



II Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica
II EnICT
ISSN: 2526-6772
IFSP – Câmpus Araraquara
26 e 27 de Outubro de 2017



Prototipação de sensores para aferição do nível de estresse dos professores em sala de aula

João Paulo Volpate, Lourenço Alves Pereira Júnior
(Times New Roman, 11, Centralizado, Máximo quatro autores)

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bolsista PIBIFSP, IFSP Campus Araraquara, jpaulov@outlook.com

² Docente, IFSP, Câmpus Araraquara, ljr@ifsp.edu.br

Área de conhecimento: Arquitetura de Sistemas de Computação – 1.03.04.02-9

RESUMO: Um importante fator para a saúde de qualquer profissional é o ambiente de trabalho que ele atua, sintomas ligados ao estresse podem estar presentes ao ambiente do cotidiano dos professores, portanto este projeto tem como objetivo desenvolver um sistema de sensoriamento para salas de aula, monitorando temperatura, umidade, luminosidade e ruído sonoro do ambiente e, utilizando persistência de dados, armazenar para posteriormente analisar os resultados obtidos.

PALAVRAS-CHAVE: Arduíno, iot, internet das coisas, prototipagem, saúde.

INTRODUÇÃO

A saúde dos professores exerce grande influência sobre o nível de ensino aplicado por ele. Nóvoa (1995, 1999) e Esteve (1995, 1999) consideram como “mal-estar-docente” as deficiências nas condições de trabalho, falta de recursos humanos e materiais e o desgaste físico do profissional, um quadro que, segundo Rocha e Sarrierra (2006), acarreta em doenças como hipertensão arterial, distúrbios mentais, estresse e até câncer (LIMA; LIMA-FILHO, 2009).

Inserido no contexto de Internet das Coisas, este artigo propõe como prova de conceito a elaboração de um protótipo utilizando Hardwares livres e sensores para monitorar alguns aspectos do ambiente que afetam a saúde dos professores no ambiente de trabalho, como temperatura, umidade, luminosidade e ruídos sonoros. A partir de uma revisão bibliográfica e estudos, serão elaborados protótipos com diferentes tecnologias de hardware livre como Arduino e Raspberry Pi, demonstrando suas vantagens e limitações para implantação, após devida fase de experimentação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este projeto propõe a implementação do sensoriamento da sala de aula com a utilização dos conceitos de Internet das Coisas, enviando os dados coletados dos sensores diretamente para um servidor remoto via Internet.

O termo Internet das Coisas surgiu de pesquisas em áreas diversas da computação, tornando-se cada dia mais comentado e comum no cotidiano. Com a utilização de recursos como esses é possível detectar seu contexto, controlá-lo e viabilizar a troca de informações entre eles e acessar a Internet. A partir disso, é possível visualizar uma série de aplicações como cidades ou casas inteligentes, mas também levantam desafios em áreas como segurança (TOBERGTE; CURTIS, 2013)

Para a elaboração dos protótipos foram utilizadas algumas plataformas de Hardware Livre como o Arduino e o Raspberry Pi, além de alguns sensores para coleta de dados do ambiente.

O Arduino é um microcontrolador que utiliza primariamente a linguagem de programação C++, porém possibilita utilização de C e Assembly, seu objetivo é possibilitar, a um baixo custo, a construção de ferramentas simples ou avançadas, de fácil utilização.

O Raspberry Pi é um computador com tamanho aproximado de um cartão de crédito, que pode ser conectado a um monitor e diversos dispositivos via USB, Wi-fi, Ethernet ou mesmo pelos pinos de conexão, semelhante ao Arduino.

São nestes Hardware livre que os sensores como DHT11, ou DHT22, responsáveis pela leitura de temperatura e umidade, serão conectados.

Para manter esses dados coletados em um banco de dados, será utilizado um Gateway, uma máquina para intermediar os dados dos nó-sensores e o sistema de persistência.

METODOLOGIA

Para a primeira etapa do projeto, foi elaborado um sistema utilizando apenas o Arduino UNO como nó-sensor, coletando os dados dos sensores e enviando via USB para leitura (apenas) no computador. A partir do primeiro modelo, foi inserido a ele uma primeira versão de persistência de dados, elaborando uma primeira versão do Gateway, software em linguagem C# responsável pela leitura dos dados vindos do nó-sensor e envio para o banco de dados.

O modelo inicial do projeto consiste em um Nó-sensor (Arduino) ligado aos sensores e enviando seus dados para um Gateway (Raspberry Pi) que, por sua vez, envia os dados coletados por diversos nós-sensores para um banco de dados, como demonstra a figura 1.

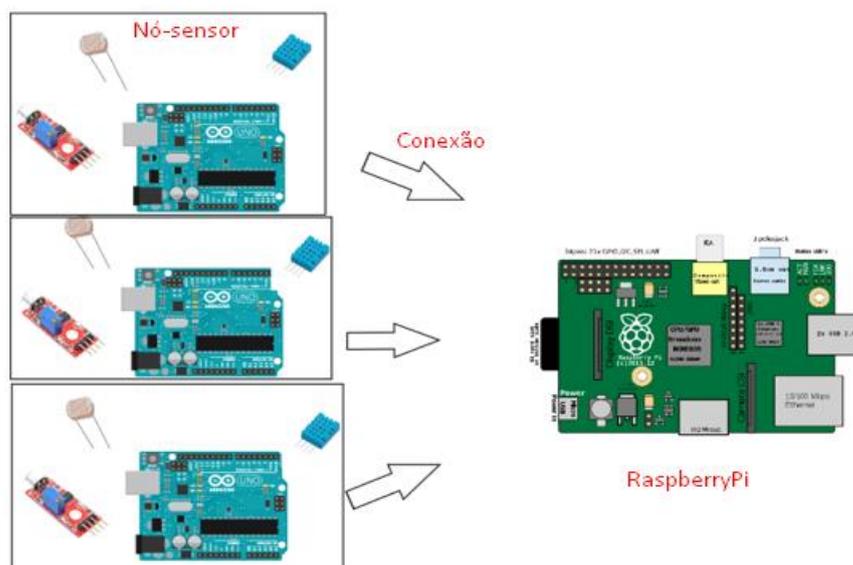


Figura 1 – Primeira versão do protótipo

Ao montar o microfone no Arduino Uno, notou-se um gargalo de processamento que o impedia de coletar dados suficientes para captação áudio, taxa inferior a 9,4 Khz, mostrando a necessidade de um Hardware melhor, no caso foi utilizado o Arduino Mega. Com armazenamento superior, percebeu-se que ainda haviam ruídos inerentes ao próprio microfone utilizado.

Então, foi migrado o sensoriamento diretamente no Raspberry Pi que, mesmo em seus modelos mais baratos, como o Zero, possuem melhor processamento e portas de comunicação suficientes para elaboração

deste projeto com preço similar ao Arduino Mega. Desta forma o nó-sensor e o Gateway estariam no mesmo hardware.

No fluxo de dados da figura 2, é demonstrado como funciona a comunicação entre os módulos do sistema, no qual os dados são recebidos pelos sensores e são encaminhados até o banco de dados.



Figura 2 - Diagrama de bloco

Os resultados mostraram que para o escopo deste projeto, o Raspberry Pi possui maiores vantagens para implantação do sistema, tanto em processamento, quanto em relação aos custos, possibilitando maior gama de opções para conexões por incorporar também as portas USB, além dos pinos de conexão oferecidos pelo Arduino.

Para próximas implementações será utilizado um microfone de melhor qualidade com suporte USB para coletar os dados e fazer a análise de espectro das amostras, a fim de demonstrar fontes de ruído no ambiente de aula. A figura 3 demonstra como o protótipo foi montado no Raspberry Pi.

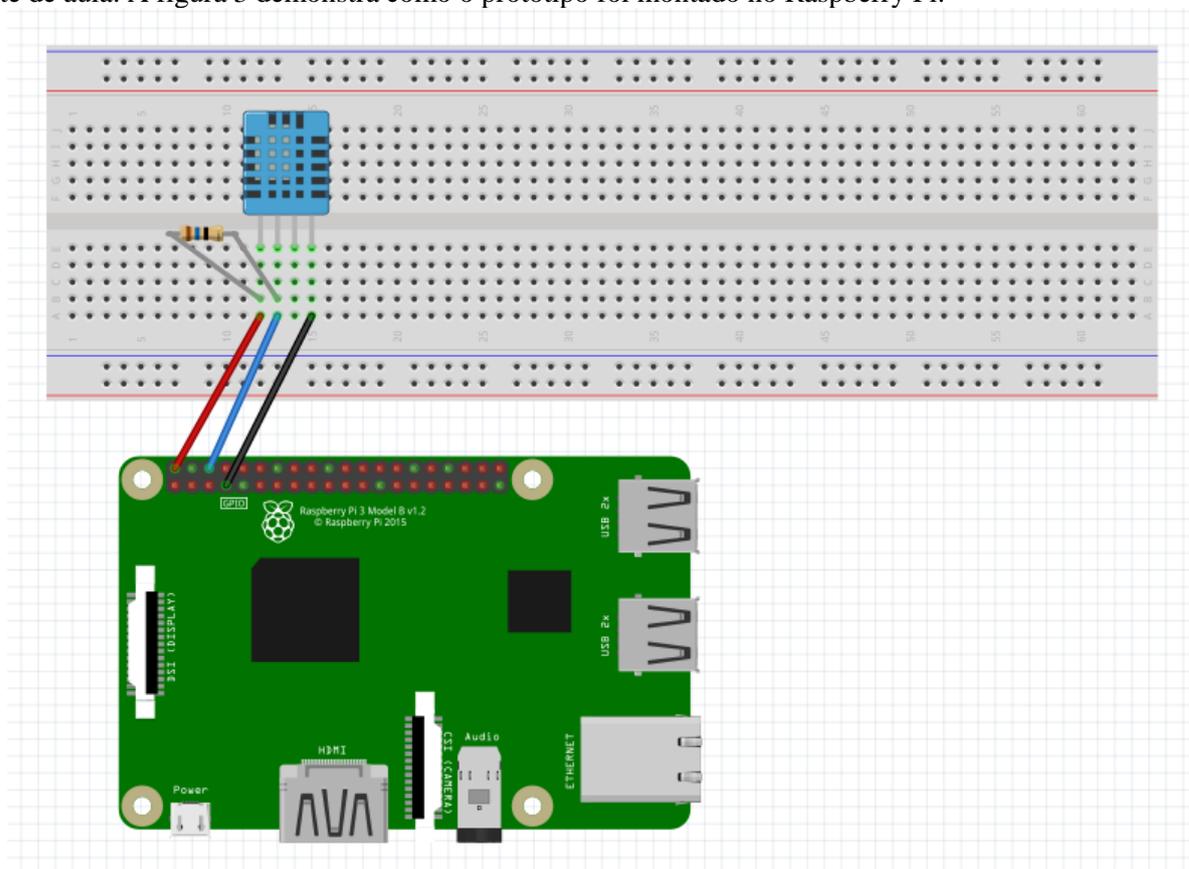


Figura 3 – Protótipo Raspberry Pi

Para futuras implementações o sensor DHT11 (componente na cor azul, da figura 3), utilizado para coleta de temperatura e umidade do ar, será trocado pelo DHT22 para melhor precisão dos dados. Para persistência, os dados coletados serão armazenados em um servidor dedicado com SQLite.

IMPLEMENTAÇÕES

Para implementação do primeiro protótipo foi utilizado o código da figura 4, que demonstra como os dados foram passados para o Gateway, via serial, para posteriormente serem mantidos em um banco de dados.

```
void loop()
{
    DHT.read11(DHT_PIN); //Lê as informações do sensor
    int ldrValor = analogRead(LDR_PIN);

    //Gateway Data
    Serial.print(DHT.temperature,0);
    Serial.print("|");
    Serial.print(DHT.humidity,0);
    Serial.print("|");
    Serial.println(ldrValor);
}
```

Figura 4 – Código do primeiro Protótipo - Arduino

Esses dados enviados pelo serial foram coletados pelo software do Gateway, trecho demonstrado pela figura 5, que utiliza o padrão de entrada feito no Arduino para efetuar a persistência em um banco de dados SQLite. Contudo, antes de serem armazenados esses dados recebidos pelo Arduino são checados e após todas as verificações, os valores coletados são enviados para persistência.

```
private static void OnData(string line)
{
    Console.WriteLine("Arduino Sent: {0}", line);

    string[] args = line.Split('|');
    if (args.Length != 3)
    {
        Console.WriteLine("Corrupted data! args length != 3");
        return;
    }

    int temperature, humidade, luminosity;
    if (!int.TryParse(args[0], out temperature))
    {
        Console.WriteLine("Corrupted data! args[0] is not int");
        return;
    }
    if (!int.TryParse(args[1], out humidade))
    {
        Console.WriteLine("Corrupted data! args[1] is not int");
        return;
    }
    if (!int.TryParse(args[2], out luminosity))
    {
        Console.WriteLine("Corrupted data! args[2] is not int");
        return;
    }
    Database.InsertSensorData(temperature, humidade, luminosity);
}
```

Figura 5 – Código do primeiro Protótipo - Gateway

CONCLUSÕES

No contexto de Internet das Coisas, o projeto visa elaborar um sistema capaz de aferir os dados necessários para análise dos principais fatores responsáveis pelo estresse do professor em sala de aula, possibilitar futuras implementações, como o sensoriamento do professor, utilizar hardware de baixo custo e soluções de comunicação que não envolvam interação direta com o usuário, ou minimizá-la ao máximo.

Assim, como contribuição científica para a formação no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, este profeto envolverá o desenvolvimento de softwares embarcados, tanto na plataforma Arduino quanto no Raspberry Pi, além de envolver a utilização de banco de dados para persistência de dados.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos envolvidos nesse projeto direta ou indiretamente, contribuindo com informações valiosas para o desenvolvimento do mesmo, e meu pai e meu orientador, pelo fornecimento dos materiais necessários.

REFERÊNCIAS

ESTEVE, J.M. (1995). **Mudanças sociais e função docente**. Em: Nóvoa, A. (org.) Profissão professor. 2ª ed. Porto, Portugal: Porto Editora.

LIMA, M. DE F. E. M.; LIMA-FILHO, D. DE O. **Condições de trabalho e saúde do/a professor/a universitário/a. Ciências & Cognição**, v. 14, n. 3, p. 62–82, 2009.

TOBERGTE, D. R.; CURTIS, S. Minicurso SBRC 2016. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.

NÓVOA, A. (1999). **Os Professores na Virada do Milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas**. Educação e Pesquisa, 25(1), 11-20.

ROCHA, K.B. E SARRIEIRA, J. C. (2006). **Saúde percebida em professores universitários: gênero, religião e condições de trabalho**. Revista Semestral da Associação de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE), 10(2), 187-196.