

Manna Smarthome: investigação e desenvolvimento de uma miniaturização de casa inteligente para ensino e aprendizagem de IoT na rede básica de ensino

Lucas Chiaroti Reis (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Alisson R. Svaigen, Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora).

E-mail: ra132829@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciência da Computação/Sistemas de Computação

Palavras-chave: Internet das Coisas; Educação 5.0; Automação.

RESUMO

A educação 5.0 vem transformando os ambientes de ensino, principalmente no que tange à integração de tecnologias exponenciais ao processo de aprendizagem, contexto no qual se insere o @manna_team. A Internet das Coisas (IoT) é uma dessas tecnologias, estando cada vez mais presente no cotidiano dos estudantes. No entanto, um dos desafios reside na formulação de métodos e abordagens para se inserir esses conceitos no ensino básico. Esse projeto tem como objetivo investigar as abordagens e técnicas para a popularização de IoT desde os primeiros níveis de ensino. Essa investigação culminou no Manna Smarthome, um elemento de miniaturização de casa inteligente para ensino-aprendizagem de IoT na rede básica de ensino. Como resultados, o Manna Smarthome foi apresentado a estudantes da rede básica, que avaliaram a proposta como relevante, com potencial de aplicação e replicação no contexto educacional.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a evolução da Educação 5.0 tem transformado o ensino ao integrar tecnologias exponenciais, como Robótica e Inteligência Artificial. Essas tecnologias oferecem uma oportunidade única para o desenvolvimento de *hard skills* (habilidades técnicas) e *soft skills* (habilidades socioemocionais) nos estudantes (Felcher e Folmer, 2021).

No contexto da educação básica, essas habilidades mostram-se cruciais para a formação de futuros cientistas. Um exemplo inovador de integração da IoT na educação básica é a proposta da miniaturização de uma casa inteligente, capaz de demonstrar a automação de diferentes aspectos, como iluminação, segurança e climatização por meio do uso de sensores (KAUR et al., 2023). Diante dessas

considerações, este trabalho tem como objetivo estudar metodologias de aprendizagem baseada na criação de uma miniaturização de casa inteligente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Como ponto de partida desse projeto de pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática para levantamento do estado da arte das metodologias de ensino-aprendizagem de IoT na educação básica. De modo geral, a revisão sistemática apontou que os trabalhos relacionados demonstram benefícios da IoT e da automação residencial, com ênfase na aplicação educacional dessa tecnologia (Cheng e Ye, 2023; Swim et al., 2023; Sudarman et al., 2022; Kaur et al, 2023; Ahmed et al., 2022).

Após, deu-se início a formulação da Manna Smarthome. Inicialmente, para melhor visualização dos estudantes, optou-se por usar uma estrutura de acrílico nos lados e no telhado, com um chão de madeira. Além disso, o teto removível permite, para simular o ambiente interno da casa, favorecendo a exploração. Na Manna Smarthome foram integrados diversos sensores, de modo a demonstrar a aplicação da IoT em funcionalidades de automação residencial. Esses sensores foram conectados a uma placa microcontroladora Arduino, equipada com um display de LED 16x2 para a exibição dos sinais captados. As funcionalidades implementadas, bem como os respectivos sensores empregados, são detalhadas a seguir.

- *Deteção de movimento para iluminação:* utilizou-se um sensor ultrassônico HC-SR04, responsável por captar o movimento no ambiente. Quando detectado, um LED é acionado, simulando a lâmpada da casa.
- *Deteção de incêndio:* utilizando um sensor de gás, é possível identificar a presença de gases inflamáveis. Desse jeito, o buzzer emite o alerta sonoro.
- *Monitoramento de umidade e temperatura:* por meio de um sensor de umidade e temperatura DHT11, o ambiente é monitorado, e os níveis de umidade e temperatura do ambiente são exibidos no display de LED.
- *Monitoramento externo de chuva:* foi utilizado um sensor CJMCU-606, ligado a um servo motor que simula um varal inteligente. Quando o sensor detecta uma gota de água, o servo motor é acionado, recolhendo o varal de roupas.
- *Automação de iluminação:* por meio de um sensor LDR, é simulada a transição do dia para noite. Quando o sensor detecta ausência de luz, LEDs são acesos automaticamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado deste trabalho consiste na construção do protótipo físico Manna Smarthome, uma maquete de casa inteligente projetada para o ensino de conceitos de IoT na educação básica. A maquete é apresentada na Figura 1.

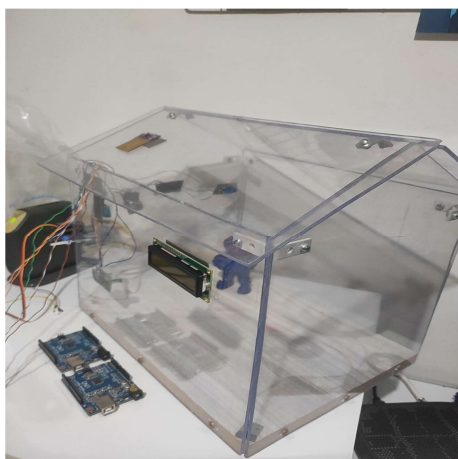


Figura 1 – Manna SmartHome.

Os dados coletados em uma avaliação aplicada a estudantes na rede básica de ensino demonstram a eficácia da Manna Smarthome como ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem. A Tabela 1, que apresenta a comparação entre os percentuais de acertos obtidos pelos estudantes antes e depois da aula.

Tabela 1: Percentual de Acertos Antes e Depois da Aula.

Questão	% de Acertos Antes da Aula	% de Acertos Depois da Aula
1	31	87,5
2	56,25	75
3	56,25	81,25
4	6,25	93,75
5	50	81,25

Foi também realizada uma avaliação qualitativa sobre o protótipo. O quesito "Facilidade de entendimento da Manna SmartHome" obteve uma média de 4,42 (em uma escala até 5), demonstrando que a miniaturização facilita a compreensão. A usabilidade obteve média de 3,77, sugerindo que o protótipo é funcional e acessível ao público-alvo, embora apresente espaço para melhorias. O quesito "Utilidade da Manna SmartHome para fomentar ideias sobre automação residencial" obteve a média mais alta, com 4,5, indicando que o projeto não apenas ensina conceitos, mas também inspira os estudantes a pensar em novas aplicações e soluções, aspecto que se alinha diretamente aos objetivos centrais da Educação 5.0.

Esses resultados corroboram as descobertas que ressaltam os benefícios do aprendizado prático e da integração de tecnologias no desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais.

CONCLUSÕES

Com base na avaliação experimental realizada com estudantes conclui-se que a Manna Smarthome apresenta potencial para ser incorporada como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem de conceitos de IoT e automação. O aumento expressivo no desempenho dos estudantes em questões conceituais após a aula, aliado à avaliação positiva, comprovam a relevância e a efetividade do projeto no contexto educacional.

Como trabalhos futuros, pretende-se: (i) realizar novas avaliações com diferentes grupos da educação básica; (ii) melhorar a usabilidade do protótipo para popularizar o Manna Smarthome como ferramenta de apoio de ensino-aprendizagem de IoT e automação.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Ecosistema Manna Team, Fundação Araucária para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (F.A.) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil.

REFERÊNCIAS

AHMED, M. et al. IoT based smart systems using artificial intelligence and machine learning: Accessible and intelligent solutions. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, v. 34, n. 6, p. 2144-2155, 2022.

CHENG, X.; YE, X. Smart home information detection system based on Internet of Things. IEEE Access, v. 8, p. 67845-67855, 2023.

FELCHER, C. D. O.; FOLMER, V. Educação 5.0: reflexões e perspectivas para sua implementação. Revista Tecnologias Educacionais em Rede, v. 2, n. 3, 2021.

KAUR, M. et al. Using augmented reality to enhance the experience of IoT-based home automation systems. IEEE Access, v. 8, p. 33476-33489, 2023.

SUDARMAN, R et al. Machine to machine communication enabled Internet of Things: a review. Journal of Network and Computer Applications, v. 57, p. 1-20, 2022.

SWIM, J. et al. An Internet of Things testbed for education and community research. IEEE Access, v. 8, p. 174057-174067, 2023.