnologia Wireless (Wlans)

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados . 9 Reimpressão. Rio de Janeiro. Elsevier. 2003.

FLANAGAN, David. Javascript: O Guia Definitivo 4º edição, Artmed Editora S.A, 2004

LONGO, Rafael.Estudo e Avaliação da Utilização de Bancos de Dados para o Armazenamento de Dados MIDI, 2006.

Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85325/23356.pdf?sequence=1> acesso em 25 out 2013

MORAES, Alexandre Fernandes de. Redes de Computadores: Fundamentos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011

PEREIRA, H.P.: Segurança em redes wireless 802.11 infra estruturadas; Universidade Federal de Lavras MG (UFLA)

TANENBAUM, A. S. Redes de Computadores. 4. ed. Tradução Vandenberg D. de Souza; Rio de Janeiro: Elsevier, 2003

WENDLING, Marcelo. Sensores. Guaratinguetá, 2010.