

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA INTELIGENTE DE MARINGÁ: DADOS EM TEMPO REAL E NARRATIVA CRIATIVA¹

Elisa Cristina Modus dos Santos
Kauan de Lara Navarro
Rhian Vinícius Nisterac Bento

Mayse Otofui - professora Orientadora
Breno Ferraz de Oliveira professor co-orientador
mayse.otofui@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual Alfredo Moisés Maluf, Maringá-PR

Resumo

Este projeto de pesquisa tem como objetivo a integração da meteorologia com tecnologias contemporâneas para criar uma estação meteorológica interativa e educacional. O sistema, baseado no microcontrolador Arduino, foi projetado para coletar dados atmosféricos em tempo real, utilizando sensores como o DHT11 para medir temperatura e umidade, e o BMP180 para pressão. A estação incorpora um módulo de áudio DFPlayer Mini MP3 para sintetizar uma narrativa que traduz os dados em mensagens criativas e educativas. As informações adquiridas são visualizadas em uma plataforma digital, como o Google Sheets, para otimizar a análise. O trabalho, por meio da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), busca estimular o aprendizado prático em Ciências e Robótica, demonstrando o potencial da tecnologia como uma ferramenta para tornar a educação mais envolvente e acessível.

PALAVRAS-CHAVE: METEOROLOGIA; ESTAÇÃO METEOROLÓGICA; ROBÓTICA; ARDUINO; SENSORES.

INTRODUÇÃO

A preocupação com o tempo e sua previsão existe desde a Antiguidade, sendo essencial para a agricultura. Civilizações antigas já registravam dados climáticos, e o termo "meteorologia" foi criado por Aristóteles na Grécia Antiga. O século XVI marcou um avanço crucial, com a invenção de instrumentos como o termômetro e o barômetro. Essas ferramentas permitiram a coleta de dados mais precisos e o surgimento das primeiras estações meteorológicas, como a de Praga (Figura 1), que faz medições desde 1752. (Rocha, 2014).

A meteorologia se tornou uma ciência organizada a partir de 1873, com a criação de uma organização internacional que padronizou as técnicas de observação. A invenção do telégrafo revolucionou a forma como as informações eram transmitidas, permitindo a criação das primeiras previsões do tempo. Posteriormente, tecnologias como o radar e o satélite

¹ A ferramenta de Inteligência Artificial **Gemini** do Google foi utilizada para revisão da redação desse texto.

meteorológico, lançado em 1960, permitiram que a meteorologia cobrisse o mundo todo, oferecendo previsões cada vez mais precisas (Rocha, 2014).

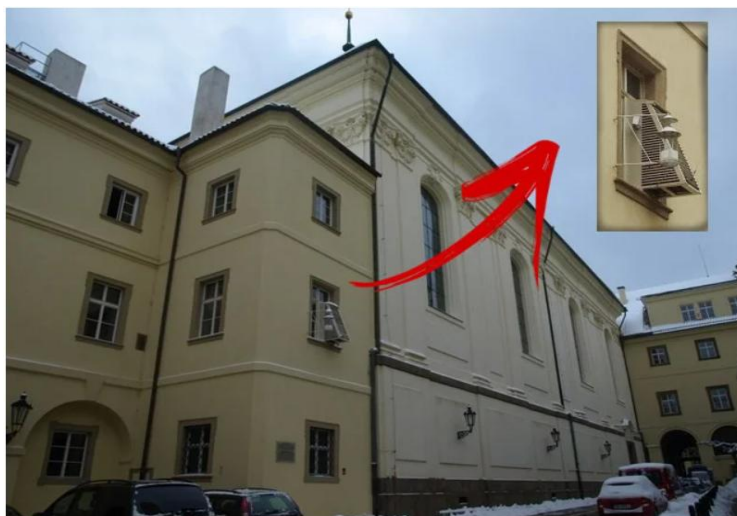


Figura 1. Estação Meteorológica no prédio do Clementinum College de Praga.. Fonte: ROCHA, V.R. Monolito Nimbus. Disponível em :<https://www.monolitonimbus.com.br/topicos-de-historia-da-meteorologia/>

Uma estação meteorológica é uma ferramenta essencial para monitorar as condições do tempo, ajudando em decisões importantes. Elas coletam dados como temperatura e chuva. Existem dois tipos principais: as convencionais, operadas por técnicos, e as automáticas, que usam sensores para registrar as informações sozinhas a qualquer momento. (Bueno, 2023).

Embora as palavras "clima" e "tempo" sejam frequentemente usadas como sinônimos, elas se referem a conceitos diferentes na ciência. O tempo é a condição da atmosfera em um momento, como um dia chuvoso ou ensolarado. Já o clima é o conjunto das características do tempo em uma região ao longo de um longo período, geralmente mais de 30 anos. Por isso, o tempo pode mudar rapidamente, mas o clima não. (Khan Academy, c2025; Brasil Escola).

Temperatura é a medida do grau de agitação das moléculas de um corpo, o que nos faz sentir se ele está quente ou frio. Já o calor é a energia que passa de um corpo para outro, sempre do mais quente para o mais frio. (KHAN ACADEMY, c2025; MUNDO EDUCAÇÃO, c2025).

A umidade é a quantidade de vapor de água invisível que está no ar. Ela é muito importante porque influencia o calor que sentimos e a formação das nuvens e da chuva. Para medir essa umidade, nós usamos um aparelho chamado higrômetro. (KHAN ACADEMY, c2025; THERMOMATIC, c2025).

O desenvolvimento da robótica e da automação tornou possível a criação de projetos como este. A robótica é um campo que une a mecânica, a eletrônica e a computação para criar máquinas automáticas. Essas tecnologias são muito usadas para tornar tarefas mais fáceis e rápidas (OTTONI, 2010).

Nosso projeto de pesquisa busca responder a seguinte questão: como aliar o desenvolvimento histórico da meteorologia com tecnologias modernas como a robótica, os

sensores e o Arduino criar uma estação meteorológica interativa e educacional em Maringá, que forneça dados do tempo em tempo real com uma narrativa criativa

Para responder a essa questão, nosso objetivo geral é construir uma estação meteorológica interativa e educativa para fornecer dados do tempo em tempo real, utilizando uma narrativa criativa para tornar a informação mais acessível. Já os objetivos específicos são:

- Montar a estação física com Arduino, sensores e um módulo de áudio.
- Programar o sistema para ler e coletar dados de temperatura, umidade e pressão.
- Criar um narrador que use frases criativas baseadas nos dados coletados.
- Desenvolver um painel virtual para visualização e análise das informações.
- Documentar todo o desenvolvimento do projeto em um relatório.

Atualmente, a robótica e a automação, que utilizam ferramentas como o Arduino e sensores, permitem criar projetos inteligentes e inovadores. Com o Arduino, por exemplo, é possível captar dados do ambiente com sensores de temperatura e umidade, e transformá-los em ações. Uma das ferramentas mais interessantes para esse tipo de projeto é o Módulo DFPlayer Mini MP3, que permite a reprodução de áudios.

Neste contexto, surge a oportunidade de unir a história da meteorologia com as tecnologias atuais para construir uma estação meteorológica inteligente. O projeto busca ir além da coleta de dados, oferecendo uma forma criativa e didática de apresentar as informações do tempo na cidade de Maringá, usando a tecnologia para narrar os dados de forma divertida e acessível, unindo ciência e comunicação.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

O projeto será desenvolvido por alunos do 7º e 8º ano de Maringá, seguindo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL). A abordagem se divide em duas etapas: uma fase teórica de pesquisa e um momento prático de execução, que envolve a montagem e programação. A equipe será organizada com um Programador-Chefe, um Cientista de Dados/Pesquisador e um Engenheiro de Hardware.

Os principais componentes utilizados incluem a placa Arduino UNO (figura 2), que servirá como o microcontrolador central. Para a coleta de dados, serão utilizados o sensor DHT11 (temperatura e umidade, figura 3) e o sensor BMP180 (pressão atmosférica). O módulo DFPlayer Mini MP3 será responsável pela reprodução de áudios narrativos. Por fim, o Google Sheets será a ferramenta para organizar, visualizar e analisar os dados coletados.

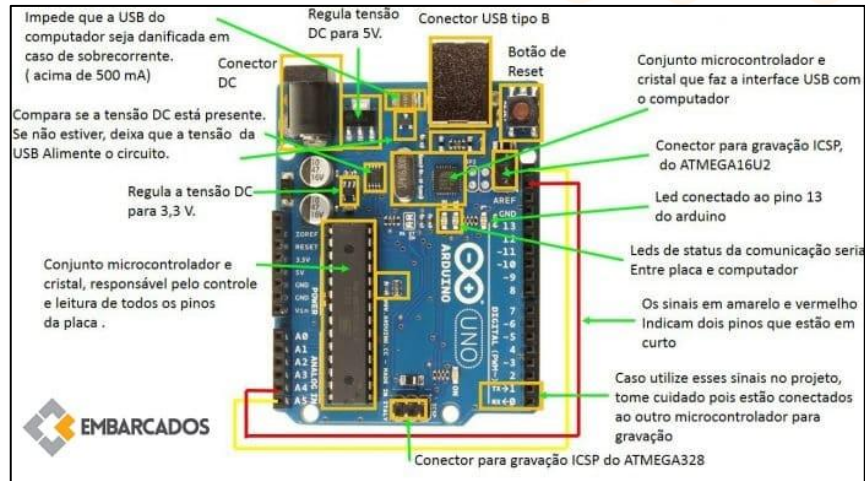


Figura 2: Resumo de recursos da Arduino UNO. Fonte: EMBARCADOS (2013). Disponível em: <https://embarcados.com.br/arduino-uno/>

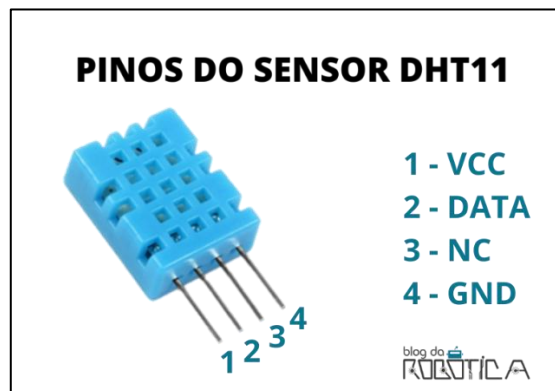


Figura 3. Estrutura do sensor de umidade e temperatura.

Fonte: Blog da Robótica. Disponível em: <https://www.blogdarobotica.com/2020/10/29/mediando-temperatura-e-umidade-usando-o-sensor-dht11/>

Em suma, esta metodologia estruturada assegura que o projeto seja desenvolvido de forma completa e organizada, unindo a teoria à prática. A divisão de funções e a seleção de componentes específicos garantem a eficiência do processo, permitindo que os objetivos propostos de construir uma estação interativa e educacional sejam alcançados com sucesso.

RESULTADOS ESPERADOS

Este projeto de pesquisa busca, primeiramente, que os alunos compreendam de forma clara os princípios das ciências como umidade, tempo, clima, temperatura e noções de robótica.

Nós esperamos que nossa pesquisa demonstre como a união da história da meteorologia com tecnologias modernas, como a robótica e o Arduino, pode tornar o aprendizado de ciências mais interessante e divertido. A estação meteorológica, com seu narrador criativo, será uma ferramenta educacional para nossa sala de aula, ajudando a entender conceitos de forma prática. Além disso, nosso projeto terá uma contribuição social,

incentivando a curiosidade pela ciência e tecnologia e mostrando que podemos usar o conhecimento para criar soluções inovadoras no nosso dia a dia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso projeto de pesquisa tem como objetivo principal criar uma estação meteorológica interativa para nossa sala de aula, que fosse uma ferramenta educativa. Para isso, nós construímos a estação usando **Arduino** e **sensores** para coletar dados do tempo. Além disso, programamos um sistema de "**narrador**" que reproduz frases divertidas sobre o clima, e organizamos os dados em um painel virtual. Por fim, documentamos todo o nosso processo para o relatório e a apresentação.

Adotamos uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), combinando a criação de uma estação meteorológica automatizada e divertida, com narrador unindo ciência e robótica.

Com isso, esperamos que nós, exploremos a evolução da meteorologia desde a Antiguidade até os dias de hoje, demonstrando como as previsões do tempo se tornaram mais precisas com o avanço da tecnologia. Com a construção de nossa estação meteorológica inteligente, unimos a história e a ciência para criar uma ferramenta inovadora. Concluímos que a robótica e o uso do Arduino não apenas facilitam a coleta e análise de dados climáticos, mas também tornam o aprendizado mais interativo e divertido. Este projeto mostra que a tecnologia pode ser usada para incentivar a curiosidade científica e para criar soluções que unem a história ao futuro.

REFERÊNCIAS

AVENTURAS NA HISTÓRIA. **Como os antigos previam o tempo antes da meteorologia?** 21 mar. 2021. Disponível em: <<https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/almanaque/como-os-antigos-previam-o-tempo-antes-da-meteorologia.phtml>>. Acesso em: 18 ago. 2025.

BRASIL ESCOLA. **Diferença entre clima e tempo: quais são?.** Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/diferenca-entre-tempo-clima.htm>. Acesso em: 18 ago. 2025.

BUENO, P. **Organização Meteorológica Mundial reconhece 5 estações meteorológicas centenárias do Brasil!** Meteored tempo.com. 30 mai. 2023. Acesso em: 18 ago. 2025. Disponível em: <https://www.tempo.com/noticias/actualidade/organizacao-meteorologica-mundial-reconhece-5-estacoes-meteorologicas-centenarias-do-brasil-ciencia.html#:~:text=A%20mais%20antiga%20delas%20%C3%A9,que%20foi%20inaugurada%20em%201896>>.

GABRIEL, L.; BARBOSA, N. **Tipos de sensores e como eles funcionam.** 3E Unicamp. 7 jul. 2024. Disponível em: <https://www.3eunicamp.com/post/tipos-de-sensores-e-como-eles-funcionam?gad_campaignid=20527797266&gad_source=1&gbraid=0AAAAADMrgQHGPYncMf8RI3ykJVwsDu0c2&gclid=Cj0KCQjwnovFBhDnARIsAO4V7mDUfHt632NkJ-_5KEVnV-zwsCA7m41bUhcejclqKk2QNMMnZlwutvUaAhVBEALw_wcB>. Acesso em: 18 ago. 2025.

INSTITUTO CAPIXABA de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). **Estações Meteorológicas.** c2015-2025. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/estacoes-meteorologicas>. Acesso em: 18 ago. 2025.

KHAN ACADEMY. **Calor e temperatura.** Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/chemistry/thermodynamics-chemistry/internal-energy-sal/a/heat>. Acesso em: 18 ago. 2025.

KHAN ACADEMY. **Clima.** Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/8-ano/clima-fenomenos-meteorologicos-previsao-tempo/clima/a/clima>. Acesso em: 18 ago. 2025.

KHAN ACADEMY. **Equipamentos meteorológicos.** c2025. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/8-ano/clima-fenomenos-meteorologicos-previsao-tempo/fenomenos-meteorologicos-previsao-do-tempo/v/equipamentos-meteorologicos>. Acesso em: 18 ago. 2025.

KHAN ACADEMY. **O ciclo da água.** Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-water-cycle>. Acesso em: 18 ago. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Calor e temperatura: conceitos, fórmulas, exemplos.** c2025. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/calor-temperatura.htm>. Acesso em: 18 ago. 2025.

OTTONI, A.L.C. **Introdução a robótica.** Material de estudo da Universidade Federal de São João Del Rei. 2010. Disponível em: < https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf >. Acesso em: 18 ago. 2025.

PRÓ REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO **Arduino.** In: _____. Introdução à Robótica Educacional com Arduino - Hands On! Universidade de São Paulo: 2020. Disponível em: <<https://prp.usp.br/wp-content/uploads/sites/248/2020/07/1Livro-Arduino-Introdu%C3%A7%C3%A3o-a-Rob%C3%B3tica-Educacional-HANDS-ON-INTRODUCAO.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2025.

ROCHA, V.R. **Tópicos de História da Meteorologia.** 24 jun. 2014. Monolito Nimbus. Disponível em: <<https://www.monolitonimbus.com.br/topicos-de-historia-da-meteorologia/>>. Acesso em: 18 ago. 2025.

THERMOMATIC. **O que é umidade relativa do ar.** c2025. Disponível em: <https://www.thermomatic.com.br/duvidas-frequentes/o-que-e-umidade.html>. Acesso em: 18 ago. 2025.