

ASSISTENTE VIRTUAL SUSTENTÁVEL PARA AMBIENTES INTERNOS

Pedro S. Santos^{1*}, Gabriel M. G. Bomfim¹, Marco A. D. Meira¹, Marcos G. Prado², Ana C. M. A. Dantas²

1. Estudante do Curso Técnico em Informática, Instituto Federal da Bahia

2. Professor(a) do Instituto Federal da Bahia - IFBA

Resumo:

Este trabalho, desenvolvido na disciplina de Tópicos Especiais em Informática do Curso Técnico em Informática do IFBA, tem como objetivo projetar e desenvolver um assistente virtual sustentável voltado ao monitoramento de ambientes internos. O sistema proposto é de baixo custo e utiliza resíduos eletrônicos reaproveitados, contribuindo para a conscientização ambiental e o descarte adequado desses materiais. O protótipo será composto por sensores responsáveis pela coleta de temperatura e umidade, além de um módulo para captura de imagens e reconhecimento de padrões visuais. As informações serão processadas por um ESP32, com integração a smartphones para exibição e controle remoto. A estrutura física do dispositivo está sendo projetada por meio de modelagem e impressão 3D, utilizando materiais recicláveis. O projeto encontra-se em fase de desenvolvimento e testes, com previsão de conclusão da modelagem e integração dos componentes até o término da disciplina.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Internet das Coisas, Sistemas Embarcados

Introdução:

A integração entre o mundo físico e o digital está cada vez mais presente na vida cotidiana, impulsionada pela Internet das Coisas (IoT), definida por Magrini (2018, p.20) como “um ambiente de objetos físicos interconectados com a internet por meio de sensores pequenos e embutidos”. O projeto aqui descrito propõe o desenvolvimento de um assistente virtual de ambientes internos, que se enquadra nesse conceito, incorporando também princípios da automação, entendida por Ribeiro (2003, p.1) como “a operação de máquinas ou sistemas automaticamente ou por controle remoto, com mínima interferência humana”.

O projeto integra-se às ações do Projeto de Ensino Robótica e automação sustentáveis: Transformando E-lixo em Inovação, coordenado pelo professor Marcos Prado, que visa o reaproveitamento de resíduos eletrônicos e à educação ambiental no contexto escolar. Dessa forma, o desenvolvimento do assistente virtual não apenas promove a inovação tecnológica, mas também reforça práticas sustentáveis, transformando resíduos eletrônicos em recursos úteis e funcionais.

Além do aspecto ambiental, o projeto é relevante por estimular aprendizagem ativa, trabalho colaborativo e aplicação prática de conhecimentos em programação, eletrônica e modelagem 3D. A ferramenta proposta tem potencial de aplicação em escolas, empresas e ambientes domésticos, contribuindo para o monitoramento inteligente e ecológico de espaços internos.

Metodologia:

O desenvolvimento do projeto foi orientado pela metodologia Design Thinking, amplamente utilizada na criação de produtos e serviços inovadores (CRUZ, 2022). Essa abordagem visa compreender as necessidades dos usuários e propor soluções criativas e viáveis.

O processo iniciou-se com a definição do público-alvo e a identificação de suas principais demandas. Em

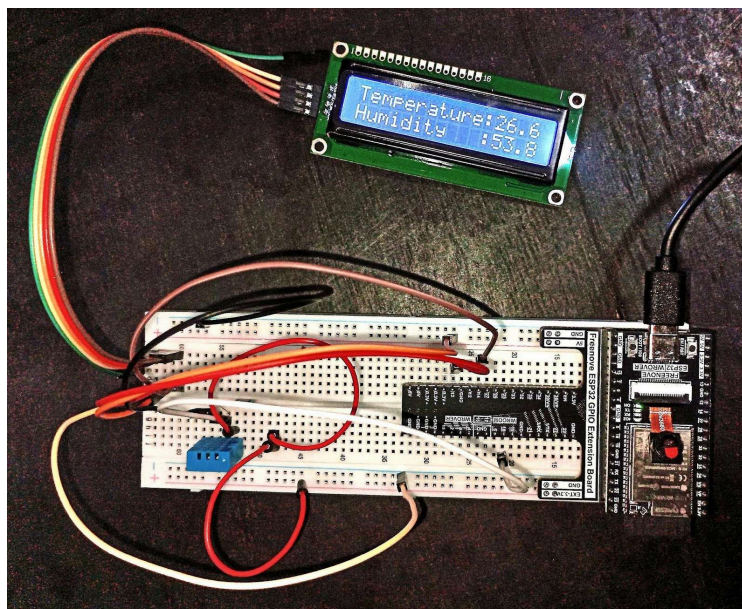
seguida, foram mapeados problemas relacionados ao controle ambiental e à sustentabilidade, culminando na escolha de um protótipo que combinasse IoT e reutilização de resíduos eletrônicos. As etapas práticas incluíram o planejamento do circuito, o desenvolvimento do código de monitoramento via ESP32-WROVER, e o uso de ferramentas de simulação, como Tinkercad e Wokwi, para validar o comportamento de cada módulo eletrônico de forma isolada.

A estrutura física do dispositivo está sendo modelada e produzida por impressão 3D, utilizando o Laboratório de Inovação e Prototipagem do IFBA Campus Brumado. Essa etapa permite o desenvolvimento de suportes personalizados para sensores e câmeras, além de empregar materiais recicláveis, reforçando o caráter sustentável do projeto

Resultados e Discussão:

Até o momento, o projeto encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento. Foram concluídos o Design Thinking Canvas, o diagrama de blocos do sistema e o fluxograma de código que representa o fluxo de dados entre sensores e o microcontrolador. Alguns componentes eletrônicos já foram testados individualmente, incluindo o sensor de temperatura e umidade (DHT11), o módulo LCD e a câmera para reconhecimento de imagens. Esses testes confirmaram a compatibilidade dos módulos com o ESP32-WROVER, validando sua viabilidade técnica. A Figura 1 apresenta o teste, bem-sucedido, de comunicação entre o sensor DHT11, o módulo LCD e o sistema embarcado ESP32.

Figura 1 – Aferição de temperatura e umidade com o sensor DHT11 e módulo ESP32



Fonte: Elaboração dos autores

Em paralelo, iniciou-se a modelagem 3D do protótipo físico, voltada à construção de uma estrutura que acomode todos os módulos e garanta boa ventilação para os sensores. Essa etapa está sendo conduzida de forma progressiva e cuidadosa, priorizando a precisão do design e o aproveitamento de materiais recicláveis. A previsão é que a modelagem completa seja finalizada até o encerramento da disciplina, quando será possível integrar todos os componentes e realizar os testes de funcionamento conjunto.

Apesar de ainda não finalizado, o projeto já demonstra relevância educacional, tecnológica e ambiental, ao integrar práticas de programação, eletrônica, sustentabilidade e modelagem digital, favorecendo o aprendizado

prático e colaborativo entre os estudantes.

Conclusões:

O desenvolvimento do assistente virtual encontra-se em fase de construção e aperfeiçoamento, com resultados parciais que confirmam a viabilidade técnica e ambiental da proposta. Até o momento, foram realizados testes individuais de componentes eletrônicos, como sensores, módulo de exibição e câmera, que apresentaram desempenho satisfatório.

A modelagem 3D do protótipo segue em andamento, com foco na criação de suportes e encaixes adequados para os módulos, utilizando materiais recicláveis e resíduos eletrônicos reaproveitados. Essa etapa está sendo conduzida gradualmente, e a conclusão da estrutura física e integração completa dos componentes está prevista para o final da disciplina.

Embora ainda em desenvolvimento, o projeto já evidencia o potencial de unir inovação tecnológica, sustentabilidade e aprendizado prático, incentivando a reflexão sobre o descarte e o reaproveitamento de resíduos eletrônicos. A continuidade do trabalho permitirá aprimorar o protótipo e consolidar o aprendizado interdisciplinar dos estudantes, reforçando o compromisso do IFBA Campus Brumado com a educação tecnológica e ambiental.

Referências bibliográficas

CRUZ, Hernani Batista. **Aprendizagem baseada em projetos: mediando o ensino de temas de física por meio de microcontroladores**. 2022. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31330/3/roboticaaprendizagemprojetos.pdf>. Acesso em: 9 out. 2025.

RIBEIRO, Marco Antônio. **Fundamentos da automação**. 1. ed. Salvador BA: Tek Treinamento & Consultoria, 2003.

MAGRANI, Eduardo. **A Internet das Coisas**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2018.