



INTERNET DAS COISAS: desenvolvimento e aplicação em ambientes acadêmicos

Lucas E. M. de ARAÚJO¹; Paulo C. dos SANTOS²

RESUMO

Este projeto aborda a investigação e aplicação das tecnologias de Internet das Coisas (IoT) no ambiente acadêmico. O problema identificado foi a falta de estudos, desenvolvimento e integração das novas tecnologias de IoT na área acadêmica. O projeto visa desenvolver um protótipo de monitoramento ambiental com IoT para medir variáveis específicas em salas de aula, visando otimizar o conforto térmico e modernizar o ambiente acadêmico. O projeto foi realizado utilizando Microcontroladores, sensores diversos, e plataformas como Google Drive, GITHUB e Arduino IDE para o desenvolvimento de protótipos. Os resultados obtidos incluem o desenvolvimento de um protótipo de dispositivo para monitoramento de condições ambientais em salas de aula. O projeto mostrou potencial para tornar o ambiente acadêmico mais interativo e tecnologicamente avançado, embora ainda esteja em fase de protótipo.

Palavras-chave: Tecnologia; IoT; Protótipo.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, os avanços tecnológicos impulsionaram a transformação da forma como interagimos com o mundo, resultando no surgimento de novos conceitos, como a Internet das Coisas, conhecida em inglês como *Internet of Things* (IoT). Embora o termo tenha sido cunhado em 1999, como apontam Galeale et al. (2016), a ideia de objetos conectados e inteligentes já era discutida anteriormente. Cascarelli (1998, p. 77) destaca que “a velocidade das mudanças tecnológicas exige que a educação se adapte rapidamente”.

A implementação da IoT promove avanços na gestão de informações, mas sua aplicação em ambientes de aprendizagem é escassa, especialmente na resolução de problemas como o conforto térmico. Marcal et al. (2018) afirmam que as condições térmicas impactam a capacidade de aprendizado, destacando a necessidade de um espaço mais confortável.

Os resultados desta pesquisa contribuirão para a criação de ambientes de aprendizagem mais eficientes e tecnológicos, além de incentivar a adoção dessas inovações. Segundo Carvalho et al. (2016), a utilização de tecnologias da informação e comunicação nas escolas é fundamental para aumentar o interesse e a interatividade entre os alunos.

O projeto, portanto, tem por objetivo desenvolver um protótipo de dispositivo IoT para monitoramento de ambientes acadêmicos, com medições em tempo real de temperatura, umidade, luminosidade e nível de ruído.

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail:Lucasm.araujo19@gmail.com.

²Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: paulo.santos@muz.ifsuldeminas.edu.br.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa desenvolvida é de natureza aplicada, voltada para a utilização de tecnologias de Internet das Coisas (IoT) no ambiente acadêmico, desenvolvida no curso técnico em informática integrado ao ensino médio no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. As etapas foram desenvolvidas:

O projeto adotou métodos que incluíram estudos sobre fundamentos e aplicações da IoT, além de tópicos complementares como elétrica, eletrônica e programação orientada a objetos. Foram utilizadas plataformas como Google Chrome e Google Acadêmico para pesquisas, Documentos Google para criação e edição de textos, Google Drive para armazenamento de mídias e arquivos. A plataforma Arduino IDE foi fundamental para o desenvolvimento dos códigos que resultaram na criação do protótipo, enquanto o Notion e o GitHub foram utilizados para armazenar esses códigos.

Para o projeto, foram utilizados PCs do Instituto Federal (Intel i5, 8 GB RAM, 500 GB HD, Windows 10 64 bits), um notebook pessoal (Intel i7-1255U, 16 GB RAM, 512 GB HD, Windows 11 64 bits) e um celular de uso pessoal (G60, Snapdragon 732G Qualcomm, 8 GB RAM, 128 GB de armazenamento). Os materiais incluíram microcontroladores (ESP32, ESPCAM, ESP8266, WeMos D1 R32, Arduino UNO R3) e sensores (DHT11, LDR, KY-037, KY-022, KY-007, PIR HC-SR501, LEDs, NEO-6M, TCRT5000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento das pesquisas resultou na criação de um protótipo denominado "dispositivo sala de aula" conforme demonstrado na **Figura 1**, confira o esquema elétrico da montagem realizada no protoboard³. Este protótipo foi projetado para medir parâmetros como temperatura, umidade (usando o sensor DHT11), luminosidade (sensor LDR) e nível de ruído (sensor KY-037). Foram incluídos dois LEDs: um verde, que indica condições adequadas, e um vermelho, que indica condições desfavoráveis para o aprendizado.

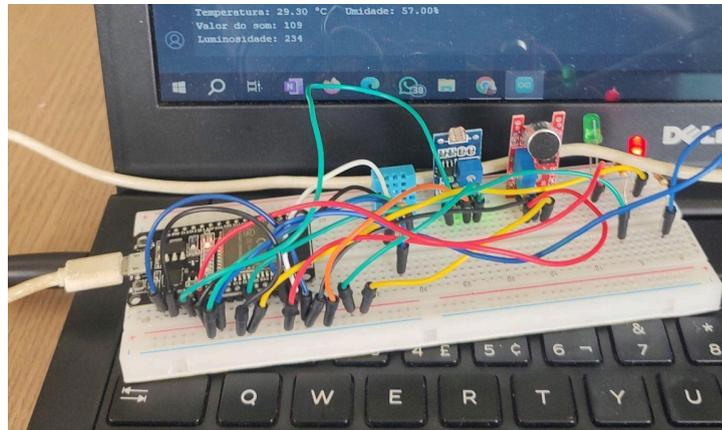
O código, desenvolvido em C na plataforma Arduino IDE, integra múltiplos sensores para monitorar as condições do ambiente, promovendo o conforto térmico, essencial para a concentração e o desempenho dos alunos. Durante os testes, o protótipo detectou variações ambientais em tempo real e acionou LEDs apropriados. Os resultados, apresentados na **Figura 2**, mostraram que a faixa ideal de temperatura é entre 22°C e 26°C, umidade entre 40% e 60%, luminosidade entre 300 e 500 lux e inicialmente um nível de ruído abaixo de 400 decibéis. Se qualquer condição fosse

³Esquema elétrico:

<https://docs.google.com/document/d/1MOWV2VGfUNfRFmVMPDNm01aDN22nnsGNHyeGVMK1Z-Q/edit?usp=sharing>

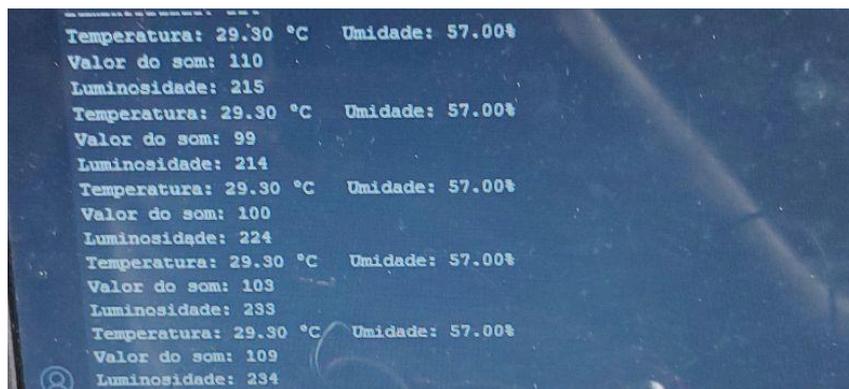
ultrapassada, o LED vermelho era ativado, indicando que o ambiente de aprendizado estava comprometido.

Figura 1: Imagem do protótipo “sala de aula”



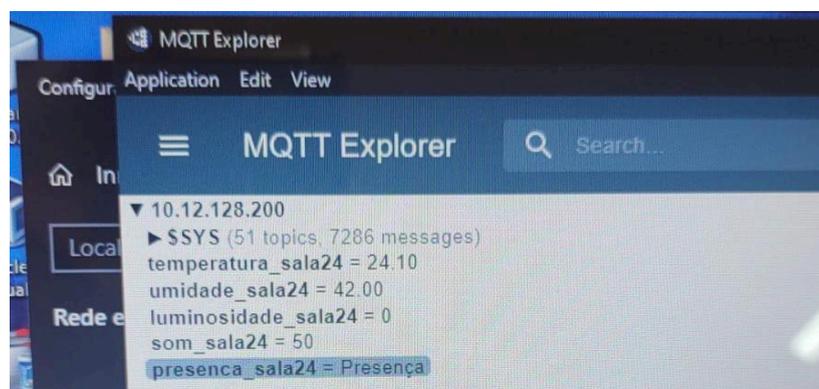
Fonte: do autor (2024)

Figura 2: Respostas dos sensores do protótipo “sala de aula”



Fonte: do autor (2024)

Figura 3: Visualização na central do MQTT



Fonte: do autor (2024)

A **Figura 3** ilustra o fluxo de envio de dados via MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) e a visualização em um painel central. O MQTT, sendo leve e ideal para dispositivos

como o ESP32, permite que o dispositivo publique leituras em tópicos específicos (como temperatura_sala24 e umidade_sala24), acessíveis em tempo real por outros sistemas na mesma rede. Essa integração possibilita o monitoramento remoto das condições ambientais em várias salas, facilitando ajustes quando os parâmetros se afastam das condições ideais para o aprendizado.

4. CONCLUSÃO

Essas condições foram testadas em um ambiente simulado de sala de aula, e os dados coletados mostraram consistência com as leituras esperadas dos sensores. O protótipo mostrou-se eficiente na identificação de fatores críticos, sugerindo que o uso da IoT em ambientes educacionais pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar o conforto e o desempenho dos estudantes.

No entanto, é importante destacar que o dispositivo ainda está em fase de protótipo e consequentemente ainda não foi instalado em salas de aula e monitorado a longo prazo. Porém, já apresenta resultados favoráveis. Futuramente, o protótipo será implementado em ambientes acadêmicos reais para testes e avaliação e serão feitos os devidos ajustes para comprovar a eficácia do dispositivo em condições práticas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq, por meio do programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) - IFSULDEMINAS/CNPq, Edital nº 74/2023/GAB/IFSULDEMINAS, que possibilitou a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, N.B.; OLIVEIRA, G.F. **O uso das novas tecnologias de informação e comunicação como ferramentas de apoio pedagógico para o ensino fundamental II na Escola Érico Veríssimo.** Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, 2016, v. 10, n. 31, supl. 3, p. 217-230.

CASCARELLI, C. V. **O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem.** Revista Presença Pedagógica, vol.4, n.20, p.29-37, mar/abr. 1998.

GALEALE, G. P. et al. **Internet das coisas aplicada a negócios - um estudo bibliométrico.** Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Vol. 13, No. 3, Set/Dez., 2016 pp. 423-438.

MARCAL, Viviane Gomes; SOUZA, Henor Artur de; COELHO, Fernanda Fonseca de Melo; MARCAL, Caio Cesar Sousa. **Relevância e percepção do conforto térmico no processo de aprendizagem em sala de aula.** B. Téc. Senac, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 1-20, maio/ago. 2018. Disponível em: <<https://bts.senac.br/bts/article/view/693/578>>. Acesso em: 14 out. 2024.