

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

PROTÓTIPO DE MONITORAMENTO REMOTO DO CLIMA VIA IOT

**RUAN HECTOR MOURA DOS SANTOS¹; GUTIERREZ RODRIGUES DE
MORAIS¹**

AFILIAÇÃO

¹Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras, Grupo de Pesquisa em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Av. Brejo do Pinto, S/N, Bairro Brejo do Pinto, Estreito, Maranhão, CEP: 65975-000.

RESUMO

O projeto em questão visa o desenvolvimento de uma miniestação meteorológica remota, empregando tecnologias de baixo custo e aproveitando os avanços na área da Internet das Coisas (IoT). A motivação para essa iniciativa surge da demanda por informações meteorológicas precisas e acessíveis, especialmente em setores como agricultura, que dependem de dados climáticos detalhados para tomar decisões informadas. Atualmente, as estações meteorológicas profissionais são altamente precisas, mas também de custo elevado e complexas de operar, o que limita sua aplicação e dificulta o acesso aos pequenos produtores. Nesse contexto, o projeto propõe o uso de uma plataforma de desenvolvimento conhecida como Arduino, juntamente com sensores específicos para medir temperatura, umidade do ar, presença de água (detecção de chuva) e níveis de luminosidade. A integração desses componentes permite a coleta de dados climáticos em tempo real. A simplicidade de programação e a acessibilidade do Arduino tornam-no uma escolha adequada para o projeto, permitindo que os alunos envolvidos aprimorem suas habilidades de programação e eletrônica. O projeto tem como objetivo específico aperfeiçoar a linguagem de programação do aluno, comparar os resultados obtidos com os dados de estações meteorológicas profissionais e explorar possibilidades de aprimorar a estação para auxiliar atividades agrícolas na região. O protótipo será implantado no campus da UEMASUL, no município de Estreito, e servirá como um modelo inicial para a coleta de dados climáticos em locais onde essas informações podem ser escassas devido à falta de equipamentos apropriados. Em síntese, o projeto busca criar uma solução prática e de baixo custo para a coleta e transmissão de dados meteorológicos, utilizando o Arduino e sensores específicos. Além de atender às necessidades locais de monitoramento climático, visando atender principalmente os pequenos produtores o projeto também visa aprimorar o conhecimento dos alunos envolvidos e contribuir para o campo em constante evolução da IoT e da monitorização ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: MINIESTAÇÃO METEOROLÓGICA.; ARDUINO.; SENSORES.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

INTRODUÇÃO

Sistemas de monitoramento meteorológico são equipamentos usados para caracterização do tempo e do clima. Área como agricultura, requer informações diárias sobre tempo e clima mais específicas do que aquelas fornecidas por programas de TV. Atualmente as estações meteorológicas utilizam equipamentos com alto nível de precisão. Entretanto, estações meteorológicas profissionais geralmente têm alto custo e sua complexidade de operação restringe o seu uso (Varejão, 2006). Sendo assim, podemos utilizar um sistema de baixo custo para aplicação local utilizando uma plataforma chamada Arduino com um software de código aberto. Diante a globalização, diversos setores buscam novas tecnologias de interconexão de dispositivos com o intuito de ampliar os horizontes tecnológicos e melhorar a otimização de processos. Logo, surge um novo paradigma, a Internet das coisas (do inglês “Internet of Things -IoT”). Esta integra vários sensores e objetos que são capazes de se comunicar, uns com os outros, sem intervenção humana.

Os objetos (coisas) funcionam de forma autônoma em conexão com outros objetos. Com a IoT, é possível coletar, processar e analisar os dados gerados por sensores, que estão presentes em todos os objetos, e enviá-los por meio de uma rede de comunicação. O fluxo de dados gerado pela rede IoT pode ser utilizada para tomada imediata de decisão ou pode ser armazenamento de maneira persistente para uso futuro. Para executar aplicações da IoT, várias plataformas de hardware foram desenvolvidas, tais como o Arduino.

O Arduino é uma placa microcontroladora que contém circuitos de entrada/saída que pode ser conectada a um computador e programada via Ambiente de Desenvolvimento Integrado (do inglês: Integrated Development Environment – IDE) utilizando uma linguagem de programação baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB. Uma das vantagens do Arduino é que ele já é uma placa pronta, trazendo consigo todos os componentes necessários para seu funcionamento, não sendo necessário grande conhecimento em eletrônica para poder utilizá-la. Esta característica permitiu que o mesmo fosse utilizado pelas mais diversas pessoas e uma aplicação em diversas áreas para resolver seus problemas, elas vão desde robótica, música até impressoras em 3D. Os campos de atuação para o controle de sistemas são imensos (Monk, 2013).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

METODOLOGIA

Montagem do Hardware

Esse projeto foi proposto um sistema capaz de coletar dados ambientais de diversos sensores, processar as variáveis medidas e disponibilizá-las publicamente na internet para acesso remoto.



Figura 1: Projeto conceitual.

A proposta do trabalho é a construção do protótipo de baixo custo para o monitoramento de temperatura, umidade do ar, irradiação solar e detecção de chuva utilizando sensores controlados pelo Arduino.

Foram selecionados sensores capazes de realizar a medição de pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade, índice UV e material particulado.

Os seguintes componentes foram especificados para o projeto:

- **Arduino UNO:** placa de microcontrolador baseado no ATmega328P, com 14 pinos de entrada/saída digital, 6 entradas analógicas, conexão USB (Figura 3);
- **Sensor de luminosidade:** módulo baseado em um LDR (light dependent resistor). Apresenta uma saída analógica proporcional à intensidade luminosa do ambiente, sendo que a sua resistência cai quando a intensidade luminosa aumenta (Figura 4);
- **Sensor de presença de água:** Sensor responsável por medir a quantidade de chuva que cai, ele mostrara valores de 0 a 1024 onde 0 significa seca/falta de chuva e 1024 chuva extrema.
- **Sensor de temperatura e umidade (DHT-11):** permite a leitura de temperaturas entre -40 a +80 °C e umidade entre 0 a 100%. Comunicação com o Arduino através de sinal digital (Figura 5);

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

- **Sensor de material particulado:** indica a concentração de material particulado de 1.0 a 2.5 μm (Figura 6);
- **Módulo wi-fi (ESP8266 ESP-01):** módulo wi-fi capaz de realizar a interface do microcontrolador, através de comunicação serial, com uma rede 802.11b/g/n (Figura 7).



Figura 1 : Arduino



Figura 2: LDR



Figura 3: Sensor de água.



Figura 4: Sensor de temperatura e umidade.

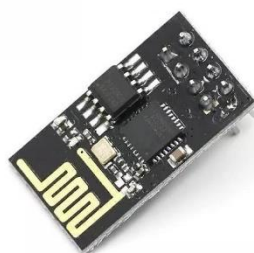


Figura 5: Módulo wi-fi.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL 07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Podem ser utilizados diferentes modelos de sensores, de diferentes fabricantes, desde que respeitados os tipos de sinais trocados entre o controlador (Arduino) e os sensores.

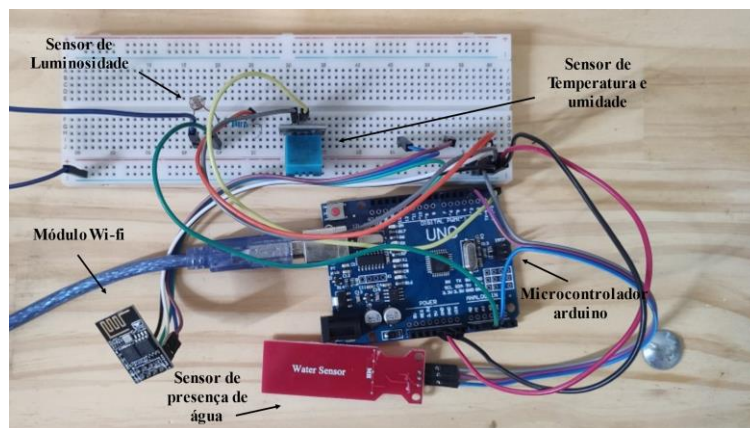


Figura 6: Montagem

Desenvolvimento do firmware

O código utilizado foi desenvolvido utilizando-se o Arduino IDE 1.0.5. A figura abaixo apresenta um diagrama de blocos do programa que foi desenvolvido.

Após a inicialização dos sensores e da conexão com o módulo wi-fi, na etapa de setup, o Arduino entra em um loop infinito no qual realizada a leitura dos sensores, tratamento e transmissão dos dados.

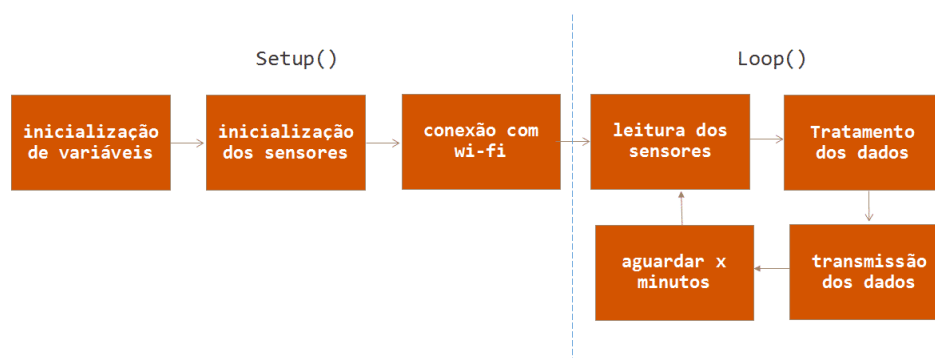


Figura7 : Diagrama de blocos do firmware.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo da miniestação meteorológica foi desenvolvido e implantado no campus da UEMASUL, permitindo a coleta de dados climáticos reais, no entanto, ainda há espaço para otimizações e refinamentos antes de uma implantação em escala mais ampla podendo vir a atender setores da economia como Agricultura e Educação, no setor

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

agrícola que tem a necessidade de informações detalhadas sobre o clima para tomar decisões sobre plantio, cultivo e colheita a disponibilidade de uma miniestação meteorológica de baixo custo pode vir a proporcionar aos agricultores locais uma vantagem competitiva, permitindo-lhes tomar decisões mais estratégicas com base nos dados climáticos atualizados, tendo o potencial de aumentar a produtividade e a eficiência das atividades agrícolas na região de Estreito-Ma.

Além disso o projeto teve como um dos principais resultados o aprimoramento das habilidades de programação e eletrônica do aluno que o desenvolveu, a criação e implantação do protótipo proporcionaram uma oportunidade prática de aprendizado, permitindo que o estudante adquirisse conhecimento em uma área emergente como a Internet das Coisas (IoT) enquanto esteve trabalhando em um projeto com relevância real para a comunidade local.

Portanto, o projeto abrange tanto a lógica de mercado, ao atender às demandas da agricultura por informações climáticas acessíveis, quanto a tecnologia social, ao proporcionar ao aluno uma experiência educacional enriquecedora na aplicação prática de conceitos tecnológicos.

CONCLUSÕES

Este projeto representou um passo significativo em direção à democratização do acesso a informações meteorológicas, possibilitando a construção de soluções de baixo custo e alta relevância para comunidade local, enquanto oferece ao estudante a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos e práticos na área de programação e eletrônica em um contexto real.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VAREJÃO, M. A. S. Meteorologia e Climatologia. 2. ed. Recife: [s.n.], versão digital, 2006.
- MONK, S. Programação com Arduino: Começando com Sketches. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- EVANS, M.; NOBLE, J.; HOCHENBAUM, J. Arduino em ação. Novatec, 2018.