

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

MEDIDOR CLIMÁTICO PORTÁTIL: UMA FORMA FÁCIL DE SE OBTER INFORMAÇÕES PRECISAS DO AMBIENTE E CLIMA EM LOCAIS SEM REDE MÓVEL OU WI-FI.

MATHEUS FELIPE ROCHA JUY¹, RUI BERTHO JUNIOR²

¹ Cursando técnico em eletrônica integrado ao ensino médio, IFSP Tupã, matheus.juy@aluno.ifsp.edu.br. ² Professor EBTT, IFSP Tupã, rui.bertho@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento 3.04.03.03-0 Circuitos Eletrônicos

RESUMO: Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um medidor climático portátil, voltado para a coleta e análise de dados climáticos e ambientais em locais sem acesso a redes Wi-Fi ou móveis. O dispositivo foi projetado para ser de baixo custo e de fácil transporte, captando dados como temperatura, umidade do ar, umidade do solo e luminosidade por meio de sensores específicos. A transmissão das informações será realizada via Bluetooth, tecnologia escolhida pelo seu baixo consumo de energia e simplicidade de configuração em comparação ao Wi-Fi. Um aplicativo desenvolvido para dispositivos Android permitirá a visualização dos dados em tempo real. O medidor será composto por uma estrutura produzida em impressora 3D, que abrigará o microcontrolador Arduino, os sensores e uma bateria de 9 V como fonte de alimentação.

PALAVRAS-CHAVE: Medição; aplicativo; sensores.

PORTABLE CLIMATE METER: AN EASY WAY TO OBTAIN ACCURATE ENVIRONMENTAL AND CLIMATE INFORMATION IN LOCATIONS WITHOUT MOBILE NETWORK OR WI-FI.

ABSTRACT: This project aims to develop a portable climate meter designed for collecting and analyzing climate and environmental data in areas without access to Wi-Fi or mobile networks. The device is designed to be low-cost and easy to transport, capturing data such as temperature, air humidity, soil moisture, and light intensity through specific sensors. The data will be transmitted via Bluetooth, a technology chosen for its low power consumption and ease of setup compared to Wi-Fi. An app developed for Android devices will allow real-time data visualization. The meter will be composed of a 3D-printed structure that will house the Arduino microcontroller, sensors, and a 9V battery as the power source.

KEYWORDS: Measurement; app; sensors.

INTRODUÇÃO

Em ambientes rurais sem acesso à internet, muitas pessoas recorrem a práticas baseadas em tradições ou suposições para deduzir a qualidade do solo, temperatura ou umidade. A falta de acesso preciso a esse tipo de informações pode resultar em perdas na produção e prejuízos financeiros.

O sensoriamento de dados climáticos, como luminosidade, temperatura e umidade, é essencial para monitorar as condições ambientais. Tecnologias que utilizam sensores possibilitam uma análise mais precisa desses fatores, mesmo em regiões sem conexão com a internet. Uma vez identificados, esses fatores podem ser utilizados na solução de problemas, como a falta de água no solo (Estes et al., 1983; Haack et al., 1997).

De acordo com o IBGE (2022), 22% dos domicílios rurais no Brasil ainda não têm acesso à internet, o que limita o uso de tecnologias que dependem de acesso à rede mundial de computadores para otimizar a produção agrícola e outras atividades. Este cenário motiva o desenvolvimento de dispositivos independentes de conexão via rede móvel ou Wi-Fi para capturar dados relevantes, como a umidade do solo, temperatura, umidade e luminosidade. Para Kenski (2007, p.41) “as tecnologias estão em permanente mudança, a aprendizagem por toda a vida torna-se consequência natural do momento social e tecnológico em que vivemos.” A fala da autora reflete a importância da expansão da tecnologia nos mais variados locais, tanto em casas como em ambientes de ensino, sendo assim responsável por transformar a perspectiva na qual uma ocasião era vista e trazer assim uma nova solução.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foi necessário estudar os componentes de hardware mais adequados para o desenvolvimento, como o Arduino e sensores de temperatura e umidade do ar, umidade do solo e luminosidade ambiente. Para testes iniciais, o software Fritzing foi utilizado para simulações, permitindo a escolha adequada dos componentes. Com base nessa pesquisa e teste, escolhemos os sensores mais apropriados, sendo o sensor de temperatura e umidade (DHT-11), módulo sensor de umidade do solo, sensor de luminosidade (LDR) e módulo bluetooth (HC-06) além do microcontrolador Arduino UNO.

Por não se tratar de uma aplicação crítica, ou seja, não há necessidade de precisão laboratorial nas medições, a escolha dos sensores pode ser realizada em função do custo ou mesmo disponibilidade. Com relação ao microcontrolador, o fator limitante é a disponibilidade de entradas suficientes para a devida comunicação com os sensores. Neste sentido, o projeto poderia ser desenvolvido com uma variedade de outros microcontroladores. A tabela 1 exibe os itens utilizados e seu respectivo custo. Para escolha foram considerados fatores como disponibilidade e compatibilidade com o microcontrolador. O circuito é alimentado por uma bateria de 9 V, escolhida por ser amplamente disponível comercialmente e garantir a correta operação do microcontrolador escolhido.

Tabela 1. Média de custo dos itens do projeto e total

Descrição	Quantidade	Custo*
Sensor de temperatura e umidade (DHT-11)	1	R\$9,40
Sensor de luminosidade (LDR)	1	R\$0,57
Módulo sensor de umidade do solo	1	R\$10,36
Clip para bateria 9v	1	R\$2,76
Bateria 9v	1	R\$6,60
Módulo <i>bluetooth</i> (HC06)	1	R\$31,11
Arduino UNO	1	R\$36,00
Resistor 220 ohms	1	R\$0,12
TOTAL:		R\$96,52

*Orçamento realizado em julho/2024

Na etapa de desenvolvimento de hardware, os sensores foram conectados ao Arduino conforme o diagrama mostrado na Figura 1. Paralelamente, um modelo tridimensional para posterior impressão em 3D foi confeccionado a fim de garantir mobilidade ao dispositivo desenvolvido, encapsulando os principais componentes e sensores em uma única peça que pode ser facilmente transportada pelo usuário.

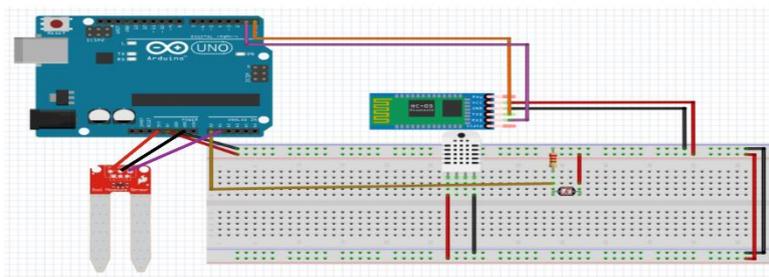


Figura 1: Projeto no simulador Fritzing.

O desenvolvimento de software envolveu a programação do Arduino para coletar dados dos sensores e transmiti-los via Bluetooth. Foi criado um aplicativo para dispositivos Android através da plataforma *Mit app Inventor*. De acordo com Wolber (2010a), a possibilidade de criar aplicativos para dispositivos móveis que atendam a necessidades reais é significativamente importante para a motivação dos estudantes. O App Inventor oferece um ambiente de aprendizagem intuitivo, permitindo que os usuários superem as limitações de execução anteriormente restritas ao computador. Através da conexão via Bluetooth os sensores enviam os dados captados para o App, não exigindo a conexão via Wi-Fi ou de rede móvel com o medidor. O aplicativo possui uma interface simples, exibindo informações claras em graus Celsius e porcentagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização dos testes o protótipo foi capaz de medir satisfatoriamente o que estava ocorrendo no ambiente, detectando variações como a presença da água no solo e a queda da temperatura entre o final da tarde e o início da noite. No tocante a locomoção, o medidor demonstrou praticidade, ao poder ser transportado aos locais junto ao usuário sem apresentar problemas. A Figura 2 ilustra o protótipo montado em uma placa de ensaio para a realização dos testes de medição.

Além disso, a programação do app não apresentou problemas, conectando-se de forma simples e segura ao módulo Bluetooth, recebendo corretamente as informações captadas pelos sensores. Em relação à interface do aplicativo, os dados foram exibidos de forma clara e organizada, conforme ilustrado na Figura 3.

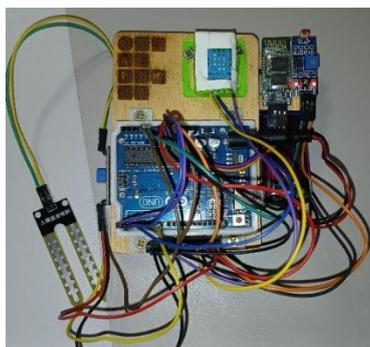


Figura 2: Circuito em funcionamento captando os dados e enviando para o app.

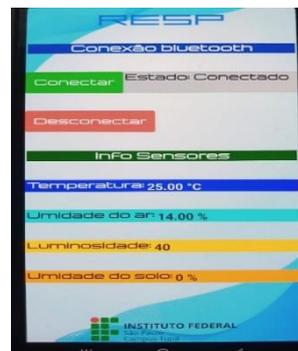


Figura 3: App recebendo os dados captados pelos sensores e espelhando para o usuário.

Percebe-se que, a partir do momento em que o dispositivo é acionado, os sensores são ativados e começam a captar os dados do ambiente, enviando-os para o app por meio do módulo Bluetooth. A título de exemplo, o módulo sensor de umidade do solo não estava de fato inserido no solo durante o teste, portanto, não estava captando umidade, permanecendo assim em “0%”, como mostrado no app (Figura 3).

Com base nos testes realizados, o medidor climático demonstrou ser funcional, capturando dados ambientais e transmitindo-os via Bluetooth para o aplicativo sem necessidade de conexão à internet. O custo total do dispositivo ficou em torno de R\$ 96,52, comparativamente inferior a soluções

comerciais disponíveis, que frequentemente ultrapassam R\$ 300,00 em funcionalidades similares, o que justifica a classificação de baixo custo para este equipamento.

Desta forma, um medidor climático portátil que não exija conexão com rede móvel ou Wi-Fi possibilita acessibilidade as pessoas que habitam locais sem sinais de internet, possibilitando o acesso à informação para auxílio em afazeres relacionados a cultivos ou práticas ligados ao agro.

CONCLUSÕES

O projeto apresentou êxito em trazer inovação a ambientes rurais que não possuem sinais de rede móvel ou Wi-Fi, contribuindo para o avanço da tecnologia e na forma como esta pode ser inserida no cotidiano das pessoas que vivem ou trabalham no campo. Desde o planejamento digital, o projeto demonstrou eficácia em cumprir o que foi proposto, com seu bom desempenho confirmado durante a montagem e programação. Durante os testes relacionados à comunicação dos sensores com o módulo Bluetooth, concluiu-se que a captação dos dados pelos sensores ocorreu sem falhas, sendo transmitidos via Bluetooth para um aparelho Android. Além disso, a interface do aplicativo apresentou clareza na exposição dos dados. Conforme planejado, o dispositivo também apresentou baixo custo, o que viabiliza sua montagem e contribui para o avanço da inovação em ambientes remotos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Tupã, pelo acesso aos laboratórios e equipamentos essenciais para a realização deste trabalho. Em especial, expressamos nossa gratidão ao técnico Ednaldo pelo suporte técnico e pela valiosa assistência prestada durante o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

ESTES, J. E.; HAJIC, E. J.; TINNEY, L. R. **Fundamentals of image analysis: visible and thermal infrared data.** In: COLWELL, R. N. (Ed.). *Manual of remote sensing*. Bethesda: ASPRS, 1983. p. 987-1125.

HAACK, B.; GUPTILL, S. C.; HOLZ, R. K.; JAMPOLER, S. M.; JENSEN, J. R.; WELCH, R. A. **Urban analysis and planning.** In: *Manual of photographic interpretation*. Bethesda: ASP&RS, 1997. p. 517-553.

IBGE DIVULGA PESQUISA SOBRE CONECTIVIDADE NO CAMPO. 2022. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/ibge-divulga-pesquisa-sobre-conectividade-no-campo-20231214>. Acesso em: 17 jun. 2024.

JORNAL NACIONAL. **13 milhões de brasileiros não têm cobertura de internet em áreas rurais, mostra estudo.** 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornalnacional/noticia/2023/03/11/13-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-cobertura-de-internet-em-areas-rurais-mostra-estudo.ghtml>. Acesso em: 19 jun. 2024.

KENSKI, V. M. *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papyrus, 2007.

WOLBER, David. AppInventor.org. Disponível em: <http://www.appinventor.org/course-in-a-box>. Acesso em: 28 ago. 2024.