

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPUS CAMPINA GRANDE**

PROJETO DE PESQUISA

Um Sistema Embarcado para sensoriamento de emissões gasosas de resíduos sólidos orgânicos

Registro Resumido de Atividades

Etapa : Desenvolvimento de Protótipo e Simulação

Aluno Bolsista: Iury Anderson Fernandes Coelho

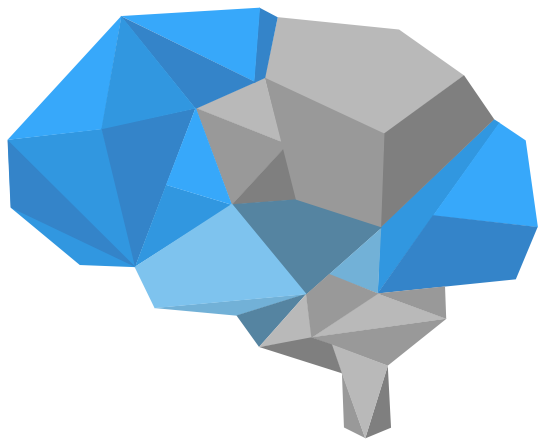
2019

Etapa de Simulação e Algoritmos

Este documento tem o intuito de registrar de maneira resumida as atividades envolvidas para a construção de um protótipo de software capaz de capturar e armazenar dados de sensores conectados a um nodemcu.

Esta documentação aborda os tópicos: entendimento da lógica do sistema, componentes de software necessários para a simulação, implementação de algoritmos, simulação e armazenamento de dados, interface web.

Atividades de Desenvolvimento do Protótipo de Captura



- 1 Entendimento da lógica do sistema;
- 2 Componentes do Sistema de Simulação;
- 3 Implementação dos algoritmos em PHP;
- 4 Implementação do algoritmo em C/C++;
- 5 Implementação do algoritmo em SQL;
- 6 Simulação e Armazenamento de dados;
- 7 Interface web experimental.

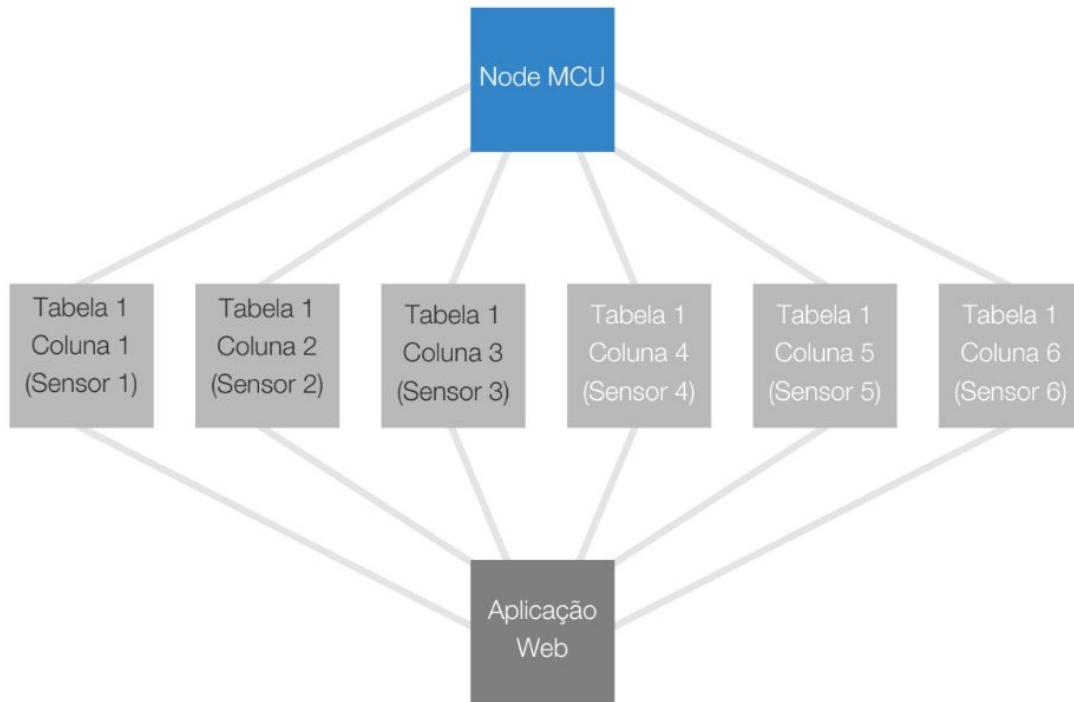
1. Lógica do Sistema

NodeMcu > Ler os valores dos sensores e envia-los para o banco de dados através de comunicação WiFi;

Banco de Dados > Armazena os valores lidos pelo node em tabelas SQL na ferramenta PhpMyAdmin;

Aplicação Web > Captura as informações das tabelas e as exibem no browser para o usuário.

1. Lógica do Sistema



2. Componentes do sistema de simulação

| Tabela de softwares instalados | | |
|--------------------------------|--------|--|
| Software | Versão | Propósito |
| Arduino IDE | 1.8.2 | Usado para fazer o upload de programas no nodemcu-esp8266. |
| Xampp | 3.2.2 | Integrar as ferramentas necessárias para o funcionamento de um servidor local. |
| PHP | 5.2.0 | Trabalhar diretamente com o backend no lado do servidor, e gerar conteúdo dinâmico localmente ou pela internet |
| MySQL | 5.0.12 | Sistematizar o gerenciamento de banco de dados |
| PhpMyAdmin | 4.9.5 | Manipulação e criação de tabelas de dados no SGBD. |

2. Componentes do sistema de simulação

— — —

Tabela de algoritmos produzidos

| Algoritmos em php | Algoritmo em C/C++ | Algoritmo em SQL |
|-------------------|------------------------|------------------|
| index.php | nodemcu_wifi_mysql.ino | dbdados.sql |
| conexao.php | | |
| salvar.php | | |

3. Implementação de Algoritmos em PHP

index.php

O algoritmo index.php é responsável pela primeira entrega de códigos ao servidor. Ele é o algoritmo 'main' e faz a ponte entre todas os outros códigos da aplicação para o servidor e o browser de internet.

```
82
83 include "conexao.php";
84
85 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == "POST") {
86     //echo "<h1> Recebeu a data : " . $_POST['data'] . "</h1>";
87     $dataPesquisa = $_POST['data'];
88     $dataArray = explode("/", $dataPesquisa);
89
90     $dataPesquisa = $dataArray[1] . "-" . $dataArray[0];
91
92     echo "data da pesquisa: " . $dataPesquisa;
93
94
95
96
97
98     $sql = "SELECT * FROM tbdados WHERE data_hora LIKE '%" . $dataPesquisa . "%'";
99
100 }else {
101     //echo "<h1> Não recebeu nada, vai mostrar mes atual</h1>";
102     $dataAtual = date('Y-m');
103     // echo "Mes Atual:" . $dataAtual ;
104     $sql = "SELECT * FROM tbdados WHERE data_hora LIKE '%" . $dataAtual . "%'";
105 }
106
107 $stmt = $PDO->prepare($sql);
108 $stmt ->execute();
109 echo "<table border='1'>";
110 echo "<tr>
111     <th> Sensor1</th>
112     <th> Sensor2</th>
113     <th> Sensor3</th>
114     <th>Data/Hora</th>
115 </tr>";
```


3. Implementação de Algoritmos em PHP

conexao.php

O algoritmo `conexao.php` é responsável por fazer a conexão entre os algoritmo da aplicação e o banco de dados a fim de que se possa salvar as informações nas tabelas do SGBD.

```
conexao.php
1 <?php
2     try {
3         $HOST = "localhost";
4         $BANCO = "bdnodemcu";
5         $USUARIO = "root";
6         $SENHA = "";
7
8         $PDO = new PDO("mysql:host=" . $HOST . ";dbname=" . $BANCO . ";charset=utf8", $USUARIO, $
          SENHA);
9
10    } catch (PDOException $erro){
11
12        echo "Erro de conexao, detalhe : " . $erro->getMessage();
13
14    }
15 }
16
17 ?>
```

3. Implementação de Algoritmos em PHP

salvar.php

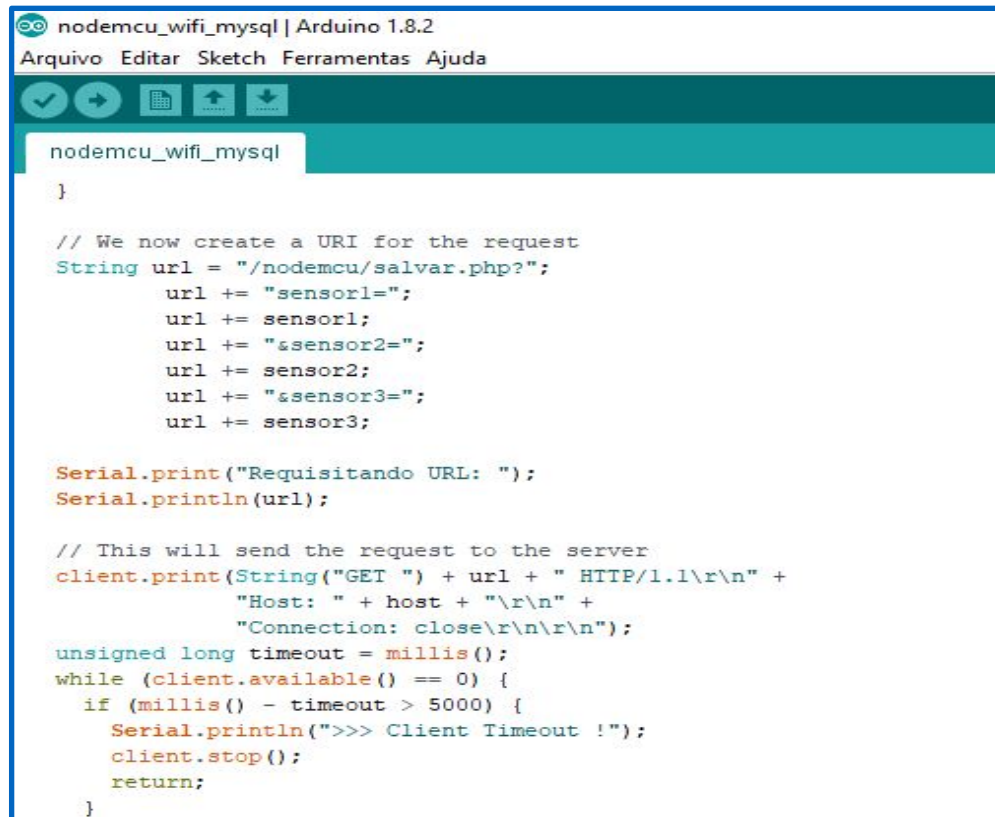
O algoritmo salvar.php é responsável pela inserção dos dados nas respectivas tabelas no banco de dados.

```
salvar.php
1
2
3 <?php
4 include "conexao.php";
5
6
7 $sensor1 = $_GET['sensor1'];
8 $sensor2 = $_GET['sensor2'];
9 $sensor3 = $_GET['sensor3'];
10
11
12 $sql = "INSERT INTO tbdados (sensor1, sensor2, sensor3) VALUES (:sensor1, :sensor2, :sensor3)"
13 ;
14
15 $stmt = $PDO->prepare($sql);
16
17 $stmt->bindParam(':sensor1', $sensor1);
18 $stmt->bindParam(':sensor2', $sensor2);
19 $stmt->bindParam(':sensor3', $sensor3);
20
21 if ($stmt->execute())
22 {
23     echo "salvo_com_sucesso";
24 }
25
26 else
27 {
28     echo "erro_ao_salvar";
29 }
30
31 ?>
32
```

4. Implementação de Algoritmos em C/C++

nodemcu_wifi_mysql.ino

Esse algoritmo é responsável pela transferência de dados do hardware nodemcu para o servidor através do protocolo de comunicação TCP/IP. Os valores dos sensores foram simulados a partir das variáveis sensor 1, sensor 2 e sensor 3 a fim de testar a conexão, captura e exibição dos dados.



```
nodemcu_wifi_mysql | Arduino 1.8.2
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

nodemcu_wifi_mysql

}

// We now create a URI for the request
String url = "/nodemcu/salvar.php?";
url += "sensor1=";
url += sensor1;
url += "&sensor2=";
url += sensor2;
url += "&sensor3=";
url += sensor3;

Serial.print("Requisitando URL: ");
Serial.println(url);

// This will send the request to the server
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;
    }
}
```

5. Implementação do Algoritmo em SQL

tbdados.sql

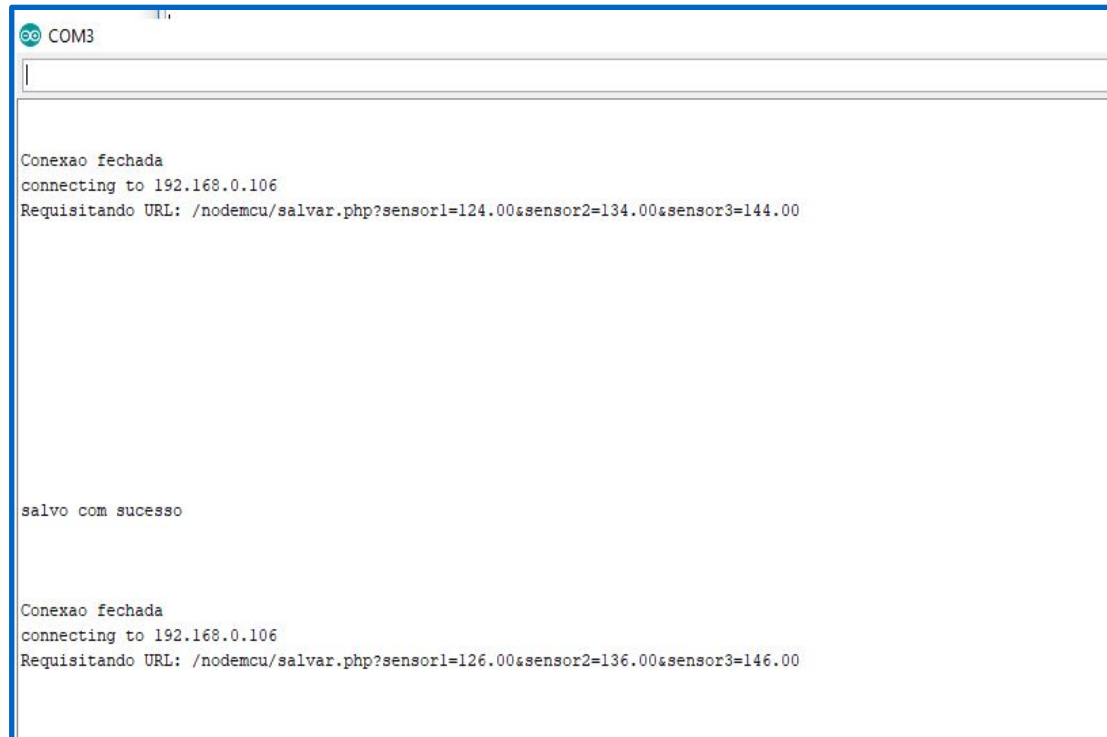
Esse algoritmo é responsável por construir a tabela que irá receber os dados enviados pelos sensores.

```
-- phpMyAdmin SQL Dump
1  -- phpMyAdmin SQL Dump
2  -- version 4.6.5.2
3  -- https://www.phpmyadmin.net/
4  --
5  -- Host: 127.0.0.1
6  -- Versão do servidor: 10.1.21-MariaDB
7  -- PHP Version: 5.6.30
8
9
10 CREATE TABLE `tbdados` (
11   `sensor1` varchar(10) NOT NULL,
12   `sensor2` varchar(10) NOT NULL,
13   `sensor3` varchar(10) NOT NULL,
14   `data_hora` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
15   `id` int(11) NOT NULL
16 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
17
```

6. Simulação e Armazenamento de dados

— — —

A partir da tela de monitoramento serial da IDE do Arduino podemos constatar que os dados foram ou não salvos com sucesso na tabela de dados do SGBD através de uma conexão TCP/IP.



```
COM3

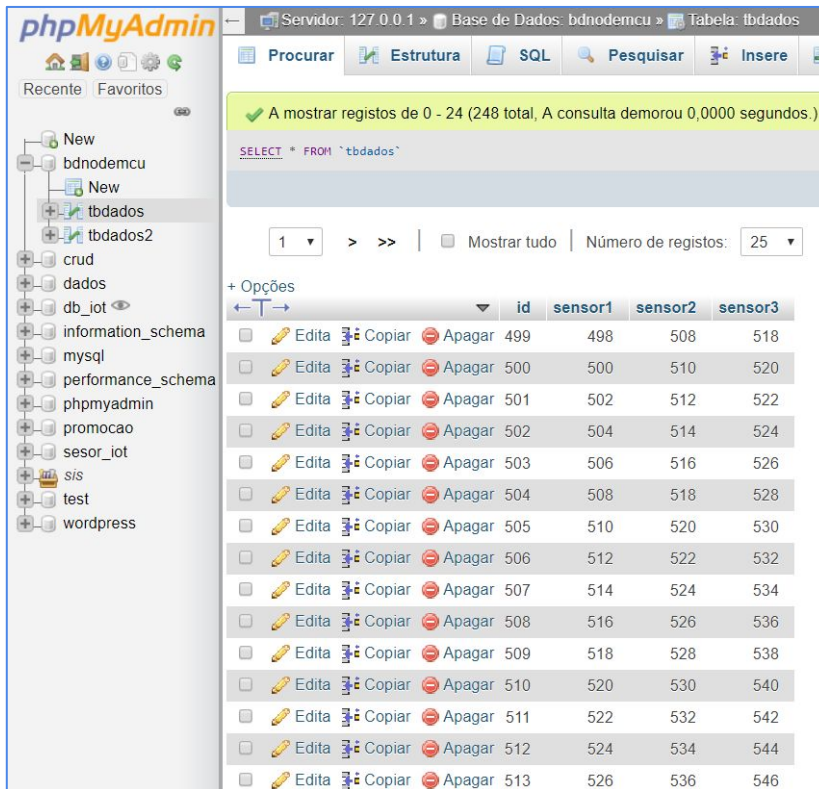
Conexao fechada
connecting to 192.168.0.106
Requisitando URL: /nodemcu/salvar.php?sensor1=124.00&sensor2=134.00&sensor3=144.00

salvo com sucesso

Conexao fechada
connecting to 192.168.0.106
Requisitando URL: /nodemcu/salvar.php?sensor1=126.00&sensor2=136.00&sensor3=146.00
```

5. Simulação e Armazenamento de dados

> Ao receber os dados de simulação dos sensores os produzidos pelo algoritmo nodemcu_wifi_mysql.ino foi possível popular a tabela de dados do SGBD implementada com a partir do tbdados.sql



The screenshot shows the phpMyAdmin interface. On the left is a sidebar with a database tree. The main area displays the 'tbdados' table structure and a list of 25 records. A status message at the top indicates that 24 records are shown out of 248 total, with a query execution time of 0.0000 seconds. The SQL query shown is `SELECT * FROM `tbdados``. The table has columns: id, sensor1, sensor2, and sensor3. Each row includes links for 'Edita', 'Copiar', and 'Apagar'.

| | id | sensor1 | sensor2 | sensor3 |
|--|-----|---------|---------|---------|
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 499 | 498 | 508 | 518 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 500 | 500 | 510 | 520 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 501 | 502 | 512 | 522 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 502 | 504 | 514 | 524 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 503 | 506 | 516 | 526 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 504 | 508 | 518 | 528 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 505 | 510 | 520 | 530 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 506 | 512 | 522 | 532 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 507 | 514 | 524 | 534 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 508 | 516 | 526 | 536 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 509 | 518 | 528 | 538 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 510 | 520 | 530 | 540 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 511 | 522 | 532 | 542 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 512 | 524 | 534 | 544 |
| <input type="checkbox"/> Edita Copiar Apagar | 513 | 526 | 536 | 546 |

7. Interface Web Experimental

— — —

A interface web experimental é capaz de mostrar os dados captados do banco de dados para o usuário de maneira dinâmica.

Projeto de Pesquisa - IFPB

Monitoramento de emissões gasosas

Sensor de Gás Metano MQ-4

conexao estabelecida com sucesso data da pesquisa: 2020-03

| Sensor1 | Sensor2 | Sensor3 | Data/Hora |
|---------|---------|---------|---------------------|
| Metano | 112.00 | 122.00 | 09/03/2020 13:43:27 |
| Metano | 114.00 | 124.00 | 09/03/2020 13:43:34 |
| Metano | 116.00 | 126.00 | 09/03/2020 13:43:40 |
| Metano | 118.00 | 128.00 | 09/03/2020 13:43:46 |
| Metano | 120.00 | 130.00 | 09/03/2020 13:43:52 |
| Metano | 122.00 | 132.00 | 09/03/2020 13:43:59 |

Resultados Alcançados

— — —

- > Configuração o NodeMcu com a rede local;
- > Captura e envio de dados remotamente por comunicação wifi;
- > Exibição dos parâmetros captados em tabelas do SGBD.
- > Exibição dos dados da simulação através de uma interface web